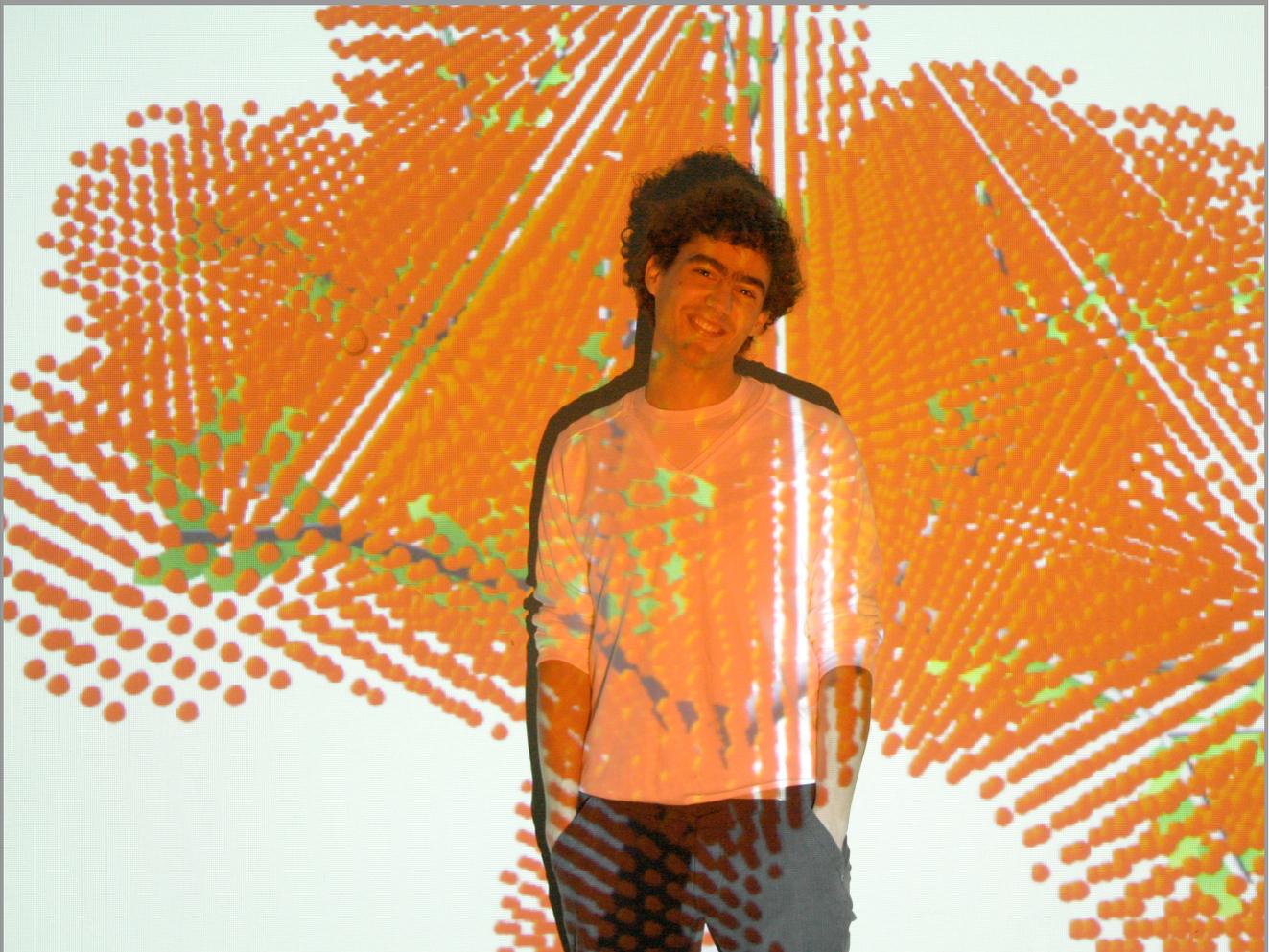


Modulhandbuch Informatik Master

SPO 2008 und 2015
Sommersemester 2017
Stand: 15.02.2017

KIT-Fakultät für Informatik



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| I | Einführung | 19 |
| 1 | Studienplan – Einführung | 19 |
| 1.1 | Modularisierung der Informatik-Studiengänge | 19 |
| 1.1.1 | Versionierung von Modulen | 20 |
| 1.1.2 | Leistungsstufen | 20 |
| 1.2 | An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen | 20 |
| 1.3 | Zusatzleistungen | 20 |
| 1.4 | Studienberatung | 20 |
| 2 | Studienplan – Struktur | 21 |
| 2.1 | Studiengangs- und Qualifikationsprofil | 21 |
| 2.2 | Struktur Masterstudiengang Informatik | 22 |
| 2.3 | Stammmodule | 22 |
| 2.4 | Vertiefungsfächer | 22 |
| 2.5 | Wahlbereich Informatik | 23 |
| 2.6 | Randbedingungen | 23 |
| 2.7 | Ergänzungsfach | 24 |
| 2.8 | Überfachliche Qualifikationen | 24 |
| II | Module | 25 |
| | Modul Masterarbeit - M-INFO-101892 | 25 |
| 3 | Vertiefungsfächer | 26 |
| 3.1 | Theoretische Grundlagen | 26 |
| | Algorithmen II - M-INFO-101173 | 26 |
| | Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 | 28 |
| | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 | 30 |
| | Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 | 32 |
| | Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 | 33 |
| | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 | 34 |
| | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 | 35 |
| | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 | 36 |
| | Digitale Signaturen - M-INFO-100743 | 37 |
| | Formale Systeme - M-INFO-100799 | 38 |
| | Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 | 40 |
| | Formale Systeme II: Theorie - M-INFO-100841 | 42 |
| | Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 | 44 |
| | Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand - M-INFO-103056 | 46 |
| | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 | 48 |
| | Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 | 50 |
| | Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 | 51 |
| | Mustererkennung - M-INFO-100825 | 53 |
| | Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 | 55 |
| | Praktikum: Programmverifikation - M-INFO-101537 | 56 |
| | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 57 |
| | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 60 |
| | Probabilistische Planung - M-INFO-100740 | 63 |
| | Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 | 65 |
| | SAT Solving in der Praxis - M-INFO-102825 | 66 |
| | Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 | 68 |
| | Seminar Algebraische Graphenalgorithmen - M-INFO-103049 | 70 |
| | Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 | 71 |
| | Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 | 72 |
| | Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 | 73 |

| | |
|---|-----|
| Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - M-INFO-101536 | 74 |
| Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 | 75 |
| Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) - M-INFO-103236 | 76 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 | 78 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 | 79 |
| Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 | 80 |
| Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 | 81 |
| Unschärfe Mengen - M-INFO-100839 | 83 |
| 3.2 Algorithmentechnik | 84 |
| Algorithm Engineering - M-INFO-100795 | 84 |
| Algorithmen II - M-INFO-101173 | 86 |
| Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - M-INFO-102093 | 88 |
| Algorithmen für Routenplanung - M-INFO-100031 | 89 |
| Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 | 91 |
| Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 | 93 |
| Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 | 95 |
| Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 | 96 |
| Algorithmische Kartografie - M-INFO-100754 | 97 |
| Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - M-INFO-102400 | 98 |
| Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 | 100 |
| Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand - M-INFO-103056 | 102 |
| Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 | 104 |
| Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 | 106 |
| Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 | 107 |
| Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 | 108 |
| Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 | 110 |
| Praktikum Algorithmentechnik - M-INFO-102072 | 112 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 113 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 116 |
| Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 | 119 |
| Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 | 120 |
| Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 | 121 |
| Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - M-INFO-102551 | 122 |
| Seminar: Energieinformatik - M-INFO-103153 | 123 |
| Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 | 125 |
| Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 | 126 |
| Seminar: Parallele Rechenmodelle - M-INFO-103144 | 127 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 | 129 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 | 130 |
| Text-Indexierung - M-INFO-102732 | 131 |
| 3.3 Kryptographie und Sicherheit | 132 |
| Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 | 132 |
| Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 | 134 |
| Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 | 135 |
| Digitale Signaturen - M-INFO-100743 | 136 |
| Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 | 137 |
| Kryptographische Wahlverfahren - M-INFO-100742 | 138 |
| Praktikum Anwendungssicherheit - M-INFO-103166 | 139 |
| Praktikum Kryptoanalyse - M-INFO-101559 | 141 |
| Praktikum Kryptographie - M-INFO-101558 | 142 |
| Praktikum Sicherheit - M-INFO-101560 | 143 |
| Seminar Kryptographie - M-INFO-101561 | 144 |
| Seminar Sicherheit - M-INFO-101562 | 145 |
| Sicherheit - M-INFO-100834 | 146 |
| Signale und Codes - M-INFO-100823 | 148 |
| Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100853 | 149 |
| 3.4 Betriebssysteme | 150 |
| Low Power Design - M-INFO-100807 | 150 |

| | |
|---|-----|
| Microkern Konstruktion - M-INFO-100805 | 151 |
| Power Management - M-INFO-100804 | 152 |
| Power Management Praktikum - M-INFO-101542 | 153 |
| Praktikum Systementwurf und Implementierung - M-INFO-101541 | 154 |
| Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 | 155 |
| Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - M-INFO-100849 | 157 |
| Seminar: Betriebssysteme - M-INFO-101540 | 158 |
| Seminar: System Resource Management - M-INFO-101539 | 159 |
| Systementwurf und Implementierung - M-INFO-100832 | 160 |
| Virtuelle Systeme - M-INFO-100867 | 161 |
| 3.5 Parallelverarbeitung | 162 |
| Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 | 162 |
| Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 | 164 |
| Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 | 165 |
| Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 | 166 |
| Mikroprozessoren II - M-INFO-100821 | 167 |
| Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 | 168 |
| Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 | 170 |
| Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 | 172 |
| Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 | 174 |
| Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 | 175 |
| Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 | 177 |
| Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 | 178 |
| Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 | 180 |
| Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 | 181 |
| Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 | 182 |
| Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 | 183 |
| Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 | 185 |
| 3.6 Softwaretechnik und Übersetzerbau | 186 |
| Compilerpraktikum - M-INFO-102665 | 186 |
| Empirische Softwaretechnik - M-INFO-100798 | 189 |
| Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 | 190 |
| Fortgeschrittene Objektorientierung - M-INFO-100809 | 192 |
| Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-100741 | 194 |
| Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - M-INFO-100813 | 196 |
| Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 | 198 |
| Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - M-INFO-103138 | 200 |
| Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-101579 | 201 |
| Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - M-INFO-103057 | 202 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 203 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 206 |
| Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 | 209 |
| Requirements Engineering - M-INFO-100763 | 211 |
| Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 | 213 |
| Software-Architektur und -Qualität - M-INFO-100844 | 215 |
| Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 | 217 |
| Software-Evolution - M-INFO-100719 | 219 |
| Softwaretechnik II - M-INFO-100833 | 220 |
| Sprachtechnologie und Compiler - M-INFO-100806 | 222 |
| Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - M-INFO-100735 | 224 |
| Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 | 226 |
| 3.7 Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur | 228 |
| Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - M-INFO-100759 | 228 |
| Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - M-INFO-100831 | 230 |
| Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 | 231 |
| Low Power Design - M-INFO-100807 | 232 |
| Mikroprozessoren II - M-INFO-100821 | 233 |
| Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - M-INFO-100830 | 234 |

| | |
|--|------------|
| Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - M-INFO-102353 | 235 |
| Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - M-INFO-101631 | 236 |
| Praktikum FPGA Programming - M-INFO-102661 | 237 |
| Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow - M-INFO-102570 | 238 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 239 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 242 |
| Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 | 245 |
| Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-100721 | 247 |
| Reliable Computing I - M-INFO-100850 | 249 |
| Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur - M-INFO-103062 | 250 |
| Seminar Dependable Computing - M-INFO-102662 | 251 |
| Seminar Near Threshold Computing - M-INFO-102663 | 252 |
| Seminar Non-volatile Memory Technologies - M-INFO-102961 | 253 |
| Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-101625 | 254 |
| Seminar: Eingebettete Systeme - M-INFO-101629 | 256 |
| Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - M-INFO-101626 | 257 |
| Softwarepraktikum Parallele Numerik - M-INFO-102998 | 258 |
| Testing Digital Systems I - M-INFO-100851 | 259 |
| Testing Digital Systems II - M-INFO-102962 | 260 |
| 3.8 Telematik | 261 |
| Access Control Systems: Foundations and Practice - M-INFO-103046 | 261 |
| Data and Storage Management - M-INFO-100739 | 263 |
| Energieinformatik 1 - M-INFO-101885 | 264 |
| Energieinformatik 2 - M-INFO-103044 | 265 |
| Integriertes Netz- und Systemmanagement - M-INFO-100747 | 267 |
| Internet of Everything - M-INFO-100800 | 268 |
| IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - M-INFO-100786 | 270 |
| Kontextsensitive Systeme - M-INFO-100728 | 272 |
| Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 | 274 |
| Mobilkommunikation - M-INFO-100785 | 276 |
| Multimediakommunikation - M-INFO-100783 | 278 |
| Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - M-INFO-100782 | 280 |
| Next Generation Internet - M-INFO-100784 | 282 |
| Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 | 284 |
| Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - M-INFO-103050 | 285 |
| Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103047 | 286 |
| Praktikum Praxis der Telematik - M-INFO-101889 | 287 |
| Praktikum Protocol Engineering - M-INFO-102092 | 288 |
| Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-101635 | 289 |
| Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - M-INFO-101882 | 290 |
| Praktikum: Smart Data Analytics - M-INFO-103235 | 292 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 294 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 297 |
| Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - M-INFO-101891 | 300 |
| Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 | 301 |
| Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 | 302 |
| Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103048 | 303 |
| Seminar Hot Topics in Networking - M-INFO-100746 | 304 |
| Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - M-INFO-101890 | 305 |
| Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - M-INFO-101881 | 306 |
| Seminar Serviceorientierte Architekturen - M-INFO-102372 | 307 |
| Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - M-INFO-103078 | 308 |
| Seminar: Energieinformatik - M-INFO-103153 | 309 |
| Seminar: Ubiquitäre Systeme - M-INFO-101880 | 311 |
| Telematik - M-INFO-100801 | 313 |
| Ubiquitäre Informationstechnologien - M-INFO-100789 | 315 |
| Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 | 317 |

| | |
|---|-----|
| Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-100734 | 318 |
| 3.9 Informationssysteme | 319 |
| Analysetechniken für große Datenbestände - M-INFO-100768 | 319 |
| Analysetechniken für große Datenbestände 2 - M-INFO-102773 | 320 |
| Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände - M-INFO-100727 | 321 |
| Datenbankeinsatz - M-INFO-100780 | 323 |
| Datenbank-Praktikum - M-INFO-101662 | 324 |
| Datenhaltung in der Cloud - M-INFO-100769 | 325 |
| Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - M-INFO-100720 | 326 |
| Praktikum Analysis of Complex Data Sets - M-INFO-102807 | 327 |
| Praktikum: Analyse großer Datenbestände - M-INFO-101663 | 328 |
| Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten - M-INFO-103128 | 329 |
| Seminar Informationssysteme - M-INFO-101794 | 330 |
| 3.10 Computergrafik und Geometrieverarbeitung | 331 |
| Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - M-INFO-102226 | 331 |
| Computergrafik - M-INFO-100856 | 332 |
| Geometrische Optimierung - M-INFO-100730 | 333 |
| Interaktive Computergrafik - M-INFO-100732 | 334 |
| Kurven und Flächen im CAD I - M-INFO-100837 | 335 |
| Kurven und Flächen im CAD II - M-INFO-101231 | 336 |
| Kurven und Flächen im CAD III - M-INFO-101213 | 337 |
| Netze und Punktwolken - M-INFO-100812 | 338 |
| Photorealistische Bildsynthese - M-INFO-100731 | 339 |
| Praktikum Geometrisches Modellieren - M-INFO-101666 | 340 |
| Praktikum Visual Computing - M-INFO-102407 | 341 |
| Praktikum: Diskrete Freiformflächen - M-INFO-101667 | 342 |
| Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - M-INFO-100724 | 343 |
| Praktikum: Visual Computing 1 - M-INFO-101563 | 344 |
| Praktikum: Visual Computing 2 - M-INFO-101567 | 345 |
| Rationale Splines - M-INFO-101857 | 346 |
| Rationale Splines - M-INFO-101853 | 347 |
| Seminar Geometrieverarbeitung - M-INFO-101660 | 348 |
| Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - M-INFO-102729 | 349 |
| Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101863 | 350 |
| Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101864 | 351 |
| Visual Computing - M-INFO-103162 | 352 |
| Visualisierung - M-INFO-100738 | 353 |
| 3.11 Robotik und Automation | 354 |
| Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294 | 354 |
| Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 | 355 |
| Bilddatenkompression - M-INFO-100755 | 357 |
| Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 | 358 |
| Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 | 360 |
| Echtzeitsysteme - M-INFO-100803 | 362 |
| Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 | 364 |
| Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 | 366 |
| Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 | 367 |
| Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 | 368 |
| Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 | 369 |
| Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 | 371 |
| Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 | 372 |
| Praktikum Mobile Roboter - M-INFO-102977 | 373 |
| Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - M-INFO-103143 | 374 |
| Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - M-INFO-103227 | 375 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 376 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 379 |
| Probabilistische Planung - M-INFO-100740 | 382 |

| | |
|--|-----|
| Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 | 384 |
| Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 | 386 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 | 388 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 | 390 |
| Roboterpraktikum - M-INFO-102522 | 392 |
| Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 | 393 |
| Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 | 395 |
| Robotik III - Sensoren in der Robotik - M-INFO-100815 | 397 |
| Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 | 398 |
| Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 | 400 |
| Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 | 401 |
| Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 | 403 |
| Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 | 404 |
| Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 | 405 |
| Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 | 406 |
| Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 | 407 |
| Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 | 408 |
| Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 | 409 |
| Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 | 410 |
| 3.12 Anthropomatik und Kognitive Systeme | 411 |
| Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294 | 411 |
| Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 | 412 |
| Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-100764 | 414 |
| Bilddatenkompression - M-INFO-100755 | 416 |
| Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 | 417 |
| Biometrische Systeme zur Personenerkennung - M-INFO-102968 | 419 |
| Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 | 421 |
| Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 | 423 |
| Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - M-INFO-100725 | 425 |
| Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - M-INFO-100753 | 426 |
| Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - M-INFO-100847 | 427 |
| Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 | 429 |
| Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 | 430 |
| Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 | 431 |
| Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - M-INFO-100852 | 432 |
| Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 | 434 |
| Kognitive Systeme - M-INFO-100819 | 436 |
| Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 | 438 |
| Maschinelle Übersetzung - M-INFO-100848 | 439 |
| Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - M-INFO-100817 | 440 |
| Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - M-INFO-100855 | 441 |
| Medizinische Simulationssysteme I - M-INFO-100842 | 443 |
| Medizinische Simulationssysteme II - M-INFO-100843 | 444 |
| Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 | 445 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 | 447 |
| Motion in Man and Machine - Seminar - M-INFO-102555 | 449 |
| Mustererkennung - M-INFO-100825 | 450 |
| Neuronale Netze - M-INFO-100846 | 452 |
| Praktikum Automatische Spracherkennung - M-INFO-102411 | 453 |
| Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 | 454 |
| Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - M-INFO-102414 | 455 |
| Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - M-INFO-103143 | 456 |
| Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - M-INFO-103227 | 457 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 | 458 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 | 461 |
| Probabilistische Planung - M-INFO-100740 | 464 |

| | |
|--|------------|
| Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 | 466 |
| Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 | 468 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 | 470 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 | 472 |
| Roboterpraktikum - M-INFO-102522 | 474 |
| Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 | 475 |
| Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 | 477 |
| Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - M-INFO-102726 | 479 |
| Seminar Advanced Topics in Machine Translation - M-INFO-102725 | 480 |
| Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-102374 | 481 |
| Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 | 483 |
| Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 | 484 |
| Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 | 486 |
| Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 | 487 |
| Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - M-INFO-102416 | 488 |
| Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 | 489 |
| Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 | 490 |
| Seminar: Multilinguale Spracherkennung - M-INFO-102413 | 491 |
| Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 | 492 |
| Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 | 493 |
| Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 | 494 |
| Unschärfe Mengen - M-INFO-100839 | 495 |
| Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - M-INFO-100899 | 496 |
| 4 Ergänzungsfach | 497 |
| 4.1 Recht | 497 |
| Geistiges Eigentum und Datenschutz - M-INFO-101253 | 497 |
| Governance, Risk & Compliance - M-INFO-101242 | 498 |
| Öffentliches Wirtschaftsrecht - M-INFO-101217 | 499 |
| Recht der Wirtschaftsunternehmen - M-INFO-101216 | 500 |
| Recht des Geistigen Eigentums - M-INFO-101215 | 501 |
| 4.2 Mathematik | 502 |
| Algebra - M-MATH-101315 | 502 |
| Algebraische Geometrie - M-MATH-101724 | 504 |
| Algebraische Zahlentheorie - M-MATH-101725 | 505 |
| Analysis 4 - M-MATH-103164 | 506 |
| Differentialgeometrie - M-MATH-101317 | 508 |
| Funktionalanalysis - M-MATH-101320 | 510 |
| Graphentheorie - M-MATH-101336 | 512 |
| 4.3 Physik | 514 |
| 4.3.1 Experimentalphysik | 514 |
| Praktikum Klassische Physik I oder II | 514 |
| Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353 | 514 |
| Praktikum Klassische Physik II - M-PHYS-101354 | 515 |
| Wahlpflichtblock 9 LP | 516 |
| Fundamentals of Optics and Photonics - M-PHYS-101927 | 516 |
| Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - M-PHYS-101705 | 517 |
| Teilchenphysik I - M-PHYS-102114 | 519 |
| 4.3.2 Theoretische Physik | 521 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 | 521 |
| 4.3.3 Theoretische Physik 9+ | 522 |
| Pflichtmodul | 522 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 | 522 |
| Wahlpflichtblock 4-9 LP | 523 |
| Computational Photonics, with ext. Exercises - M-PHYS-101933 | 523 |
| Computational Photonics, without ext. Exercises - M-PHYS-103089 | 525 |
| Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II - M-PHYS-101708 | 527 |

| | | |
|------|--|-----|
| | Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - M-PHYS-101709 | 528 |
| | Theoretical Optics - M-PHYS-102277 | 529 |
| 4.4 | Informationsmanagement im Ingenieurwesen | 531 |
| | Informationsmanagement im Ingenieurwesen - M-MACH-102404 | 531 |
| 4.5 | Elektro- und Informationstechnik | 532 |
| | Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355 | 532 |
| | Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 | 534 |
| | Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 | 535 |
| | Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 | 537 |
| | Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 | 538 |
| | Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 | 539 |
| | Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 | 540 |
| | Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 | 541 |
| | Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 | 542 |
| | Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 | 543 |
| | Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 | 544 |
| | Hardware/Software Codesign - M-ETIT-100453 | 545 |
| | Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 | 547 |
| | Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 | 548 |
| | Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 | 549 |
| | Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 | 550 |
| | Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 | 551 |
| | Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 | 552 |
| | Nanoelektronik - M-ETIT-100467 | 553 |
| | Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 | 554 |
| | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392 | 556 |
| | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100393 | 557 |
| | Optical Engineering - M-ETIT-100456 | 558 |
| | Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 | 560 |
| | Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 | 561 |
| | Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 | 562 |
| | Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 | 563 |
| | Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 | 564 |
| | Praktikum Software Engineering - M-ETIT-100460 | 565 |
| | Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 | 567 |
| | Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 | 568 |
| | Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100443 | 570 |
| | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559 | 571 |
| | Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - M-ETIT-100461 | 572 |
| | Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 | 573 |
| | Systems Engineering for Automotive Electronics - M-ETIT-100462 | 574 |
| | Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - M-ETIT-100546 | 575 |
| | Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 | 576 |
| | VLSI-Technologie - M-ETIT-100465 | 577 |
| 4.6 | Biologie | 579 |
| | Ergänzungsfach Biologie - M-CHEMBIO-101957 | 579 |
| 4.7 | Eisenbahnwesen | 580 |
| | Eisenbahnwesen für Informatik I - M-BGU-103020 | 580 |
| | Eisenbahnwesen für Informatik II - M-BGU-103085 | 581 |
| 4.8 | Soziologie | 582 |
| | Soziologie - M-INFO-102282 | 582 |
| 4.9 | Medienkunst | 583 |
| | Medienkunst - M-INFO-102288 | 583 |
| | Medienkunst - M-INFO-103147 | 584 |
| 4.10 | Betriebswirtschaftslehre | 585 |
| | Business & Service Engineering - M-WIWI-101410 | 585 |
| | Data Science: Advanced CRM - M-WIWI-101470 | 587 |
| | Electronic Markets - M-WIWI-101409 | 589 |

| | |
|---|------------|
| Energiewirtschaft und Energiemärkte - M-WIWI-101451 | 591 |
| Energiewirtschaft und Technologie - M-WIWI-101452 | 593 |
| Entrepreneurship (EnTechnon) - M-WIWI-101488 | 595 |
| Finance 1 - M-WIWI-101482 | 597 |
| Finance 2 - M-WIWI-101483 | 598 |
| Führungsentscheidungen und Organisation - M-WIWI-101509 | 600 |
| Industrielle Produktion II - M-WIWI-101471 | 602 |
| Industrielle Produktion III - M-WIWI-101412 | 604 |
| Innovationsmanagement - M-WIWI-101507 | 606 |
| Insurance Management I - M-WIWI-101469 | 608 |
| Insurance Management II - M-WIWI-101449 | 610 |
| Machine Learning for Finance and Data Science - M-WIWI-102753 | 612 |
| Market Engineering - M-WIWI-101446 | 614 |
| Service Analytics - M-WIWI-101506 | 616 |
| Service Design Thinking - M-WIWI-101503 | 618 |
| Service Management - M-WIWI-101448 | 620 |
| 4.11 Volkswirtschaftslehre | 622 |
| Angewandte strategische Entscheidungen - M-WIWI-101453 | 622 |
| Collective Decision Making - M-WIWI-101504 | 624 |
| Makroökonomische Theorie - M-WIWI-101462 | 625 |
| Microeconomic Theory - M-WIWI-101500 | 627 |
| Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance - M-WIWI-101502 | 629 |
| 4.12 Operations Research | 631 |
| Mathematische Optimierung - M-WIWI-101473 | 631 |
| Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management - M-WIWI-101415 | 633 |
| Stochastische Modellierung und Optimierung - M-WIWI-101454 | 635 |
| 4.13 Verkehrswesen | 637 |
| Verkehrswesen für Informatik I - M-BGU-102963 | 637 |
| Verkehrswesen für Informatik II - M-BGU-102964 | 638 |
| 5 Überfachliche Qualifikationen | 639 |
| Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - M-INFO-102428 | 639 |
| Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - M-INFO-102427 | 641 |
| Schlüsselqualifikationen 2 - 6 LP - M-INFO-102287 | 643 |
| | |
| III Teilleistungen | 645 |
| Access Control Systems: Foundations and Practice - T-INFO-106061 | 645 |
| Advanced Game Theory - T-WIWI-102861 | 646 |
| Advanced Topics in Economic Theory - T-WIWI-102609 | 647 |
| Aktuelle Themen im Innovationsmanagement - T-WIWI-102873 | 648 |
| Algebra - T-MATH-102253 | 649 |
| Algebraische Geometrie - T-MATH-103340 | 650 |
| Algebraische Graphenalgorithmien - T-INFO-106065 | 651 |
| Algebraische Zahlentheorie - T-MATH-103346 | 652 |
| Algorithm Engineering - T-INFO-101332 | 653 |
| Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - T-INFO-104388 | 654 |
| Algorithmen für Routenplanung - T-INFO-100002 | 655 |
| Algorithmen II - T-INFO-102020 | 656 |
| Algorithmen in Zellularautomaten - T-INFO-101334 | 657 |
| Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - T-INFO-104390 | 658 |
| Algorithmische Geometrie - T-INFO-104429 | 659 |
| Algorithmische Graphentheorie - T-INFO-103588 | 660 |
| Algorithmische Kartografie - T-INFO-101291 | 661 |
| Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - T-INFO-104759 | 662 |
| Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-100668 | 663 |
| Analysetechniken für große Datenbestände - T-INFO-101305 | 664 |
| Analysetechniken für große Datenbestände 2 - T-INFO-105742 | 665 |
| Analysis 4 - Prüfung - T-MATH-106286 | 666 |

| | |
|--|-----|
| Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - T-INFO-104546 | 667 |
| Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 | 668 |
| Anlagenwirtschaft - T-WIWI-102631 | 669 |
| Anziehbare Robotertechnologien - T-INFO-106557 | 670 |
| Arbeitsrecht I - T-INFO-101329 | 671 |
| Arbeitsrecht II - T-INFO-101330 | 672 |
| Asset Pricing - T-WIWI-102647 | 673 |
| Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101260 | 674 |
| Auktionstheorie - T-WIWI-102613 | 675 |
| Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - T-INFO-101373 | 676 |
| Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363 | 677 |
| Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 | 678 |
| Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-101301 | 679 |
| Basics of Liberalised Energy Markets - T-WIWI-102690 | 680 |
| Bemessung und Bau von Schienenwegen - T-BGU-100064 | 681 |
| Betriebssysteme für Fortgeschrittene - T-INFO-106276 | 682 |
| Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - T-INFO-101259 | 683 |
| Bilddatenkompression - T-INFO-101292 | 684 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 | 685 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 | 686 |
| Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 | 687 |
| Biologisch Motivierte Robotersysteme - T-INFO-101351 | 688 |
| Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492 | 689 |
| Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-101929 | 690 |
| Biometrische Systeme zur Personenerkennung - T-INFO-105948 | 691 |
| Börsen - T-WIWI-102625 | 692 |
| Business and IT Service Management - T-WIWI-102881 | 693 |
| Business Dynamics - T-WIWI-102762 | 694 |
| Business Intelligence Systems - T-WIWI-105777 | 695 |
| BWL der Informationsunternehmen - T-WIWI-102886 | 696 |
| Challenges in Supply Chain Management - T-WIWI-102872 | 697 |
| Compilerpraktikum - T-INFO-105586 | 698 |
| Computational Photonics, with ext. Exercises - T-PHYS-103633 | 699 |
| Computational Photonics, without ext. Exercises - T-PHYS-106131 | 700 |
| Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-101347 | 701 |
| Computergrafik - T-INFO-101393 | 702 |
| Corporate Financial Policy - T-WIWI-102622 | 703 |
| Current Issues in the Insurance Industry - T-WIWI-102637 | 704 |
| Data and Storage Management - T-INFO-101276 | 705 |
| Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände - T-INFO-101264 | 706 |
| Datenbankeinsatz - T-INFO-101317 | 707 |
| Datenbank-Praktikum - T-INFO-103201 | 708 |
| Datenhaltung in der Cloud - T-INFO-101306 | 709 |
| Datenschutzrecht - T-INFO-101303 | 710 |
| Derivate - T-WIWI-102643 | 711 |
| Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 | 712 |
| Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 | 713 |
| Design Thinking - T-WIWI-102866 | 714 |
| Developing Business Models for the Semantic Web - T-WIWI-102851 | 715 |
| Differentialgeometrie - T-MATH-102275 | 716 |
| Digital Transformation of Organizations - T-WIWI-106201 | 717 |
| Digitale Signaturen - T-INFO-101280 | 718 |
| Echtzeitsysteme - T-INFO-101340 | 719 |
| eEnergy: Markets, Services, Systems - T-WIWI-102794 | 720 |
| Efficient Energy Systems and Electric Mobility - T-WIWI-102793 | 721 |
| eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel - T-WIWI-102600 | 722 |
| Einführung in die Bildfolgenauswertung - T-INFO-101273 | 723 |
| Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - T-INFO-101296 | 724 |

| | |
|--|-----|
| Empirische Softwaretechnik - T-INFO-101335 | 725 |
| Endogene Wachstumstheorie - T-WIWI-102785 | 726 |
| Energie und Umwelt - T-WIWI-102650 | 727 |
| Energiehandel und Risikomanagement - T-WIWI-102691 | 728 |
| Energieinformatik 1 - T-INFO-103582 | 729 |
| Energieinformatik 2 - T-INFO-106059 | 730 |
| Energiepolitik - T-WIWI-102607 | 731 |
| Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830 | 732 |
| Entrepreneurial Leadership & Innovation Management - T-WIWI-102833 | 733 |
| Entrepreneurship - T-WIWI-102864 | 734 |
| Entrepreneurship-Forschung - T-WIWI-102894 | 735 |
| Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - T-INFO-101368 | 736 |
| Erdgasmärkte - T-WIWI-102692 | 737 |
| Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik - T-WIWI-102718 | 738 |
| Europäisches und Internationales Recht - T-INFO-101312 | 739 |
| Experimentelle Wirtschaftsforschung - T-WIWI-102614 | 740 |
| Fallstudienseminar Innovationsmanagement - T-WIWI-102852 | 741 |
| Festverzinsliche Titel - T-WIWI-102644 | 742 |
| Financial Analysis - T-WIWI-102900 | 743 |
| Finanzintermediation - T-WIWI-102623 | 744 |
| Formale Systeme - T-INFO-101336 | 745 |
| Formale Systeme II: Anwendung - T-INFO-101281 | 746 |
| Formale Systeme II: Theorie - T-INFO-101378 | 747 |
| Fortgeschrittene Datenstrukturen - T-INFO-105687 | 748 |
| Fortgeschrittene Objektorientierung - T-INFO-101346 | 749 |
| Fundamentals of Optics & Photonics - Unit - T-PHYS-103630 | 750 |
| Fundamentals of Optics and Photonics - T-PHYS-103628 | 751 |
| Funktionalanalysis - T-MATH-102255 | 752 |
| Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - T-INFO-101262 | 753 |
| Gemischt-ganzzahlige Optimierung I - T-WIWI-102719 | 754 |
| Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II - T-WIWI-102733 | 755 |
| Gemischt-ganzzahlige Optimierung II - T-WIWI-102720 | 756 |
| Geometrische Optimierung - T-INFO-101267 | 757 |
| Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung - T-WIWI-102639 | 758 |
| Geschäftsplanung für Gründer - T-WIWI-102865 | 759 |
| Geschäftspolitik der Kreditinstitute - T-WIWI-102626 | 760 |
| Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - T-INFO-101290 | 761 |
| Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht - T-INFO-101304 | 762 |
| Globale Optimierung I - T-WIWI-102726 | 763 |
| Globale Optimierung I und II - T-WIWI-103638 | 764 |
| Globale Optimierung II - T-WIWI-102727 | 765 |
| Graph Theory and Advanced Location Models - T-WIWI-102723 | 766 |
| Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand - T-INFO-106089 | 767 |
| Graphentheorie - T-MATH-102273 | 768 |
| Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - T-INFO-101295 | 769 |
| Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - T-INFO-101384 | 770 |
| Grundlagen der Biologie - T-CHEMBIO-100180 | 771 |
| Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme - T-BGU-101792 | 772 |
| Hands-on Bioinformatics Practical - T-INFO-103009 | 773 |
| Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 | 774 |
| Hardware/Software Codesign - T-ETIT-100671 | 775 |
| Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 | 776 |
| Heterogene parallele Rechensysteme - T-INFO-101359 | 777 |
| Humanoide Roboter - Praktikum - T-INFO-105142 | 778 |
| Humanoide Roboter - Seminar - T-INFO-105144 | 779 |
| Incentives in Organizations - T-WIWI-105781 | 780 |
| Industrial Services - T-WIWI-102822 | 781 |

| | |
|--|-----|
| Informationsmanagement in der Produktion - T-MACH-105937 | 782 |
| Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - T-INFO-101466 | 783 |
| Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - T-INFO-101389 | 784 |
| Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden - T-WIWI-102893 | 785 |
| Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328 | 786 |
| Insurance Marketing - T-WIWI-102601 | 787 |
| Insurance Production - T-WIWI-102648 | 788 |
| Insurance Risk Management - T-WIWI-102636 | 789 |
| Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 | 790 |
| Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 | 791 |
| Integriertes Netz- und Systemmanagement - T-INFO-101284 | 792 |
| Intelligente CRM Architekturen - T-WIWI-103549 | 793 |
| Interaktive Computergrafik - T-INFO-101269 | 794 |
| International Management in Engineering and Production - T-WIWI-102882 | 795 |
| Internationale Finanzierung - T-WIWI-102646 | 796 |
| Internet of Everything - T-INFO-101337 | 797 |
| Internetrecht - T-INFO-101307 | 798 |
| Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - T-INFO-101286 | 799 |
| IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - T-INFO-101323 | 800 |
| Kognitive Systeme - T-INFO-101356 | 801 |
| Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - T-INFO-103014 | 802 |
| Kontextsensitive Systeme - T-INFO-101265 | 803 |
| Konvexe Analysis - T-WIWI-102856 | 804 |
| Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - T-INFO-101257 | 805 |
| Krankenhausmanagement - T-WIWI-102787 | 806 |
| Kreditrisiken - T-WIWI-102645 | 807 |
| Kryptographische Wahlverfahren - T-INFO-101279 | 808 |
| Kurven und Flächen im CAD I - T-INFO-101374 | 809 |
| Kurven und Flächen im CAD II - T-INFO-102041 | 810 |
| Kurven und Flächen im CAD III - T-INFO-102006 | 811 |
| Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377 | 812 |
| Low Power Design - T-INFO-101344 | 813 |
| Management neuer Technologien - T-WIWI-102612 | 814 |
| Markenrecht - T-INFO-101313 | 815 |
| Market Engineering: Information in Institutions - T-WIWI-102640 | 816 |
| Märkte und Organisationen: Grundlagen - T-WIWI-102821 | 817 |
| Maschinelle Übersetzung - T-INFO-101385 | 818 |
| Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-INFO-101354 | 819 |
| Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-INFO-101392 | 820 |
| Masterarbeit - T-INFO-103589 | 821 |
| Mathematische Theorie der Demokratie - T-WIWI-102617 | 822 |
| Medienkunst - T-INFO-104585 | 823 |
| Medienkunst - T-INFO-106264 | 824 |
| Medizinische Simulationssysteme I - T-INFO-101379 | 825 |
| Medizinische Simulationssysteme II - T-INFO-101380 | 826 |
| Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 | 827 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 | 828 |
| Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 | 829 |
| Microkern Konstruktion - T-INFO-101342 | 830 |
| Mikroprozessoren II - T-INFO-101358 | 831 |
| Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 | 832 |
| Mobilkommunikation - T-INFO-101322 | 833 |
| Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R - T-WIWI-102899 | 834 |
| Modelle der Parallelverarbeitung - T-INFO-101365 | 835 |
| Modelle strategischer Führungsentscheidungen - T-WIWI-102803 | 836 |
| Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-101278 | 837 |
| Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen - T-WIWI-106200 | 838 |
| Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks - T-WIWI-102841 | 839 |

| | |
|--|-----|
| Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - T-INFO-101350 | 840 |
| Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - T-PHYS-105133 | 841 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - T-PHYS-103204 | 842 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung - T-PHYS-103203 | 843 |
| Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 - T-PHYS-106095 | 844 |
| Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - T-PHYS-106096 | 845 |
| Molekularbiologie und Genetik - T-CHEMBIO-103675 | 846 |
| Motion in Man and Machine - Seminar - T-INFO-105140 | 847 |
| Multikern-Rechner und Rechnerbündel - T-INFO-101325 | 848 |
| Multimediakommunikation - T-INFO-101320 | 849 |
| Mustererkennung - T-INFO-101362 | 850 |
| Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 | 851 |
| Nanoelektronik - T-ETIT-100971 | 852 |
| Netze und Punktwolken - T-INFO-101349 | 853 |
| Netzicherheit: Architekturen und Protokolle - T-INFO-101319 | 854 |
| Neuronale Netze - T-INFO-101383 | 855 |
| Next Generation Internet - T-INFO-101321 | 856 |
| Nichtlineare Optimierung I - T-WIWI-102724 | 857 |
| Nichtlineare Optimierung I und II - T-WIWI-103637 | 858 |
| Nichtlineare Optimierung II - T-WIWI-102725 | 859 |
| Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 | 860 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664 | 861 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - T-ETIT-100665 | 862 |
| Öffentliches Medienrecht - T-INFO-101311 | 863 |
| Ökobilanzen - T-WIWI-103133 | 864 |
| Operations Research in Health Care Management - T-WIWI-102884 | 865 |
| Operations Research in Supply Chain Management - T-WIWI-102715 | 866 |
| Optical Engineering - T-ETIT-100676 | 867 |
| Optimierung in einer zufälligen Umwelt - T-WIWI-102628 | 868 |
| Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - T-INFO-101367 | 869 |
| OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) - T-WIWI-102730 | 870 |
| ÖV-Verkehrerschließung - T-BGU-100066 | 871 |
| P&C Insurance Simulation Game - T-WIWI-102797 | 872 |
| Parallele Algorithmen - T-INFO-101333 | 873 |
| Parallelrechner und Parallelprogrammierung - T-INFO-101345 | 874 |
| Parametrische Optimierung - T-WIWI-102855 | 875 |
| Patentrecht - T-INFO-101310 | 876 |
| Personalization and Services - T-WIWI-102848 | 877 |
| PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL01 - T-WIWI-106435 | 878 |
| PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL02 ub - T-WIWI-106436 | 879 |
| Photorealistische Bildsynthese - T-INFO-101268 | 880 |
| Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 | 881 |
| Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 | 882 |
| Planspiel Energiewirtschaft - T-WIWI-102693 | 883 |
| PLM-CAD Workshop - T-MACH-102153 | 884 |
| Power Management - T-INFO-101341 | 885 |
| Power Management Praktikum - T-INFO-102958 | 886 |
| Praktikum Algorithmentechnik - T-INFO-104374 | 887 |
| Praktikum Analysis of Complex Data Sets - T-INFO-105796 | 888 |
| Praktikum Anwendungssicherheit - T-INFO-106289 | 889 |
| Praktikum Automatische Spracherkennung - T-INFO-104775 | 890 |
| Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 | 891 |
| Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - T-INFO-105580 | 892 |
| Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - T-INFO-106066 | 893 |
| Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - T-INFO-106239 | 894 |
| Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106063 | 895 |
| Praktikum Digital Design & Test Automation Flow - T-INFO-105565 | 896 |
| Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 | 897 |

| | |
|---|-----|
| Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - T-INFO-103115 | 898 |
| Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105278 | 899 |
| Praktikum FPGA Programming - T-INFO-105576 | 900 |
| Praktikum Geometrisches Modellieren - T-INFO-103207 | 901 |
| Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289 | 902 |
| Praktikum Klassische Physik II - T-PHYS-102290 | 903 |
| Praktikum Kryptographie - T-INFO-102989 | 904 |
| Praktikum Mobile Roboter - T-INFO-105951 | 905 |
| Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-103029 | 906 |
| Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 | 907 |
| Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - T-INFO-104780 | 908 |
| Praktikum Praxis der Telematik - T-INFO-103585 | 909 |
| Praktikum Protocol Engineering - T-INFO-104386 | 910 |
| Praktikum Sicherheit - T-INFO-102991 | 911 |
| Praktikum Software Engineering - T-ETIT-100681 | 912 |
| Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - T-INFO-106094 | 913 |
| Praktikum Systementwurf und Implementierung - T-INFO-102957 | 914 |
| Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 | 915 |
| Praktikum Visual Computing - T-INFO-104772 | 916 |
| Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-103121 | 917 |
| Praktikum: Analyse großer Datenbestände - T-INFO-103202 | 918 |
| Praktikum: Diskrete Freiformflächen - T-INFO-103208 | 919 |
| Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - T-INFO-101261 | 920 |
| Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi- strukturierte Daten - T-INFO-106219 | 921 |
| Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - T-INFO-106259 | 922 |
| Praktikum: Programmverifikation - T-INFO-102953 | 923 |
| Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - T-INFO-103580 | 924 |
| Praktikum: Smart Data Analytics - T-INFO-106426 | 925 |
| Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - T-INFO-106417 | 926 |
| Praktikum: Visual Computing 1 - T-INFO-102996 | 927 |
| Praktikum: Visual Computing 2 - T-INFO-103000 | 928 |
| Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - T-INFO-104790 | 929 |
| Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - T-INFO-104789 | 930 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens - T-INFO-104798 | 931 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104787 | 932 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation - T-INFO-104797 | 933 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104788 | 934 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation - T-INFO-104800 | 935 |
| Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung - T-INFO-104809 | 936 |
| Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - T-INFO-101565 | 937 |
| Praxis der Unternehmensberatung - T-INFO-101975 | 938 |
| Praxis des Lösungsvertriebs - T-INFO-101977 | 939 |
| Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) - T-WIWI-102716 | 940 |
| Predictive Mechanism and Market Design - T-WIWI-102862 | 941 |
| Preismanagement - T-WIWI-105946 | 942 |
| Pricing - T-WIWI-102883 | 943 |
| Principles of Insurance Management - T-WIWI-102603 | 944 |
| Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science - T-WIWI-105712 | 945 |
| Probabilistische Planung - T-INFO-101277 | 946 |
| Produktions- und Logistikmanagement - T-WIWI-102632 | 947 |
| Project Management - T-WIWI-103134 | 948 |
| Projektmanagement aus der Praxis - T-INFO-101976 | 949 |
| Projektmanagement in der Produktentwicklung - T-INFO-100795 | 950 |
| Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104746 | 951 |
| Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-105943 | 952 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - T-INFO-104545 | 953 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - T-INFO-104552 | 954 |

| | |
|--|------|
| Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - T-INFO-103587 | 955 |
| Public Management - T-WIWI-102740 | 956 |
| Qualitätssicherung I - T-WIWI-102728 | 957 |
| Qualitätssicherung II - T-WIWI-102729 | 958 |
| Quantitative Methods in Energy Economics - T-WIWI-102889 | 959 |
| Randomisierte Algorithmen - T-INFO-101331 | 960 |
| Rationale Splines - T-INFO-103544 | 961 |
| Rationale Splines - T-INFO-103543 | 962 |
| Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte - T-MACH-102125 | 963 |
| Rechnerstrukturen - T-INFO-101355 | 964 |
| Recommendersysteme - T-WIWI-102847 | 965 |
| Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich - T-INFO-101288 | 966 |
| Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 | 967 |
| Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen - T-WIWI-103131 | 968 |
| Regulierungstheorie und -praxis - T-WIWI-102712 | 969 |
| Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-101258 | 970 |
| Reliable Computing I - T-INFO-101387 | 971 |
| Requirements Engineering - T-INFO-101300 | 972 |
| Risk Communication - T-WIWI-102649 | 973 |
| Risk Management in Industrial Supply Networks - T-WIWI-102826 | 974 |
| Roadmapping - T-WIWI-102853 | 975 |
| Roboterpraktikum - T-INFO-105107 | 976 |
| Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-101465 | 977 |
| Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723 | 978 |
| Robotik III - Sensoren in der Robotik - T-INFO-101352 | 979 |
| Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 | 980 |
| SAT Solving in der Praxis - T-INFO-105798 | 981 |
| Schlüsselqualifikationen - T-INFO-103338 | 982 |
| Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation - T-INFO-102060 | 983 |
| Semantik von Programmiersprachen - T-INFO-101382 | 984 |
| Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - T-INFO-105654 | 985 |
| Seminar Advanced Topics in Machine Translation - T-INFO-105653 | 986 |
| Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - T-INFO-103584 | 987 |
| Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - T-INFO-102044 | 988 |
| Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - T-INFO-104520 | 989 |
| Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-104742 | 990 |
| Seminar aus Rechtswissenschaften I - T-INFO-101997 | 991 |
| Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur - T-INFO-106099 | 992 |
| Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - T-INFO-101386 | 993 |
| Seminar Big Data Tools - T-INFO-103583 | 994 |
| Seminar Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104743 | 995 |
| Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-104741 | 996 |
| Seminar Dependable Computing - T-INFO-105577 | 997 |
| Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106064 | 998 |
| Seminar Geometrierverarbeitung - T-INFO-103196 | 999 |
| Seminar Graphenalgorithmen - T-INFO-105128 | 1000 |
| Seminar Hot Topics in Networking - T-INFO-101283 | 1001 |
| Seminar Informationssysteme - T-INFO-103456 | 1002 |
| Seminar Intelligente Industrieroboter - T-INFO-104526 | 1003 |
| Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - T-INFO-103586 | 1004 |
| Seminar Kryptographie - T-INFO-102992 | 1005 |
| Seminar Near Threshold Computing - T-INFO-105579 | 1006 |
| Seminar Non-volatile Memory Technologies - T-INFO-105935 | 1007 |
| Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-103111 | 1008 |
| Seminar Robotik und Medizin - T-INFO-104525 | 1009 |
| Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - T-INFO-103579 | 1010 |
| Seminar Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104740 | 1011 |

| | |
|--|------|
| Seminar Sicherheit - T-INFO-102993 | 1012 |
| Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - T-INFO-104781 | 1013 |
| Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105797 | 1014 |
| Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - T-INFO-106112 | 1015 |
| Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - T-INFO-105129 | 1016 |
| Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - T-INFO-102952 | 1017 |
| Seminar: Betriebssysteme - T-INFO-102956 | 1018 |
| Seminar: Eingebettete Systeme - T-INFO-103116 | 1019 |
| Seminar: Energieinformatik - T-INFO-106270 | 1020 |
| Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - T-INFO-105664 | 1021 |
| Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - T-INFO-101287 | 1022 |
| Seminar: Human Brain Project - T-INFO-105982 | 1023 |
| Seminar: Multilingual Speech Recognition - T-INFO-104778 | 1024 |
| Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - T-INFO-104777 | 1025 |
| Seminar: Parallele Rechenmodelle - T-INFO-106260 | 1026 |
| Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) - T-INFO-106427 | 1027 |
| Seminar: System Aspects of Cloud Computing - T-INFO-102955 | 1028 |
| Seminar: Ubiquitäre Systeme - T-INFO-103578 | 1029 |
| Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - T-INFO-101270 | 1030 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - T-INFO-102911 | 1031 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - T-INFO-102912 | 1032 |
| Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - T-INFO-103114 | 1033 |
| Seminarpraktikum Service Innovation - T-WIWI-102799 | 1034 |
| Service Analytics A - T-WIWI-105778 | 1035 |
| Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction - T-WIWI-105779 | 1036 |
| Service Design Thinking - T-WIWI-102849 | 1037 |
| Service Innovation - T-WIWI-102641 | 1038 |
| Sicherheit - T-INFO-101371 | 1039 |
| Signale und Codes - T-INFO-101360 | 1040 |
| Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100747 | 1041 |
| Simulation I - T-WIWI-102627 | 1042 |
| Simulation II - T-WIWI-102703 | 1043 |
| Social Choice Theory - T-WIWI-102859 | 1044 |
| Software-Architektur und -Qualität - T-INFO-101381 | 1045 |
| Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - T-INFO-101339 | 1046 |
| Software-Evolution - T-INFO-101256 | 1047 |
| Softwarepraktikum Parallele Numerik - T-INFO-105988 | 1048 |
| Softwaretechnik II - T-INFO-101370 | 1049 |
| Solving Finance Problems using Machine Learning - T-WIWI-105714 | 1050 |
| Sozialnetzwerkanalyse im CRM - T-WIWI-102642 | 1051 |
| Soziologie - T-INFO-104581 | 1052 |
| Spezialveranstaltung Informationswirtschaft - T-WIWI-102706 | 1053 |
| Spezialvorlesung zur Optimierung I - T-WIWI-102721 | 1054 |
| Spezialvorlesung zur Optimierung II - T-WIWI-102722 | 1055 |
| Sprachtechnologie und Compiler - T-INFO-101343 | 1056 |
| Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - T-INFO-101272 | 1057 |
| Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität - T-BGU-101002 | 1058 |
| Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs - T-BGU-101003 | 1059 |
| Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten - T-BGU-100052 | 1060 |
| Standortplanung und strategisches Supply Chain Management - T-WIWI-102704 | 1061 |
| Steuerrecht I - T-INFO-101315 | 1062 |
| Steuerrecht II - T-INFO-101314 | 1063 |
| Stochastische Entscheidungsmodelle I - T-WIWI-102710 | 1064 |
| Stochastische Entscheidungsmodelle II - T-WIWI-102711 | 1065 |
| Stochastische Informationsverarbeitung - T-INFO-101366 | 1066 |
| Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663 | 1067 |
| Strategische Aspekte der Energiewirtschaft - T-WIWI-102633 | 1068 |

| | |
|--|------|
| Supply Chain Management in der Automobilindustrie - T-WIWI-102828 | 1069 |
| Supply Chain Management in der Prozessindustrie - T-WIWI-102860 | 1070 |
| Supply Chain Management with Advanced Planning Systems - T-WIWI-102763 | 1071 |
| Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101390 | 1072 |
| Systementwurf und Implementierung - T-INFO-101369 | 1073 |
| Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - T-ETIT-100680 | 1074 |
| Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 | 1075 |
| Systems Engineering for Automotive Electronics - T-ETIT-100677 | 1076 |
| Taktisches und operatives Supply Chain Management - T-WIWI-102714 | 1077 |
| Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104385 | 1078 |
| Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen - T-INFO-102068 | 1079 |
| Technologiebewertung - T-WIWI-102858 | 1080 |
| Technologien für das Innovationsmanagement - T-WIWI-102854 | 1081 |
| Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft - T-WIWI-102694 | 1082 |
| Teilchenphysik I - T-PHYS-102369 | 1083 |
| Telekommunikations- und Internetökonomie - T-WIWI-102713 | 1084 |
| Telekommunikationsrecht - T-INFO-101309 | 1085 |
| Telematik - T-INFO-101338 | 1086 |
| Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - T-ETIT-100811 | 1087 |
| Testing Digital Systems I - T-INFO-101388 | 1088 |
| Testing Digital Systems II - T-INFO-105936 | 1089 |
| Text-Indexierung - T-INFO-105691 | 1090 |
| Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - T-INFO-105587 | 1091 |
| Theoretische Optik - T-PHYS-104578 | 1092 |
| Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) - T-WIWI-102824 | 1093 |
| Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) - T-WIWI-102825 | 1094 |
| Ubiquitäre Informationstechnologien - T-INFO-101326 | 1095 |
| Übungen zu Computergrafik - T-INFO-104313 | 1096 |
| Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257 | 1097 |
| Umweltrecht - T-INFO-101348 | 1098 |
| Unscharfe Mengen - T-INFO-101376 | 1099 |
| Unterteilungsalgorithmen - T-INFO-103551 | 1100 |
| Unterteilungsalgorithmen - T-INFO-103550 | 1101 |
| Urheberrecht - T-INFO-101308 | 1102 |
| Valuation - T-WIWI-102621 | 1103 |
| Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - T-INFO-101473 | 1104 |
| Verkehrswesen für Informatik I - T-BGU-105938 | 1105 |
| Verkehrswesen für Informatik II - T-BGU-105939 | 1106 |
| Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 | 1107 |
| Verteiltes Rechnen - T-INFO-101298 | 1108 |
| Vertiefung im Privatrecht - T-INFO-101994 | 1109 |
| Vertragsgestaltung - T-INFO-101316 | 1110 |
| Vertragsgestaltung im IT-Bereich - T-INFO-102036 | 1111 |
| Virtual Engineering I - T-MACH-102123 | 1112 |
| Virtual Engineering II - T-MACH-102124 | 1113 |
| Virtual Reality Praktikum - T-MACH-102149 | 1114 |
| Virtuelle Systeme - T-INFO-101612 | 1115 |
| Visual Computing - T-INFO-106285 | 1116 |
| Visualisierung - T-INFO-101275 | 1117 |
| VLSI-Technologie - T-ETIT-100970 | 1118 |
| Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung I (Master) - T-WIWI-103635 | 1119 |
| Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung II (Master) - T-WIWI-103636 | 1120 |
| Wärmewirtschaft - T-WIWI-102695 | 1121 |
| Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-101271 | 1122 |
| Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr - T-BGU-100065 | 1123 |

Teil I

Einführung

1 Studienplan – Einführung

Der Studienplan definiert über die abstrakten Regelungen der Prüfungsordnung hinausgehende Details des Master-Studiengangs Informatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Um Studienanfängern wie auch bereits Studierenden die Studienplanung zu erleichtern, dient der Studienplan als Empfehlung, das Studium optimal zu strukturieren. So können u. a. persönliche Fähigkeiten der Studierenden in Form von Wahlpflichtfächern, Ergänzungsfächern wie auch Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen von Anfang an berücksichtigt werden und Pflichtveranstaltungen, abgestimmt auf deren Turnus (WS/SS), in den individuellen Studienplan von Beginn an aufgenommen werden.

1.1 Modularisierung der Informatik-Studiengänge

Wesentliche Merkmale des neuen Systems im Zuge des Bologna-Prozesses ergeben sich in der modularisierten Struktur des Studiengangs. So können mehrere Lehrveranstaltungen zu einem Modul gebündelt werden. Ein Modul kann allerdings auch aus nur einer Lehrveranstaltung bestehen. Module selbst werden wiederum in folgende Fächer eingeordnet:

- Vertiefungsfach 1
- Vertiefungsfach 2
- Wahlbereich Informatik
- Ergänzungsfach
- Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen.

Im Master-Studiengang Informatik besteht weiterhin eine Differenzierung zwischen Stamm- und Wahlmodulen. Stammmodule dienen der Grundlagenvermittlung für die Vertiefungsfächer. Wahlmodule sind ihrem Namen entsprechend für Studierende aus dem Angebot des jeweiligen Semesters frei wählbar. Die Vertiefungsfächer 1 und 2 können aus 12 Vertiefungsfächern gewählt werden [2.4](#).

Um die Transparenz bezüglich der durch den Studierenden erbrachten Leistung zu gewährleisten, werden Studien- und Prüfungsleistungen mit Leistungspunkten (LP), den so genannten ECTS-Punkten, bewertet. Diese sind im Modulhandbuch einzelnen Lehrveranstaltungen, Teilleistungen sowie Modulen zugeordnet und weisen durch ihre Höhe einerseits auf die Gewichtung einer Teilleistung in einem Modul und andererseits auf den mit der Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand hin. Dabei entspricht ein Leistungspunkt einem Aufwand von ca. 30 Arbeitsstunden für einen durchschnittlichen Studierenden. Erhält man durch die belegten Studien- und Prüfungsleistungen in einem Modul mehr LP als dem Modul zugeordnet sind, so werden die überschüssigen LP auf die Modulgröße abgeschnitten. Die Note des Moduls berechnet sich mit Berücksichtigung aller im Modul erbrachten LP. Für die Abschlussnote werden die überschüssigen LP allerdings nicht berücksichtigt. Weitere Details zur Berechnung der Master-Abschlussnote werden auf der Fakultätswebseite (<http://www.informatik.kit.edu/faq-info.php>) veröffentlicht.

In den Modulen wird durch diverse Erfolgskontrollen am Ende der Veranstaltung/-en überprüft, ob der Lerninhalt beherrscht wird. Diese Erfolgskontrollen können benotet (Prüfungsleistungen) in schriftlicher oder mündlicher Form, wie auch als Erfolgskontrolle anderer Art oder unbenotet (Studienleistungen) stattfinden (nähere Erläuterungen hierzu finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung §4). In jedem Modul werden Teilleistungen definiert. Diese sind abstrakte Beschreibungen der Erfolgskontrolle (Prüfungs- oder Studienleistungen). Die Lehrveranstaltungen, die im Modul geprüft werden, werden mit einer oder mehreren Teilleistungen verknüpft.

Der durch Abschnitt [2](#) gegebene Studienplan definiert die Struktur des Masterstudiums und gibt Auskunft über die darin zu erreichenden Leistungspunkte in den jeweiligen Fächern. Die daraus resultierenden Möglichkeiten, Module untereinander zu kombinieren, werden somit veranschaulicht. Da die Module sowie deren innere Struktur in Form von einzelnen Lehrveranstaltungen variiert, gibt das Modulhandbuch nähere Auskunft über die Teilleistungen, Prüfungsbedingungen, Inhalte sowie die Gewichtung hinsichtlich der ECTS-Punkte in einem Modul. Der Studienplan hingegen dient der Grobstruktur hinsichtlich des Studienaufbaus. Er ist in seiner Aussage bezüglich der temporalen Ordnung der meisten Module exemplarisch und nicht bindend. Um jedoch die durch die Prüfungsordnung vorgegebenen Fristen einhalten zu können, ist es entscheidend, den Empfehlungen des Plans zu folgen.

1.1.1 Versionierung von Modulen

Module sind dynamische Konstrukte, in denen es regelmäßig zu Aktualisierungen und somit Änderungen kommt. In manchen Fällen werden Module nicht mehr angeboten, manchmal ändern sich die darin angebotenen Lehrveranstaltungen und/oder Voraussetzungen/Bedingungen. Wenn auch für die Studierenden immer das Modulhandbuch des aktuellen Semesters verbindlich ist, so gilt im Änderungsfall grundsätzlich Vertrauensschutz. Ein Studierender hat einen Anspruch darauf, ein Modul in der selben Form abzuschließen, in der er es begonnen hat. Als Beginn gilt dabei das Semester, indem die ersten Prüfungsleistungen erbracht wurden. Sollte es in diesem Zusammenhang zu Problemen mit der Online-Anmeldung zu Prüfungen kommen, können die Betroffenen sich mit dem Studierendenservice in Verbindung setzen oder die Studienberatung der Fakultät (s. Abschnitt 1.4) aufsuchen. Wenn ein Modul begonnen wurde, aber nicht mehr beendet werden kann, so sollten die Betroffenen die Studienberatung der Fakultät kontaktieren.

1.1.2 Leistungsstufen

Das Masterstudium Informatik besteht aus zwei Studienjahren mit jeweils zwei Semestern. Alle darin prüfbaren Module haben die Leistungsstufe 4, welches die höchste Stufe der Anforderungen im Bachelor-/Masterstudium darstellt. Charakteristisch für das Masterstudium ist, dass keine Pflichtveranstaltungen existieren, sondern für das gesamte Studium eine große Wahlfreiheit besteht.

1.2 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen

Die An- und Abmeldung zu Modul(teil)prüfungen erfolgt in den Bachelor-/Master-Studiengängen online über das Studierendenportal. Die An- und Abmeldefristen werden rechtzeitig in den Lehrveranstaltungen und/oder auf den Webseiten der Prüfer bekanntgegeben. Die Studierenden werden dazu aufgefordert, sich vor dem Prüfungstermin zu vergewissern, dass sie im System tatsächlich den Status "angemeldet" haben (z.B. Ausdruck der Anmeldung). In Zweifelsfällen sollte der Informatik Studiengangservice (ISS) (E-Mail: beratung-informatik@informatik.kit.edu) kontaktiert werden. Die Teilnahme an einer Prüfung ohne Online-Anmeldung ist nicht gestattet!

Grundsätzlich kann jede Erfolgskontrolle (mündlicher, schriftlicher oder anderer Art) einmal wiederholt werden. Im Falle einer schriftlichen Prüfung erfolgt nach zweimaligem Nichtbestehen zeitnah (in der Regel im selben Prüfungszeitraum) eine mündliche Nachprüfung. In dieser können nur noch die Noten "ausreichend" (4,0) oder "nicht ausreichend"(5,0) vergeben werden. Ist eine Prüfung endgültig nicht bestanden, so gilt der Prüfungsanspruch im Fach Informatik und für alle artverwandten Studiengänge als verloren. Eine Teilnahme an weiteren Prüfungen ist nicht möglich, solange der Prüfungsanspruch nicht durch Genehmigung eines Antrags auf Zweitwiederholung wieder hergestellt wurde. Der Antrag ist beim Master-Prüfungsausschuss zu stellen. Wurde ein Antrag auf Zweitwiederholung genehmigt, kann der Studierende wieder an Erfolgskontrollen teilnehmen, bekommt diese aber im Erfolgsfall erst angerechnet, wenn die endgültig nicht bestandene Prüfung bestanden wurde. Studienleistungen (unbenotete Erfolgskontrolle) können beliebig wiederholt werden, falls in der Modul- oder Teilleistungsbeschreibung keine weiteren Regelungen vorgesehen sind.

Die Anmeldung zur Prüfungen erfolgt i.d.R. über den Studienablaufplan: Studierende müssen im Studierendenportal in Ihrem persönlichen Studienablaufplan zunächst die für die Prüfung passenden Module und Teilleistungen wählen.

1.3 Zusatzleistungen

Im Master-Studiengang Informatik können bis zu 30 Leistungspunkte an Zusatzleistungen erbracht werden. Diese zählen, was den Umfang und die Note betrifft, nicht zum Master-Abschluss. Zusatzleistungen können auf Antrag beim zuständigen Prüfungsausschuss in Form von Modulen im Zeugnis aufgeführt werden.

1.4 Studienberatung

Hilfe bei Problemen mit dem Studium, Anträgen aller Art oder auch einfach bei Fragen zur Studienplanung wird von der KIT-Fakultät für Informatik durch den Informatik Studiengangservice (ISS), E-Mail: beratung-informatik@informatik.kit.edu, angeboten. Der ISS ist offizieller Ansprechpartner und erteilt verbindliche Auskünfte.

Aber auch die Fachschaft der KIT-Fakultät für Informatik bietet eine qualifizierte Beratung an. Hier können beispielsweise Detailfragen zur Formulierung von Härtefallanträgen geklärt werden. Darüber hinaus können bei der Fachschaft alte Klausuren und Prüfungsprotokolle erworben werden.

Viele Fragen werden durch unseren FAQ beantwortet: <http://www.informatik.kit.edu/faq-info.php>.

2 Studienplan und Struktur des Master-Studiengangs

Im Laufe des 4-semesterigen Studiums müssen für den erfolgreichen Abschluss insgesamt 120 Leistungspunkte erbracht werden. Die Leistungspunkte werden überwiegend in den verschiedenen Modulen der einzelnen Fächer erzielt, aber auch in der am Ende des Studiums angefertigten Masterarbeit, die mit 30 Leistungspunkten angerechnet wird. Hier sei noch angemerkt, dass die Verteilung der zu erwerbenden Leistungspunkte gleichmäßig auf die einzelnen Semester erfolgen sollte. Im Folgenden wird ein Überblick über das Masterstudium gegeben (s. Abbildung 1). Die Module des Masterstudiengangs sind Stammmodule, vertiefende Module, Ergänzungsfachmodule und überfachliche Module (Schlüsselqualifikationen). Alle Stammmodule und vertiefenden Module können entweder einem Vertiefungsfach oder dem Wahlbereich zugeordnet werden. Stammmodule vermitteln erweiterte Grundlagen aus sehr spezifischen Bereichen der Informatik. Mindestens vier davon müssen im Rahmen des Masterstudiums absolviert werden (Für SPO 2008 gilt weiterhin, dass nur drei Stammmodule belegt werden müssen). Zu den vertiefenden Modulen zählen alle weiterführenden Veranstaltungen der KIT-Fakultät für Informatik. Hierzu gehören auch Seminare und Praktika.

Das Studium soll so geplant werden, dass über alle Fächer 120 LP erreicht werden. Die variablen Leistungspunkten in den einzelnen Fächern dienen der Flexibilisierung des Studiums und nicht der Erbringung von Mehrleistungen. Dafür stehen die Zusatzleistungen zur Verfügung.

| Sem. | Vertiefungsfach I mind. 15 LP | Vertiefungsfach II mind. 15 LP | Wahlfach max. 49 LP | Ergänzungsfach 9 – 18 LP | Schlüsselqualifikation 2 – 6 LP |
|------|---|--|------------------------|---|--|
| 1 | | | | | |
| 2 | Stammmodul I | Stammmodul II Stammmodul IV | Stammmodul III | Recht / Mathematik/ Physik / Maschinenbau / Elektrotechnik / Genetik / Eisenbahnwesen / Wirtschaftswissenschaften / Soziologie / Medienkunst / Eisenbahnwesen / Verkehrswesen | Studium Generale / Sprachkurse / Soft Skills |
| | Seminar- (mind. 3 LP) + Praktikamodule (mind. 6 LP) ins. 12 – 18 LP | | | | |
| 3 | sonstige Wahlmodule mind. 10 LP Vorlesungen | sonstige Wahlmodule mind. 10 LP Vorlesungen | sonstige Wahlmodule | | |
| 4 | Masterarbeit 30 LP | | | | |

Abbildung 1: Struktur Masterstudium (SPO 2015)

2.1 Studiengangs- und Qualifikationsprofil

Im Masterstudium Informatik werden die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft und ergänzt; die Studierenden erwerben die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit. Der Studiengang zeichnet sich durch eine große Vielfalt des Lehrangebots aus. Er verbindet eine fundierte und zugleich breit angelegte Ausbildung mit einer Spezialisierung in mindestens zwei der vielen Gebiete der Informatik (z.B. Theoretische Informatik, Algorithmentechnik, Betriebssysteme, Telematik, Parallelverarbeitung, Computergraphik, Kryptographie und Sicherheit, Softwaretechnik und Übersetzerbau, Kognitive Systeme, Anthropomatik, Robotik und Automation, Prozessautomatisierung).

Den Kern des Studiums bilden zwei Vertiefungsfächer. Der Umfang eines Vertiefungsfachs, in dem eine Spezialisierung in einem Gebiet der Informatik stattfindet, ist nicht begrenzt. Für die Breite der Ausbildung sorgt eine Vielfalt an Wahlmodulen. Das Studium wird ergänzt durch Inhalte aus einem anderen Fachgebiet (Ergänzungsfach) sowie durch die Vermittlung sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit (als Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen).

Absolventinnen/Absolventen des Masterstudiengangs Informatik verfügen insbesondere über die folgenden Kompetenzen:

- Methoden der Informatik (Kernkompetenz)

Sie sind in der Lage, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden der Informatik selbstständig anzuwenden und fortzuentwickeln, sowie ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten. Sie können sowohl innerhalb der Informatik wie auch in benachbarten Fachgebieten komplexe anwendungsbezogene und forschungsorientierten Aufgaben erfolgreich bewältigen.

- Kommunikation

Sie können Themen der Informatik in Wort und Schrift darstellen, vermitteln und mit Informatikern wie Fachfremden überzeugend diskutieren.

- Team- und Projektarbeit
Sie können in Teams interdisziplinär arbeiten sowie Team- und Projektarbeit planen und organisieren.
- Gesellschaftliche Bedeutung (zivilgesellschaftliches Engagement)
Sie kennen die gesellschaftliche Relevanz von Informatik und können entsprechend verantwortungsvoll handeln.
- Fortbildung (Persönlichkeitsentwicklung)
Sie können sich auf neue Technologien einstellen und ihr Wissen auf zukünftige Entwicklungen übertragen.

| Modul | Koordinator | LP | Turnus |
|---|------------------|----|--------|
| Algorithmen II [M-INFO-101173] | Sanders | 6 | WS |
| Computergrafik [M-INFO-100856] | Dachsbacher | 6 | WS |
| Echtzeitsysteme [M-INFO-100803] | Hein | 6 | SS |
| Formale Systeme [M-INFO-100799] | Beckert | 6 | WS |
| Kognitive Systeme [M-INFO-100819] | Dillmann, Waibel | 6 | SS |
| Mensch-Maschine Interaktion [M-INFO-100729] | Beigl | 6 | SS |
| Rechnerstrukturen [M-INFO-100818] | Karl | 6 | SS |
| Robotik I [M-INFO-100893] | Asfour | 6 | WS |
| Sicherheit [M-INFO-100834] | Müller-Quade | 6 | SS |
| Softwaretechnik II [M-INFO-100833] | Reussner, Tichy | 6 | WS |
| Telematik [M-INFO-100801] | Zitterbart | 6 | WS |

Tabelle 1: Liste der Stammmodule

2.2 Struktur Masterstudiengang Informatik

Wahl- und Vertiefungsmodule enthalten weiterführende Veranstaltungen. Hierzu zählen nicht nur Vorlesungen, sondern auch Seminare und Praktika. Wahl- und Vertiefungsmodule werden i.d.R. atomar aufgebaut werden, das heißt, es wird lediglich eine Teilleistung (bzw. eine Lehrveranstaltung) darin angeboten. Es kommt jedoch auch vor, dass über ein Modul ein Praktikum an die Teilnahme an eine inhaltlich passende Vorlesung gekoppelt wird. Grundsätzlich können Wahlmodule immer entweder dem Wahlbereich oder einem Vertiefungsfach zugeordnet werden. Die Fächer sowie die Randbedingungen für den Vertiefungs- und Wahlbereich werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

2.3 Stammmodule

Stammmodule bestehen aus weiterführenden Veranstaltungen, die inhaltlich wichtige Basisthemen der Informatik abdecken. Aus diesem Grund sind die Stammmodule sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium angesiedelt. Während im Bachelorstudium die Stammmodule für das dritte Studienjahr empfohlen werden, sind sie im Masterstudium als Orientierungshilfe bei der Entscheidung für die Vertiefungsfächern gedacht und somit für das erste Studienjahr empfohlen. Es ist zu beachten, dass im Masterstudiengang Informatik mindestens vier Stammmodule erbracht werden müssen, die noch nicht im Rahmen des Bachelorstudiums geprüft wurden. Dies gilt auch für Studienanfänger, die ihren Bachelorabschluss an einer anderen Universität gemacht haben. Ausschlaggebend ist hier die inhaltliche Äquivalenz. Studierende, die nach der SPO 2008 studieren, müssen weiterhin mindestens drei Stammmodule belegen.

Grundsätzlich werden Stammmodule wie Wahlmodule behandelt und können in den Vertiefungsfächern oder dem Wahlbereich angerechnet werden. Dabei ist auf die jeweilige Zuordnung zum Vertiefungsgebiet im Modulhandbuch zu achten. Für Studierende garantieren Stammmodule die Kontinuität eines jährlichen Turnus: Alle Stammmodule werden entweder jedes Winter- oder jedes Sommersemester angeboten. Dies kann im Allgemeinen für vertiefende Veranstaltungen nicht garantiert werden.

Die hier abgebildete Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle Stammmodule.

2.4 Vertiefungsfächer

Im Masterstudium müssen zwei Vertiefungsfächer mit jeweils mindestens 15 Leistungspunkten erbracht werden. Grundsätzlich ist die Anrechnung eines Moduls für ein bestimmtes Vertiefungsfach nur möglich, wenn im Modulhandbuch die entsprechende Zuordnung des Moduls zu dem Fach gegeben ist. Einen Überblick über die Vertiefungsfächer gibt Tabelle 2.

| Vertiefungsfach | Koordinatoren |
|--|---|
| VF 1: Theoretische Grundlagen | Prof. B. Beckert, Prof. P. Sanders, Prof. D. Wagner |
| VF 2: Algorithmentechnik | Prof. P. Sanders, Prof. D. Wagner |
| VF 3: Kryptographie und Sicherheit | Prof. J. Müller-Quade |
| VF 4: Betriebssysteme | Prof. F. Bellosa |
| VF 5: Parallelverarbeitung | Prof. W. Tichy |
| VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau | Jun.-Prof. A. Koziolok, Prof. R. Reussner, Prof. G. Snelting |
| VF 7: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur | Prof. J. Henkel, Prof. W. Karl |
| VF 8: Telematik | Prof. S. Abeck, Prof. H. Hartenstein, Prof. M. Zitterbart |
| VF 9: Informationssysteme | Prof. K. Böhm |
| VF 10: Computergrafik und Geometrieverarbeitung | Prof. C. Dachsbacher, Prof. H. Prautzsch |
| VF 11: Robotik und Automation | Prof. T. Asfour |
| VF 12: Anthropomatik und Kognitive Systeme | Prof. R. Stiefelhagen |

Tabelle 2: Vertiefungsgsfächer

Ein Vertiefungsfach ist automatisch gewählt, sobald die erste Prüfung in einem Modul des Vertiefungsfaches abgelegt wurde.

Wie zuvor erwähnt, zählen auch Praktikums- und Seminarmodule zu den Modulen, die in Vertiefungsfächern angerechnet werden können.

Für Studierende, die nach der SPO 2008 studieren, gilt außerdem: Laut §16 Abs. 6 SPO muss jedes Vertiefungsfach mindestens fünf Leistungspunkte aus mündlichen oder schriftlichen Prüfungen enthalten. Weiterhin müssen die Regelungen aus Abschnitt 2.6 berücksichtigt werden.

Für Studierende, die nach der SPO 2015 studieren, gilt außerdem: In jedem Vertiefungsfach müssen mind. 10 LP aus Vorlesungen (keine Stammvorlesungen) erbracht werden. Ausnahme bildet VF8 Telematik: Im VF Telematik müssen mind. 8 LP aus Vorlesungen (keine Stammvorlesung) erbracht werden. Anstelle mehrerer mündlicher Prüfungen zu Modulen eines Vertiefungsfachs kann eine modulübergreifende Prüfung zu diesen Modulen durchgeführt werden. Darüber entscheidet der Prüfer.

Insgesamt können in einem Vertiefungsfach bis zu 52 LP erbracht werden, jedoch können insgesamt im Studium nicht mehr als 120 LP absolviert werden.

Der zweiten Teil des Modulhandbuchs gibt eine Zuordnung der Module zu den Vertiefungsfächern.

Das Vertiefungsfach Betriebssysteme wird im WS 17/18 nicht angeboten. Studierenden, die das VF angefangen haben, können im SS17 das VF zu Ende studieren.

2.5 Wahlbereich Informatik

Im Rahmen des Masterstudiums ist einen Wahlbereich zu absolvieren. Die Leistungspunkte des Wahlbereichs sind variabel und hängen davon ab, wie viele Leistungspunkte in den anderen Fächern erbracht wurden. Maximal stehen für den Wahlbereich (SPO 2008) 39 Leistungspunkte und für den Wahlbereich (SPO 2015) 49 LP zur Verfügung (120 LP abzüglich der Pflichtleistungen in den anderen Fächern sowie der Masterarbeit).

Alle Module aus den Vertiefungsfächern können im Wahlbereich gewählt werden. Bei der Auswahl sollte allerdings darauf geachtet werden, dass für die gewünschten Vertiefungsfächer noch ausreichend viele Module im Angebot sind. Die Fachzuordnung geschieht bei Anmeldung zur Modul(teil)prüfung und kann nicht ohne Weiteres nachträglich geändert werden.

2.6 Randbedingungen

In §16 der Studien- und Prüfungsordnung 2008 werden für das Masterstudium verschiedene Randbedingungen formuliert:

- Es müssen insgesamt mindestens 12 Leistungspunkte durch Seminare und Praktika erbracht werden.
- Es müssen davon mindestens 3 Leistungspunkte aus Seminaren stammen.
- Es müssen davon mindestens 6 Leistungspunkte aus Praktika stammen.

Diese Leistungen können sowohl in Vertiefungsfächern als auch im Wahlfach angerechnet werden.

Für Studierende, die nach der SPO 2015 studieren, gilt: Es müssen mind. 3 LP durch Seminare und mind. 6 LP durch Praktika in den Vertiefungsfächern und dem Wahlbereich erbracht werden. Insgesamt müssen mind. 12 LP durch Praktika und Seminare erbracht werden (s. auch. Abbildung 1).

Für alle Studierenden gilt: Es dürfen insgesamt max. 18 LP durch Praktika und Seminare erbracht werden.

| Ergänzungsfach | Koordinator |
|--|-------------|
| Genetik | Cato |
| Elektro- und Informationstechnik | Kluwe |
| Maschinenbau (Informationsmanagement im Ingenieurwesen) | Schwarz |
| Mathematik | Kühnlein |
| Physik | Steinhauser |
| Recht | Dreier |
| Soziologie | Haupt |
| Betriebswirtschaftslehre | Hilser |
| Vollwirtschaftslehre | Hilser |
| Operatives Research | Hilser |
| Medienkunst | Bielicky |
| Eisenbahnwesen | Weigel |
| Verkehrswesen | Vortisch |

Tabelle 3: Liste der Ergänzungsfächer

2.7 Ergänzungsfach

Das Ergänzungsfach soll Kenntnisse in einem der vielen Anwendungsgebiete der Informatik vermitteln. Die Informatik auch außerhalb des Kernbereichs kennengelernt zu haben, ist für die weitere berufliche Entwicklung von eminenter Bedeutung. Im Master-Studiengang werden im Rahmen des Ergänzungsfachs Module von fast allen KIT-Fakultäten des KIT angeboten. Somit ist gewährleistet, dass für fast jede denkbare Informatikanwendung ein passendes Ergänzungsfach zur Verfügung steht.

Das Ergänzungsfach kann aus einem oder mehreren Modulen bestehen. Es sind Module im Umfang von insgesamt 15–18 Leistungspunkten (SPO 2008) bzw. 9–18 LP (SPO 2015) zu wählen. Die variable Anzahl von Leistungspunkten ermöglicht dem Studierenden eine möglichst verschnittfreie Auswahl seiner Ergänzungsfachmodule. Eine Liste der Ergänzungsfächer finden Sie in Tabelle 3. Die genauen Ausprägungen der Ergänzungsfachrichtung und die Zuordnung der jeweiligen Module zu Teilbereichen des jeweiligen Faches sind im zweiten Teil des Modulhandbuchs aufgelistet. Je nach Ausprägung des Ergänzungsfaches, kann es vorkommen, dass die Mindestanzahl der Leistungspunkte, die erreicht werden kann bzw. muss über 9 LP liegt.

Im Masterstudiengang kann auf formlosen Antrag an den zuständigen Prüfungsausschuss auch ein anderes Fach zum Ergänzungsfach gewählt werden. Dabei ist dem Antrag eine Übersicht über alle abzulegenden Prüfungen und deren LP beizulegen. Die Prüfungsübersicht muss von einem Dozenten der dem Fach zugeordneten Fakultät als konsistent und möglich unterzeichnet werden.

2.8 Überfachliche Qualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von *Überfachliche Qualifikationen* im Umfang von 6 Leistungspunkten (SPO 2008) bzw. 2–6 Leistungspunkte (SPO 2015). Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentrainings.

Im Modul "Überfachliche Qualifikationen" können alle Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Zentrums für angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) (mit Ausnahme der Informatikveranstaltungen und Veranstaltungen aus dem Ergänzungsfach) und des Sprachenzentrums (SpZ) (mit Ausnahme von Deutschkursen und Kursen in der Muttersprache), aber auch spezielle fakultätsinterne Angebote belegt werden. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden deswegen im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen des HoC, ZAK und SpZ nicht aufgeführt. Alle Schlüsselqualifikationen werden im Masterstudiengang unbenotet verbucht. Teilnahmebescheinigungen können nicht angerechnet werden. Um die Leistungen anrechnen zu können, muss eine Erfolgskontrolle durchgeführt und deren Ergebnis bescheinigt werden.

Teil II

Module

M Modul: Modul Masterarbeit [M-INFO-101892]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Masterarbeit](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 30 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|------------------|
| T-INFO-103589 | Masterarbeit (S. 821) | 30 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden bearbeiten in der Masterarbeit ein Thema der Informatik selbständig, wissenschaftlich auf dem Stand der Forschung.
- Die Studierenden zeigen dabei ein umfassendes Verständnis für die das Thema betreffenden wissenschaftlichen Methoden und Verfahren.
- Die Studierenden wählen geeignete Methoden aus und setzen diese korrekt ein. Wenn notwendig, passen sie diese entsprechend an oder entwickelt sie weiter.
- Die Studierenden vergleichen ihre Ergebnisse kritisch mit anderen Ansätzen und evaluieren ihre Ergebnisse.
- Die Studierenden bilden sich eine wissenschaftliche Meinung und können diese und ihre Ergebnisse in Diskussionen präsentieren und vertreten.

Inhalt

- Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Fach selbständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen zu bearbeiten.
- Die Bearbeitungszeit beträgt sechs Monate. Auf begründeten Antrag der Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens drei Monate verlängern. Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit dem Betreuer auch auf Englisch geschrieben werden.
- Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultät angefertigt werden, bedarf dies der Genehmigung des Prüfungsausschusses.
- Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden deutlich unterscheidbar ist.
- Bei Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbständig verfasst haben und keine anderen, als die von ihnen angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben.
- Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen.

3 Vertiefungsfächer

3.1 Theoretische Grundlagen

M Modul: Algorithmen II [M-INFO-101173]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------|----|---|
| T-INFO-102020 | Algorithmen II (S. 656) | 6 | Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in die theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmik und kann algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten identifizieren und formal formulieren. Außerdem kennt er/sie weiterführende Algorithmen und Datenstrukturen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Algorithmische Geometrie, String-Matching,

Algebraische Algorithmen, Kombinatorische Optimierung und Algorithmen für externen Speicher. Er/Sie kann unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie den genannten Gebieten zuordnen, sie anwenden, ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen sowie geeignete

Algorithmen für gegebene Anwendungen auswählen. Darüber hinaus ist der/die Studierende in der Lage bestehende Algorithmen auf verwandte Problemstellungen zu übertragen.

Neben Algorithmen für konkrete Problemstellungen kennt der/die Studierende fortgeschrittene Techniken des algorithmischen Entwurfs. Dies umfasst parametrisierte Algorithmen, approximierende Algorithmen, Online-Algorithmen, randomisierte Algorithmen, parallele Algorithmen, lineare Programmierung, sowie Techniken des Algorithm Engineering. Für gegebene Algorithmen kann der/die Studierende eingesetzte Techniken identifizieren und damit diese Algorithmen besser verstehen. Darüber hinaus kann er für eine gegebene Problemstellung geeignete Techniken auswählen und sie nutzen, um eigene Algorithmen zu entwerfen.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmentechnik vermitteln. Es werden generelle Methoden zum Entwurf und der Analyse von Algorithmen für grundlegende algorithmische Probleme vermittelt sowie die Grundzüge allgemeiner algorithmischer Methoden wie Approximationsalgorithmen, Lineare Programmierung, Randomisierte Algorithmen, Parallele Algorithmen und parametrisierte Algorithmen behandelt.

Anmerkung

Im Bachelor-Studiengang SPO 2008 ist das Modul **Algorithmen II** ein Pflichtmodul.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmen in Zellularautomaten [M-INFO-100797]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101334 | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 657) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für die Realisierung feinkörniger paralleler Algorithmen. Sie sind in der Lage, selbst einfache Zellularautomaten-Algorithmen zu entwickeln, die auf solchen Techniken beruhen, und sie zu beurteilen.

Inhalt

Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.

Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion“ Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.

Inhalt:

- Berechnungsmächtigkeit
- Mustererkennung
- Selbstreproduktion
- Sortieren
- Synchronisation
- Anführerauswahl
- Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
- Sandhaufenmodell

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung (15 x 2 x 45min) 22 h 30 min Vorlesung nacharbeiten (15 x 2h 30min) 37 h 30 min Skript 2x wiederholen (2 x 12h) 24 h Prüfungsvorbereitung 36 h Summe 120 h

M Modul: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [M-INFO-102094]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-104390 | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 658) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und Algorithmen aufbaut.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- Layoutalgorithmen für verschiedene Graphklassen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Komplexitätsresultate aus der Vorlesung erklären und eigenständig ähnliche Reduktionsbeweise für neue Layoutprobleme führen;
- auswählen, welche Algorithmen zur Lösung eines gegebenen Layoutproblems geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte Visualisierungsprobleme aus Anwendungen des Graphenzeichnens analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Netzwerke sind relational strukturierte Daten, die in zunehmendem Maße und in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen auftreten. Die Beispiele reichen von physischen Netzwerken, wie z.B. Transport- und Versorgungsnetzen, hin zu abstrakten Netzwerken, z.B. sozialen Netzwerken. Für die Untersuchung und das Verständnis von Netzwerken ist die Netzwerkvisualisierung ein grundlegendes Werkzeug.

Mathematisch lassen sich Netzwerke als Graphen modellieren und das Visualisierungsproblem lässt sich auf das algorithmische Kernproblem reduzieren, ein Layout des Graphen, d.h. geeignete Knoten- und Kantenpositionen in der Ebene, zu bestimmen. Dabei werden je nach Anwendung und Graphenklasse unterschiedliche Anforderungen an die Art der Zeichnung und die zu optimierenden Gütekriterien gestellt. Das Forschungsgebiet des Graphenzeichnens greift dabei auf Ansätze aus der klassischen Algorithmen, der Graphentheorie und der algorithmischen Geometrie zurück.

Im Laufe der Veranstaltung wird eine repräsentative Auswahl an Visualisierungsalgorithmen vorgestellt und vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung,

ca. 25 Std. Vor- und Nachbereitung,

ca. 40 Std. Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 40 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Geometrie [M-INFO-102110]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-104429 | Algorithmische Geometrie (S. 659) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP
5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon
ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung,
ca. 20 Std. Vor- und Nachbereitung,
ca. 20 Std. Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 40 Std. Projektarbeit,
ca. 25 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Graphentheorie [M-INFO-100762]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-103588 | Algorithmische Graphentheorie (S. 660) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der algorithmischen Graphentheorie und die in diesem Zusammenhang wichtigsten Graphklassen und deren Charakterisierungen, nämlich perfekte Graphen, chordale Graphen, Vergleichbarkeitsgraphen, sowie Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen. Sie können zudem Algorithmen zur Erkennung dieser Graphen sowie zur Lösung grundlegender algorithmischer Probleme auf diesen Graphen exemplarisch ausführen und analysieren. Außerdem sind sie in der Lage in angewandten Fragestellungen Teilprobleme zu identifizieren, die sich mittels dieser Graphklassen ausdrücken lassen, sowie Algorithmen für neue, zu Problemen aus der Vorlesungen verwandte Problemstellungen auf diesen Graphklassen zu entwickeln.

Inhalt

Viele grundlegende, in vielen Kontexten auftauchende Problemstellungen, etwa Färbungsprobleme oder das Finden von unabhängigen Mengen und maximalen Cliques, sind in allgemeinen Graphen NP-schwer. Häufig sind in Anwendungen vorkommende Instanzen dieser schwierigen Probleme aber wesentlich stärker strukturiert und lassen sich daher effizient lösen. In der Vorlesung werden zunächst perfekte Graphen sowie deren wichtigste Unterklasse, die chordalen Graphen, eingeführt und Algorithmen für diverse im allgemeinen NP-schwere Probleme auf chordalen Graphen vorgestellt. Anschließend werden vertiefte Konzepte wie Vergleichbarkeitsgraphen besprochen, mit deren Hilfe sich diverse weitere Graphklassen (Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen) charakterisieren und erkennen lassen, sowie Werkzeuge zum Entwurf von spezialisierten Algorithmen für diese vorgestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3SWS, 5LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45h Vorlesungsbesuch

ca. 60h Nachbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben

ca. 45h Prüfungsvorbereitung

M Modul: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100723]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-101260 | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 674) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die bekanntesten Public-Key Verfahren und kann sie anwenden;
- hat einen Überblick über die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie;
- beurteilt kryptographische Protokolle und erkennt ggf. Angriffspunkte/Gefahren;
- kombiniert die Grundbausteine zu kleineren Protokollen.

Inhalt

Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie vermitteln.

- Es werden Einwegfunktion, Hashfunktion, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal), sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustausches (z.B. Diffie-Hellman) mit ihren Stärken und Schwächen behandelt.
- Über die Arbeitsweise von Public-Key-Systemen hinaus, vermittelt die Vorlesung Kenntnisse über Algorithmen zum Lösen von zahlentheoretischen Problemen wie Primtests, Faktorisieren von großen Zahlen und Berechnen von diskreten Logarithmen in endlichen Gruppen. Dadurch kann die Wahl der Parameter bei den kryptographischen Verfahren und die damit verbundene Sicherheit beurteilt werden.
- Weiterhin wird eine Einführung in die beweisbare Sicherheit gegeben, wobei einige der wichtigsten Sicherheitsbegriffe (z.B. IND-CCA) vorgestellt werden.
- Die Kombination der kryptographischen Bausteine wird anhand von aktuell eingesetzten Protokollen wie Secure Shell (SSH), Transport Layer Security (TLS) und anonymem digitalem Geld behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [M-INFO-100836]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-101373 | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 676) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt Anwendungen von kryptographischen Methoden, die über eine reine Verschlüsselung hinausgehen;
- kennt und versteht kryptographische Grundbausteine für größere Sicherheitsanwendungen;
- versteht und beurteilt die Schwierigkeiten, die bei der Komposition (dem modularen Entwurf) von Sicherheitsanwendungen auftreten;
- versteht die neueren Techniken, die einen modulareren Entwurf ermöglichen, und kann sie anwenden.

Inhalt

- Grundlegende Sicherheitsprotokolle wie Fairer Münzwurf über Telefon, Byzantine Agreement, Holländische Blumenauktionen, Zero Knowledge
- Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen
- Modularer Entwurf und Protokollkomposition
- Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit
- Universelle Komponierbarkeit
- Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft
- Elektronische Wahlen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5 h

2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

M Modul: Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie [M-INFO-100722]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dennis Hofheinz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101259 | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 683) | 3 | Dennis Hofheinz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teillesitung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt die Grundlagen der Analyse von kryptographischen Systemen mit beweisbaren Sicherheitsgarantien
- versteht und erklärt kryptographisch wünschenswerte und prinzipiell beweisbare Sicherheitseigenschaften kryptographischer Systeme
- versteht und erklärt Beispiele beweisbar sicherer kryptographischer Systeme.

Inhalt

Wann ist ein Verschlüsselungsverfahren sicher? Welche Sicherheitsgarantien gibt ein Signaturverfahren? Wie konstruiert man sichere kryptographische Systeme? Diese und weitere Fragen sollen in der Vorlesung beantwortet werden. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf konkrete Beispiele gelegt: es werden verschiedene kryptographische Verfahren (wie etwa Verschlüsselungsverfahren) vorgestellt und deren Sicherheit analysiert. Hierbei spielt der Begriff des Sicherheitsbeweises eine zentrale Rolle: es sollen mathematische Beweise dafür gefunden werden, dass ein gegebenes System unter festgelegten Komplexitätstheoretischen Annahmen gewisse erwünschte Eigenschaften hat.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h

Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h

Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Digitale Signaturen [M-INFO-100743]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dennis Hofheinz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-101280 | Digitale Signaturen (S. 718) | 3 | Dennis Hofheinz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt wichtige Signaturverfahren aus Theorie und Praxis (etwa DSA oder baumbasierte Signaturen),
- versteht grundlegende Sicherheitsziele von digitalen Signaturen (etwa existential unforgeability unter chosen-message attacks) und ihre Beziehung untereinander
- kann elementare Beweistechniken wie z.B. Reduktionen und Hybridargumente verstehen und sie anwenden

Inhalt

Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.

In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind. Dies umfasst:

- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen
- RSA-basierte Signaturen
- Signaturen in bilinearen Gruppen

Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden verschiedene Sicherheitsziele von Signaturen vorgestellt und analysiert, inwiefern die vorgestellten Verfahren diese Ziele beweisbar erreichen (unter bestimmten Komplexitätsannahmen).

Je nach Wunsch der Studierenden kann das Thema dann auf dieser Grundlage in verschiedene Richtungen vertieft werden, zum Beispiel:

- Schnorr Signaturen
- Programmierbare Hasfunktionen
- Tightness von Reduktionen
- Analyse von Komplexitätsannahmen im Generische Gruppen Modell

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Formale Systeme [M-INFO-100799]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|------------------|
| T-INFO-101336 | Formale Systeme (S. 745) | 6 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über folgende Kompetenzen. Sie ...

- kennen und verstehen die vorgestellten logischen Grundkonzepte und Begriffe, insbesondere den Modellbegriff und die Unterscheidung von Syntax und Semantik,
- können natürlichsprachlich gegebene Sachverhalte in verschiedenen Logiken formalisieren sowie logische Formeln verstehen und ihre Bedeutung in natürliche Sprache übersetzen,
- können die vorgestellten Kalküle und Analyseverfahren auf gegebene Fragestellungen bzw. Probleme sowohl manuell als auch mittels interaktiver und automatischer Werkzeugunterstützung anwenden,
- kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der formalen Modellierung und Verifikation,
- können Programmeigenschaften in formalen Spezifikations Sprachen formulieren, und kleine Beispiele mit Unterstützung von Softwarewerkzeugen verifizieren.
- können beurteilen, welcher logische Formalismus und welcher Kalkül sich zur Formalisierung und zum Beweis eines Sachverhalts eignet,

Inhalt

Logikbasierte Methoden spielen in der Informatik in zwei Bereichen eine wesentliche Rolle: (1) zur Entwicklung, Beschreibung und Analyse von IT-Systemen und (2) als Komponente von IT-Systemen, die diesen die Fähigkeit verleiht, die umgebende Welt zu analysieren und Wissen darüber abzuleiten.

Dieses Modul

- führt in die Grundlagen formaler Logik ein und
- behandelt die Anwendung logikbasierter Methoden
 - zur Modellierung und Formalisierung
 - zur Ableitung (Deduktion),
 - zum Beweisen und Analysieren

von Systemen und Strukturen bzw. deren Eigenschaften.

Mehrere verschiedene Logiken werden vorgestellt, ihre Syntax und Semantik besprochen sowie dazugehörige Kalküle und andere Analyseverfahren eingeführt. Zu den behandelten Logiken zählen insbesondere die klassische Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Temporallogiken wie LTL oder CTL.

Die Frage der praktischen Anwendbarkeit der vorgestellten Logiken und Kalküle auf Probleme der Informatik spielt in dieser Vorlesung eine wichtige Rolle. Der Praxisbezug wird insbesondere auch durch praktische Übungen (Praxisaufgaben)

hergestellt, im Rahmen derer Studierende die Anwendung aktueller Werkzeuge (z.B. des interaktiven Beweisers KeY) auf praxisrelevante Problemstellungen (z.B. den Nachweis von Programmeigenschaften) erproben können.

Empfehlungen

Siehe Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 180h.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:

34,5h = 23 * 1,5h Vorlesung (Präsenz)

10,5h = 7 * 1,5h Übungen (Präsenz)

60h Vor- und Nachbereitung, insbes. Bearbeitung der Übungsblätter

40h Bearbeitung der Praxisaufgaben

35h Klausurvorbereitung

M Modul: Formale Systeme II: Anwendung [M-INFO-100744]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-101281 | Formale Systeme II: Anwendung (S. 746) | 5 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über folgende Kompetenzen. Sie ...

- haben einen Überblick über typische in der formalen Programmentwicklung eingesetzte Spezifikations- und Verifikationsmethoden und -werkzeuge.
- beherrschen Theorien und Praxis der formalen Methoden und Werkzeuge, die repräsentativ in der Veranstaltung vorgestellt werden,
- können die vorgestellten Methoden und Werkzeuge erfolgreich zur Lösung praktischer Aufgaben einsetzen,
- verstehen die charakteristischen Eigenschaften der vorgestellten Methoden und Werkzeuge, können deren Vor- und Nachteile gegeneinander abwägen und können ein passendes Verifikationswerkzeug für ein gegebenes Anwendungsszenario auswählen.

Inhalt

Methoden für die formale Spezifikation und Verifikation – zumeist auf der Basis von Logik und Deduktion – haben einen hohen Entwicklungsstand erreicht. Es ist zu erwarten, dass sie zukünftig traditionelle Softwareentwicklungsmethoden ergänzen und teilweise ersetzen werden. Die logischen Grundlagen – wie sie im Stammmodul „Formale Systeme“ vermittelt werden – ähneln sich für verschiedene formale Systeme. Zum erfolgreichen praktischen Einsatz müssen die Methoden und Werkzeuge aber auf die jeweiligen Anwendungen und deren charakteristische Eigenschaften abgestimmt sein. Dies betrifft sowohl die Formalismen zur Spezifikation als auch die zur Verifikation verwendeten Techniken. Auch stellt sich bei der praktischen Anwendung die Frage nach der Skalierbarkeit, Effizienz

In der Lehrveranstaltung werden etwa fünf typische Spezifikations- und Verifikationsmethoden und -werkzeuge und die für sie jeweils typischen Anwendungsszenarien vorgestellt. Die den Methoden zugrundeliegenden theoretischen Konzepte werden vorgestellt. Ein wesentliches Element der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden mit Hilfe kleiner Anwendungsfälle lernen, die Methoden und Werkzeuge praktisch anzuwenden.

Beispiele für Methoden und Werkzeuge, die vorgestellt werden können, sind:

- Verifikation funktionaler Eigenschaften imperativer und objekt-orientierter Programme (KeY-System),

- Nachweis temporallogische Eigenschaften endlicher Strukturen (Model Checker SPIN),
- deduktive Verifikation nebenläufiger Programme (Rely-Guarantee, Isabelle/HOL),
- Systemmodellierung durch Verfeinerung (Event-B mit Rodin),
- Verifikation Hybrider Systeme (HieroMate),
- Verifikation von Echtzeiteigenschaften (UPPAAL),
- Verifikation der Eigenschaften von Datenstrukturen (TVLA),
- Programm-/Protokollverifikation durch Rewriting (Maude),
- Spezifikation und Verifikation von Sicherheitseigenschaften (KeY, JIF).

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 150 Stunden.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:

22,5h = 15 * 1,5 - Vorlesung (Präsenz)

12h = 8 * 1,5h - Übungen (Präsenz)

35h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung

12h Installation der verwendeten formalen Systeme und Einarbeitung

30h Lösen von praktischen Aufgaben

38,5h Vorbereitung auf die Prüfung

M Modul: Formale Systeme II: Theorie [M-INFO-100841]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|
| T-INFO-101378 | Formale Systeme II: Theorie (S. 747) | 5 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über folgende Kompetenzen. Sie ...

- kennen und verstehen die vorgestellten Konzept
- können die vorgestellten Methoden und Kalküle anwenden,
- kennen die Relevanz der vorgestellten Konzepte und Methoden für Anwendungen der Informatik und können einen Bezug zu praktischen Fragestellungen herstellen,
- können aus den theoretischen Grenzen der Entscheidbarkeit bzw. Axiomatisierbarkeit Schlüsse auch für praktische Fragestellungen ziehen.

Inhalt

Diese Modul vermittelt weitergehenden und vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Formalen Logik; es baut auf dem Stammmodul „Formale Systeme“ auf. Den Fokus des Moduls „Formale Systeme II – Theorie“ bilden dabei theoretische Konzepte und Methoden (während sich das Modul „Formale Systeme II – Anwendung“ auf deren Anwendung konzentriert.

Thema sind theoretische Konzepte und Methoden (bspw. Kalküle) aus Teilbereichen der Formalen Logik, wie beispielsweise:

- Dynamische Logik (Entscheidbarkeit der Propositional Dynamic Logic, relative Vollständigkeit der First-order Dynamic Logic),
- Separation Logic
- Theorieschließen
- Hybride Modelle
- Mengenlehre (Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre und ihre Grenzen)
- Drei- und mehrwertige Logik
- Nicht-Axiomatisierbarkeit der Arithmetik, Gödelscher Unvollständigkeitssatz

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 150 Stunden.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:

$22,5h = 15 * 1,5h$ Vorlesung (Präsenz)

$12h = 8 * 1,5h$ Übungen (Präsenz)

70h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung

M Modul: Fortgeschrittene Datenstrukturen [M-INFO-102731]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Peter Sanders |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105687 | Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 748) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in der Vorlesung fortgeschritten Datenstrukturen kennen und lernen algorithmische Techniken kennen, welche auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut und erweitert. Außerdem können sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich Datenstrukturen interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

- Dictionary data structures: Hashing (universal, perfect, minimum monoton, cuckoo)
- Predecessor data structures: van-Emde-Boas trees, y-fast trees, fusion trees
- Orthogonal range search structures
- Range minimum queries
- Index structures for arrays
- Top-k document retrieval

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

- ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung
- ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung
- ca. 30 Std. Bearbeiten des Projekts/Experiments
- ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand [M-INFO-103056]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Henning Meyerhenke |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106089 | Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (S. 767) | 5 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Graphen und Matrizen und damit auch den Zusammenhang zwischen Algorithmen auf diesen Datenstrukturen. Sie können Graphen in Form verschiedener Matrizen darstellen und anhand dieser algebraischen Darstellung kombinatorische Algorithmen neu formulieren und mathematisch analysieren. Datenstrukturen für die effiziente Speicherung von dünn besetzten Graphen und Matrizen können die Studierenden wiedergeben und ihre Eigenschaften erläutern sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile bezüglich auf ihnen operierenden Basisalgorithmen einschätzen. Für ausgewählte Anwendungsprobleme beschreiben die Studierenden eine geeignete mathematische Modellierung und davon ausgehend eine effiziente algorithmische Lösungsmethode. Die Effizienz dieser Lösungsmethode können sie mathematisch analysieren und mit verwandten Methoden vergleichen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Algorithmen auf Beispielinstanzen in der Theorie anzuwenden sowie praktisch in kleine bis mittelgroße Programme umzusetzen. Schließlich können sie die vorgestellten Methoden auf verwandte, aber unbekannte Fragestellungen übertragen und für diese geeignete Lösungs- und Analysemethoden entwickeln.

Inhalt

Graphen gehören zu den wichtigsten abstrakten Datenstrukturen in der Informatik. Sie haben sich als mächtiges Werkzeug zur Modellierung komplexer Probleme erwiesen. Daher sind Graphen nicht nur ein Kerngebiet der theoretischen Informatik, sondern auch allgegenwärtig in täglichen Anwendungen. Die zunehmende Komplexität von Graphen und Netzwerken in realen Anwendungen hat bewirkt, dass eine Bearbeitung immer häufiger auf Parallelrechnern erfolgt. Dabei ergeben sich einige Herausforderungen, etwa die Implementierung skalierbarer paralleler Graphenalgorithmien. In dieser Veranstaltung werden diese Herausforderungen angegangen, indem man die Dualität zwischen Graphen und Matrizen ausnutzt. Es wird gezeigt, wie man Matrixberechnungen zur Formulierung, Implementierung und Analyse von Graphenalgorithmien benutzen kann. Insbesondere werden folgende Themen durchgenommen:

- Grundlegende Graphenalgorithmien in algebraischer Form
- Datenstrukturen und Algorithmen für dünn besetzte Matrizen
- Netzwerkanalyse-Algorithmien
- Visualisierung von Graphen
- Spektrale Graphentheorie und verwandte Themen

Arbeitsaufwand
150h

M Modul: Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis [M-INFO-100758]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101295 | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 769) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik des Graphpartitionierens und des Graphenclusterns zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmetik umzusetzen.

Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt

Viele Anwendungen der Informatik beinhalten das Clustern und die Partitionierung von Graphen, z. B. die Finite Element Methode in wissenschaftlichen Simulationen, Digitaler Schaltkreisentwurf, Routenplanung, Analyse des Webgraphen oder auch die Analyse von Sozialen Netzwerken.

Ein bekanntes Beispiel, in dem gute Partitionierungen von unstrukturierten Graphen benötigt werden, ist die Parallelverarbeitung. Hier müssen Graphen partitioniert werden, um Berechnungen gleichmäßig auf eine gegebene Anzahl von Prozessoren zu verteilen und die Kommunikation zwischen diesen zu minimieren. Wenn man k Prozessoren verwenden möchte, muss der Graph in k ungefähr gleich große Blöcke aufgeteilt werden, so dass die Anzahl Kanten zwischen den Blöcken minimal ist.

Da in der Praxis viele Partitionierungs- und Clusteringprobleme auftreten, werden die besprochenen Probleme vorgestellt und motiviert. Es werden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte der Graphpartitionierung und des Graphenclusterns vermittelt. Dies beinhaltet Heuristiken, Meta-Heuristiken, evolutionäre und genetische Algorithmen sowie Approximations- und Streamingalgorithmen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

- ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung
- ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung
- ca. 30 Std. Bearbeiten des Projekts/Experiments
- ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie [M-INFO-101575]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|------------------------------------|
| T-INFO-103014 | Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 802) | 6 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen der Komplexitätsanalyse eines Problems oder Algorithmus,
- versteht und erklärt die Struktur gängiger Komplexitätsklassen wie P, NP, oder BPP,
- kann die asymptotische Komplexität eines gegebenen Problems einschätzen.

Inhalt

Was ist ein "effizienter" Algorithmus? Kann jede algorithmische Aufgabe effizient gelöst werden? Oder gibt es inhärent schwierige Probleme? Die Komplexitätstheorie stellt eine streng mathematische Grundlage für die Diskussion dieser Fragen bereit. In dieser Vorlesung behandelte Themen sind

- Maschinenmodell, Laufzeit- und Speicherkomplexität, Separationen,
- Nichtdeterminismus, Reduktionen, Vollständigkeit,
- die polynomiale Hierarchie,
- Probabilismus, Einwegfunktionen,
- Alternierung, interaktive Beweise, Zero-Knowledge.

Diese Themen werden mit praktischen Beispielen illustriert. Die Vorlesung gibt einen Ausblick auf Anwendungen der Komplexitätstheorie, insbesondere auf dem Gebiet der Kryptographie.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 48 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 84 h

M Modul: Modelle der Parallelverarbeitung [M-INFO-100828]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101365 | Modelle der Parallelverarbeitung (S. 835) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Lernziele:

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische Begriffe.

Inhalt

- Modelle der ersten Maschinenklasse (Turingmaschinen und Zellularautomaten) und zweiten Maschinenklasse (parallele Registermaschinen, uniforme Schaltkreisfamilien, altermierende TM, Baum-ZA, ...) und jeseits davon (NL-PRAM)
- Aspekte physikalischer Realisierbarkeit,
- MPI

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische

Begriffe.

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Arbeitsaufwand

Vorlesung (23 x 1.5 h) 34.5 h

Vorlesung nacharbeiten (23 x 2 h) 46 h

Prüfungsvorbereitung (23 x 3 h) 69 h

Summe 149.5 h

M Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|----------------|
| T-INFO-101362 | Mustererkennung (S. 850) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen. Studierende wissen, wie der Merkmalsraum gesichtet werden kann, wie Merkmale transformiert und Abstände im Merkmalsraum bestimmt werden können. Des Weiteren können Sie Merkmale normalisieren und Merkmale konstruieren. Darüber hinaus wissen Studierende wie die Dimension des Merkmalsraumes reduziert werden kann.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben. Sie kennen die Bayes'sche Entscheidungstheorie, Parameterschätzung und parameterfreie Methoden, lineare Diskriminanzfunktionen, Support Vektor Maschine und Matched Filter. Außerdem beherrschen Studierende die Klassifikation bei nominalen Merkmalen.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden. Dazu kennen Studierende das Prinzip zur Leistungsbestimmung von Klassifikatoren sowie das Prinzip des Boosting.

Inhalt

Merkmale:

- Merkmaltypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching
- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102568]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105278 | Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 899) | 8 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet.

Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:

Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,

Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,

Projekt- und Zeitmanagement,

Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,

Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

Inhalt

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar:

<http://isas.uka.de/de/Praktikum>

Arbeitsaufwand

240 Stunden

M Modul: Praktikum: Programmverifikation [M-INFO-101537]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------|
| T-INFO-102953 | Praktikum: Programmverifikation (S. 923) | 3 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]**Verantwortung:** Marco Huber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101277 | Probabilistische Planung (S. 946) | 6 | Marco Huber |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.

Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.

Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.

Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.

Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.

Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

Inhalt

Die Vorlesung Probabilistische Planung bietet eine systematische Einführung in die Planung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Die auftretenden Unsicherheiten werden dabei durch probabilistische Modelle beschrieben. Um einen erleichterten Einstieg in das Gebiet der probabilistischen Planung zu gewährleisten, gliedert sich die Vorlesung in drei zentrale Themengebiete, mit ansteigendem Grad an Unsicherheit:

1. Markov'sche Entscheidungsprobleme
2. Planung bei Messunsicherheiten
3. Reinforcement Learning

Neben der Vermittlung der theoretischen Herangehensweise bei der vorausschauenden Planung mittels probabilistischer Modelle, steht auch die Veranschaulichung der theoretischen Sachverhalte im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden praxisrelevante Spezialfälle und Anwendungsbeispiele etwa aus dem Bereich der Robotik, des maschinellen Lernens oder der Sensoreinsatzplanung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 190h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

M Modul: Randomisierte Algorithmen [M-INFO-100794]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101331 | Randomisierte Algorithmen (S. 960) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für den Einsatz von Randomisierung in Algorithmen sowie Werkzeuge für deren Analyse.

Sie sind in der Lage, selbst typische Schwachstellen deterministischer Algorithmen zu identifizieren und randomisierte Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln und zu beurteilen.

Inhalt

Randomisierte Algorithmen sind nicht deterministisch. Ihr Verhalten hängt vom Ausgang von Zufallsexperimenten ab. Diese Idee wurde erstmals von Rabin durch einen randomisierten Primzahltest bekannt. Inzwischen gibt es für eine Vielzahl von Problemen randomisierte Algorithmen, die (in dem einen oder anderen Sinne) schneller sind als deterministische Verfahren. Außerdem sind randomisierte Algorithmen mitunter einfacher zu verstehen und zu implementieren als „normale“ (deterministische) Algorithmen.

Im Rahmen der Vorlesung werden nicht nur verschiedene „Arten“ randomisierter Algorithmen (Las Vegas, Monte Carlo, ...) vorgestellt, sondern auch die für die Analyse ihrer Laufzeit notwendigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen weitgehend erarbeitet und grundlegende Konzepte wie Markov-Ketten behandelt. Da stochastische Methoden in immer mehr Informatikbereichen von Bedeutung sind, ist diese Vorlesung daher auch über das eigentliche Thema hinaus von Nutzen.

Themen: probabilistische Komplexitätsklassen, Routing in Hyperwürfeln, Spieltheorie, Random Walks, randomisierte Graphalgorithmen, randomisiertes Hashing, randomisierte Online-Algorithmen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

M Modul: SAT Solving in der Praxis [M-INFO-102825]**Verantwortung:** Carsten Sinz**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105798 | SAT Solving in der Praxis (S. 981) | 5 | Carsten Sinz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage, kombinatorische Probleme zu beurteilen, deren Schwere einzuschätzen und mittels Computern zu lösen.

Studierende lernen, wie kombinatorische Probleme mittels SAT Solving effizient gelöst werden können.

Studierende können die praktische Komplexität von Entscheidungs- und Optimierungsproblemen beurteilen, Probleme als SAT-Probleme kodieren und effiziente Lösungsverfahren für kombinatorische Probleme implementieren.

Inhalt

Das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem (SAT-Problem) spielt in Theorie und Praxis eine herausragende Rolle. Es ist das erste als NP-vollständig erkannte Problem, und auch heute noch Ausgangspunkt vieler komplexitätstheoretischer Untersuchungen. Darüber hinaus hat sich SAT-Solving inzwischen als eines der wichtigsten grundlegenden Verfahren in der Verifikation von Hard- und Software etabliert und wird zur Lösung schwerer kombinatorischer Probleme auch in der industriellen Praxis verwendet.

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte des SAT-Solving vermitteln. Behandelt werden:

1. Grundlagen, historische Entwicklung
2. Codierungen, z.B. cardinality constraints
3. Phasenübergänge bei Zufallsproblemen
4. Lokale Suche (GSAT, WalkSAT, ..., ProbSAT)
5. Resolution, Davis-Putnam-Algorithmus, DPLL-Algorithmus, Look-Ahead-Algorithmus
6. Effiziente Implementierungen, Datenstrukturen
7. Heuristiken im DPLL-Algorithmus
8. CDCL-Algorithmus, Klausellernen, Implikationsgraphen
9. Restarts und Heuristiken im CDCL-Algorithmus
10. Preprocessing, Inprocessing
11. Generierung von Beweisen und deren Prüfung
12. Paralleles SAT Solving (Guiding Paths, Portfolios, Cube-and-Conquer)
13. Verwandte Probleme: MaxSAT, MUS, #SAT, QBF
14. Fortgeschrittene Anwendungen: Bounded Model Checking, Planen, satisfiability-modulo-theories

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übungen

(Vor- und Nachbereitungszeiten: 4h/Woche für Vorlesung plus 2h/Woche für Übungen; Klausurvorbereitung: 15h)

Gesamtaufwand: $(2 \text{ SWS} + 1 \text{ SWS} + 4 \text{ SWS} + 2 \text{ SWS}) \times 15\text{h} + 15\text{h Klausurvorbereitung} = 9 \times 15\text{h} + 15\text{h} = 150\text{h} = 5 \text{ ECTS}$

M Modul: Semantik von Programmiersprachen [M-INFO-100845]**Verantwortung:** Gregor Snelting**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101382 | Semantik von Programmiersprachen (S. 984) | 4 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen die Grundlagen von operationaler, denotationaler und axiomatischer Semantik und ihre Anwendung auf eine einfache While-Sprache und eine einfache Assembler-Sprache.

Insbesondere können die Studierenden eine Semantik ihrer Art (Small-Step, Big-Step, denotational, Continuation und axiomatisch) zuordnen. Studierende können jeweils Beispiele erklären und die Vor- und Nachteile der einzelnen Semantik-Arten beurteilen.

Studierende können zu informellen Aussagen (z.B. Typsicherheit, Programmiersprachen) über ein Programm oder Programme im Allgemeinen entsprechende formale Aussagen bezüglich einer gegebenen Semantik konstruieren. Sie können die der Semantik angemessene Beweistechnik identifizieren und mit dieser die formalen Aussagen beweisen. Darüber hinaus können die Studierende die für eine formale Aussage geeignete Semantik-Art identifizieren und diese Wahl begründen.

Studierende können Zusammenhänge zwischen Semantiken verschiedener Art herstellen und die entsprechenden Äquivalenzbeweise führen. Studierende können Beziehungen zwischen verschiedenen Sprachen (z.B. Compiler) formal modellieren und Beweise (z.B. Korrektheit) über diese Beziehung führen. Studierende können die abstrakte Syntax, die Semantik-Definition und die Beweise um weitere Sprachkonstrukte erweitern.

Dazu beherrschen Studierende die notwendigen mathematischen Grundlagen (Mengen, Relation mit ihren Eigenschaften, induktive Definitionen, strukturelle Induktion). Sie können die Definitionen erläutern, Aussagen formulieren und Beweise führen sowie damit formale Modelle konstruieren. Studierende können induktive Definitionen und Beweise in Inferenzregelschreibweise interpretieren und selbst formulieren.

Desweiteren können Studierende wichtige Definition und Eigenschaften der Verbandstheorie (kettenstetige Halbordnung, Monotonie, Stetigkeit, Fixpunktsätze) nennen, gegebene Beispiele prüfen und selbst Beispiele konstruieren. Sie können diese Theorie im Kontext der denotationalen Continuation-Semantik anwenden.

Inhalt

Die formale Semantik einer Programmiersprache legt mit mathematischen Methoden die exakte Bedeutung eines Programms bzw. seines Ablaufs fest. Nicht nur verbessert eine formale Semantik Verständnis und Präzision von Sprachen und ihren Beschreibungen; formale Semantik ermöglicht erst den strengen Beweis von Sicherheitseigenschaften, wie z.B. dass ein Programm nicht wegen illegaler Casts abstürzen kann ("Typsicherheit"). Die Veranstaltung stellt Grundlagen und Anwendungen moderner Semantik vor.

Themen:

- Abstrakte Syntax
- Operationale Semantik
- Denotationale Semantik
- Continuation-Semantik
- Typsysteme
- Typsicherheit
- Korrektheit und Vollständigkeit der Hoare-Logik

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca 120 Arbeitsstunden davon

ca 30 Std Besuch der Vorlesung

ca 30 Std Besuch der Übung

ca 15 Std Vor-/Nachbereitung

ca 30 Std Bearbeitung der Übungsaufgaben

ca 15 Std Prüfungsvorbereitung

M Modul: Seminar Algebraische Graphenalgorithmen [M-INFO-103049]**Verantwortung:** Henning Meyerhenke**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|--------------------|
| T-INFO-106065 | Algebraische Graphenalgorithmen (S. 651) | 3 | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele**Qualifikationsziele**

Fachlich soll dieses Modul Studierende in die Lage versetzen, Operationen und Probleme auf Graphen algebraisch zu formulieren, um so Methoden aus der linearen Algebra für die Lösung von Problemen auf Graphen nutzen zu können. Dazu werden zunächst mathematische Zusammenhänge zwischen der Graphentheorie und der linearen Algebra erlernt. Die Studierenden werden auch in die Lage versetzt, Algorithmen aus der linearen Algebra auf ihre Tauglichkeit zur Lösung von Problemen auf Graphen zu bewerten.

Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein algorithmisches wissenschaftliches Thema selbständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Seminararbeit (und später die Masterarbeit) mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.

Lernziele = Qualifikationsziele (bei einem Seminar)**Inhalt**

Das Seminar folgt internationalen Bestrebungen, grundlegende Graphenoperationen durch algebraische Operationen auszudrücken und zu implementieren. Dies ist möglich durch die Korrespondenz zwischen Graphen und Matrizen, welche auch einen guten analytischen Zugang bietet. Es werden daher verschiedene Problemstellungen auf Graphen betrachtet, die mittels algebraischer Methoden gelöst werden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeiten:

24h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung, Kurzvorträge, Präsenzbetreuung und Hauptvorträge

Vorbereitungszeiten:

18 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)

24 h für Hauptvortrag

24 h für Ausarbeitung

Summe: 90 h

M Modul: Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102823]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105797 | Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1014) | 3 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können selbständig Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fremdverfassten wissenschaftlichen Texten.
- Die Studierenden können eine kurze wissenschaftliche Ausarbeitung mit LaTeX erstellen.
- Die Studierenden können eine Präsentation erstellen und vortragen

Inhalt

- Die Studierenden sollen sich in ausgewählte Arbeiten aus dem Bereich der Informations- und Sensordatenverarbeitung einarbeiten und ihren Kommilitonen präsentieren.
- Das Seminar soll die Studierenden auf das Verfassen ihrer Masterarbeit vorbereiten.
- Darüber hinaus sollen die Studierenden Umgang mit LaTeX und Powerpoint lernen.

Arbeitsaufwand

90 Stunden

M Modul: Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik [M-INFO-102139]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-102044 | Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 988) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln aktuelle Themen der Algorithmentechnik und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

Seminar mit 2SWS, 4LP

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung [M-INFO-102202]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-104520 | Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 989) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen aus den Bereichen der algorithmischen Geometrie und der Graphvisualisierung und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Anwendung Formaler Verifikation [M-INFO-101536]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------|
| T-INFO-102952 | Seminar: Anwendung Formaler Verifikation (S. 1017) | 3 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

M Modul: Seminar: Graphenalgorithmen [M-INFO-102550]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-105128 | Seminar Graphenalgorithmen (S. 1000) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen im Bereich Graphenalgorithmen und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) [M-INFO-103236]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Henning Meyerhenke |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-106427 | Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) (S. 1027) | 3 | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele

Dieses Seminar befähigt die Studierenden, das Potential von Quantenalgorithmen und die Herausforderungen bei ihrer Entwicklung einschätzen zu können. Die Teilnehmenden können zudem die Grenzen dieser nicht-klassischen Algorithmik benennen und einordnen, insbesondere im Vergleich zu Verfahren der klassischen Algorithmik.

Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein algorithmisches wissenschaftliches Thema selbständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Seminararbeit (und später die Masterarbeit) mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.

Inhalt

Quantenalgorithmen können gewisse algorithmische Problemstellungen deutlich schneller lösen als klassische Algorithmen. Auch wenn leistungsstarke Quantenrechner noch auf sich warten lassen, stellen Quantenalgorithmen einen interessanten und zukunftsweisenden Zweig der theoretischen Informatik dar. Man kann die Thematik auch ohne Kenntnisse der Quantenmechanik verstehen, da nur Grundlagen der linearen Algebra benötigt werden.

Im Seminar entwickeln wir zunächst ein quantentheoretisches Rechenmodell in der Sprache der linearen Algebra, um dann die grundlegenden Algorithmen formulieren zu können. Diese versetzen uns dann in die Lage, kompliziertere Algorithmen zur Faktorisierung von ganzen Zahlen und zu Quantum Walks zu entwerfen und zu analysieren.

Anmerkung

Das Seminar ist für alle Studierenden im Masterstudiengang Informatik bzw. Mathematik mit guten Kenntnisse in Algorithmik und linearer Algebra geeignet.

Literatur

Richard J. Kipton und Kenneth W. Regan: Quantum Algorithms via Linear Algebra. A Primer. MIT Press, 2014.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeiten:

2,5 h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung

5,5 h für Kurzvorträge

12 h für Hauptvorträge

Vorbereitungszeiten:

20 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)

25 h für Hauptvortrag

25 h für Ausarbeitung

Summe: 90 h

M Modul: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme [M-INFO-101515]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-102911 | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 1031) | 3 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltung werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Arbeitsaufwand

allgemeine Einführung 2h
Einführung Präsentationen 5h
Besprechungen mit Betreuer 6x1h=6h
Arbeit lesen 6x4h=24h
Ausarbeitung erstellen 6x4h=24h
Vortrag erstellen 6x4h=24h
Vorträge 10x0.5h=5h
Summe 90h

M Modul: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [M-INFO-101516]

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-102912 | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 1032) | 4 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Im Gegensatz zum gleichnamigen Seminar mit 3 Leistungspunkten werden anspruchsvollere Aufsätze zu Grunde gelegt und sind umfangreichere Dokumente anzufertigen.

Arbeitsaufwand

allgemeine Einführung 2h
 Einführung Präsentationen 5h
 Besprechung mit Betreuer 6x1h=6h
 Arbeit lesen 6x6h=36h
 Ausarbeitung erstellen 6x6h=36h
 Vortrag erstellen 6x5h=30h
 Vorträge 10x0.5h=5h

Summe 120h

M Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101366 | Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1066) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

Inhalt

In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen eine probabilistische Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätze

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 h

M Modul: Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie [M-INFO-102666]

Verantwortung: Gregor Snelting

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-105587 | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1091) | 3 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen den Umgang mit einem modernen interaktiven Theorembeweiser (Isabelle/HOL). Sie sind in der Lage formale Aussagen im Bereich der Sprachtechnologie zu formulieren und zu beweisen (z.B. zu Typsicherheit, Compiler, Semantik).

Die Studierenden können die Prinzipien, nach denen Theorembeweiser arbeiten, nennen und beschreiben (Unifikation, Substitution, Deduktion).

Weiter können die Studierenden selbst Beweise in der Beweissprache Isar konstruieren. Dabei können Sie beurteilen welche Beweismethoden (Introduktion, Elimination, Fallunterscheidung, Induktion) für eine gegebene Aussage zielführend ist. Sie beherrschen Aussagen herzuleiten, die für eine gegebene Beweismethode anwendbar sind. Die Studierenden können weiterführende Methoden zur Beweisstrukturierung (z.B. also/finally oder moreover/ultimately) anwenden. Sie kennen die automatischen und manuellen Taktiken des Theorembeweisers und können entscheiden in welchen Situationen diese zielführend sind.

Die Studierenden beherrschen das Definieren von (rekursiven) Datentypen, Funktionen und induktiven Prädikaten und können Aussagen darüber beweisen. Die Studierenden können einen einfachen Algorithmus aus dem Bereich der Programmanalyse (z.B. Konstantenpropagation) implementieren und dessen Korrektheit mit Hilfe des Theorembeweisers verifizieren.

Inhalt

In diesem Praktikum soll der Einsatz des Theorembeweisers Isabelle/HOL erlernt werden und selbstständig zur Formalisierung und Verifikation eines Projekts aus dem Bereich der Sprachtechnologie verwandt werden. In der ersten Hälfte des Praktikums erlernt man anhand von Übungsblättern die wichtigsten Prinzipien im Theorembeweisen, z.B. Deduktion, Simplifikation, Rekursion, induktive Definitionen. In der zweiten Hälfte des Praktikums soll in Teams selbstständig ein Thema im Bereich der Sprachtechnologie, z.B. Semantik, Typsysteme, Compiler, formalisiert und verifiziert werden.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 15 Std. Präsenz,

ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 45 Std. Bearbeitung der Praktikumsaufgabe

M Modul: Unschärfe Mengen [M-INFO-100839]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101376 | Unschärfe Mengen (S. 1099) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

Inhalt

In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 Stunden

3.2 Algorithmentechnik

M Modul: Algorithm Engineering [M-INFO-100795]

Verantwortung: Peter Sanders, Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------|----|--------------------------------|
| T-INFO-101332 | Algorithm Engineering (S. 653) | 5 | Peter Sanders, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich Algorithm Engineering, das auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut. Außerdem kann er/sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsthemen im Bereich Algorithm Engineering interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer algorithmischen Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Maschinenmodelle aus der Vorlesung erklären sowie Algorithmen und Datenstrukturen in diesen analysieren
- neue Probleme aus Anwendungen analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

- Was ist Algorithm Engineering, Motivation etc.
- Realistische Modellierung von Maschinen und Anwendungen
- praxisorientierter Algorithmenentwurf
- Implementierungstechniken
- Experimentiertechniken
- Auswertung von Messungen

Die oben angegebenen Fertigkeiten werden vor allem anhand von konkreten Beispielen gelehrt. In der Vergangenheit waren das zum Beispiel die folgenden Themen aus dem Bereich grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen:

- linked lists ohne Sonderfälle
- Sortieren: parallel, extern, superskalar, . . .
- Prioritätslisten (cache effizient, . . .)
- Suchbäume für ganzzahlige Schlüssel
- Volltextindizes
- Graphenalgorithmen: minimale Spannbäume (extern, . . .), Routenplanung

dabei geht es jeweils um die besten bekannten praktischen und theoretischen Verfahren. Diese weichen meist erheblich von den in Anfängervorlesungen gelehrteten Verfahren ab.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung bzw. Blockseminar,

ca. 25 Std. Vor- und Nachbereitung,

ca. 40 Std. Bearbeitung der Übungsblätter / Vorbereitung Miniseminar

ca. 40 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmen II [M-INFO-101173]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------|----|---|
| T-INFO-102020 | Algorithmen II (S. 656) | 6 | Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in die theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmik und kann algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten identifizieren und formal formulieren. Außerdem kennt er/sie weiterführende Algorithmen und Datenstrukturen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Algorithmische Geometrie, String-Matching,

Algebraische Algorithmen, Kombinatorische Optimierung und Algorithmen für externen Speicher. Er/Sie kann unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie den genannten Gebieten zuordnen, sie anwenden, ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen sowie geeignete

Algorithmen für gegebene Anwendungen auswählen. Darüber hinaus ist der/die Studierende in der Lage bestehende Algorithmen auf verwandte Problemstellungen zu übertragen.

Neben Algorithmen für konkrete Problemstellungen kennt der/die Studierende fortgeschrittene Techniken des algorithmischen Entwurfs. Dies umfasst parametrisierte Algorithmen, approximierende Algorithmen, Online-Algorithmen, randomisierte Algorithmen, parallele Algorithmen, lineare Programmierung, sowie Techniken des Algorithm Engineering. Für gegebene Algorithmen kann der/die Studierende eingesetzte Techniken identifizieren und damit diese Algorithmen besser verstehen. Darüber hinaus kann er für eine gegebene Problemstellung geeignete Techniken auswählen und sie nutzen, um eigene Algorithmen zu entwerfen.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmentechnik vermitteln. Es werden generelle Methoden zum Entwurf und der Analyse von Algorithmen für grundlegende algorithmische Probleme vermittelt sowie die Grundzüge allgemeiner algorithmischer Methoden wie Approximationsalgorithmen, Lineare Programmierung, Randomisierte Algorithmen, Parallele Algorithmen und parametrisierte Algorithmen behandelt.

Anmerkung

Im Bachelor-Studiengang SPO 2008 ist das Modul **Algorithmen II** ein Pflichtmodul.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 15 Std. Übungsbesuch,
ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze [M-INFO-102093]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-104388 | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 654) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen in geometrisch verteilten Systemen und relevanter Techniken. Sie können Probleme der

Kommunikation und Selbstorganisation in Ad-Hoc und Sensornetzwerken als geometrische und graphentheoretische Probleme modellieren, sowie zentrale und verteilte Algorithmen zu deren Lösung entwickeln.

Sie können diese Erkenntnisse auf andere Probleme übertragen und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen des akademischen Faches arbeiten.

Inhalt

Sensornetze bestehen aus einer Vielzahl kleiner Sensorknoten, vollwertiger, wenngleich leistungsarmer Kleinstrechner, die drahtlos miteinander kommunizieren und ihre Umwelt mit Hilfe zumeist einfacher Sensorik beobachten. Die Entwicklung solcher Sensorknoten ist die Konsequenz immer kleiner und leistungsfähiger werdender Komponenten: Hochintegrierte Mikrocontroller, Speicher und Funkchips, Sensoren für Druck, Licht, Wärme, Chemikalien usw.

Die technische Realisierbarkeit solcher Sensornetze hat in den letzten Jahren für ein großes Forschungsinteresse gesorgt. Es stellen sich interessante algorithmische Probleme durch den engen Zusammenhang von Geometrie und der Vernetzung der Knoten. Dazu gehören z.B. das Routing oder die Topologiekontrolle.

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit algorithmischen Fragestellungen unterschiedlicher Teilgebiete der Forschung in Sensor- und Ad-Hoc-Netzen, insbesondere mit unterschiedlichen Modellierungen als graphentheoretische oder geometrische Probleme sowie dem Entwurf verteilter Algorithmen.

Arbeitsaufwand

ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 60 Std. Nachbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 45 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmen für Routenplanung [M-INFO-100031]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-100002 | Algorithmen für Routenplanung (S. 655) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer beherrschen die Methodik des Algorithm Engineering und insbesondere ihre Anwendung im Bereich Routenplanung. Sie kennen algorithmische Problemstellungen, die sich in verschiedenen praktischen Anwendungen der Routenplanung in Transportnetzwerken ergeben. Sie sind in der Lage, diese Probleme zu identifizieren und verstehen es, die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern zu reduzieren und anschließend effizient zu lösen. Sie sind in der Lage, dabei Wissen aus den Bereichen der Graphentheorie und der Algorithmik praktisch umzusetzen. Zudem kennen die Teilnehmer verschiedene Techniken, die in der Praxis genutzt werden, um effiziente Verfahren zur Routenplanung zu implementieren. Sie kennen Verfahren zur Routenberechnung in Straßennetzen, öffentlichen Verkehrsnetzwerken sowie multimodalen Netzwerken. Studierende sind in der Lage, auch für komplexere Szenarien, wie etwa der zeitabhängigen Routenplanung, in der Praxis effizient umsetzbare Verfahren zu identifizieren und analysieren. Sie können theoretische und experimentelle Ergebnisse interpretieren und untereinander vergleichen.

Studierende sind außerdem in der Lage, neue Problemstellungen im Bereich der Routenplanung mit Methoden des Algorithm Engineering zu analysieren und Algorithmen unter Berücksichtigung moderner Rechnerarchitektur zu entwerfen, sowie aussagekräftige experimentelle Evaluationen zu planen und auszuwerten. Auf der Ebene der Modellierung sind sie in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze zu entwickeln und deren Interpretationen zu beurteilen und zu vergleichen. Die Teilnehmer können zudem die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt

Optimale Routen in Verkehrsnetzen zu bestimmen ist ein alltägliches Problem. Wurden früher Reiserouten mit Hilfe von Karten am Küchentisch geplant, ist heute die computergestützte Routenplanung in weiten Teilen der Bevölkerung etabliert: Die beste Eisenbahnverbindung ermittelt man im Internet, für Routenplanung in Straßennetzen benutzt man häufig mobile Endgeräte.

Ein Ansatz, um die besten Verbindungen in solchen Netzen computergestützt zu finden, stammt aus der Graphentheorie. Man modelliert das Netzwerk als Graphen und berechnet darin einen kürzesten Weg, eine mögliche Route. Legt man Reisezeiten als Metrik zu Grunde, ist die so berechnete Route die beweisbar schnellste

Verbindung. Dijkstra's Algorithmus aus dem Jahre 1959 löst dieses Problem zwar beweisbar optimal, allerdings sind Verkehrsnetze so groß (das Straßennetzwerk von West- und Mittel-Europa besteht aus ca. 45 Millionen Abschnitten), dass der klassische Ansatz von Dijkstra zu lange für eine Anfrage braucht. Aus diesem Grund ist die Entwicklung von Beschleunigungstechniken für Dijkstra's Algorithmus Gegenstand aktueller Forschung. Dabei handelt es sich um zweistufige

Verfahren, die in einem Vorverarbeitungsschritt das Netzwerk mit Zusatzinformationen anreichern, um anschließend die Berechnung von kürzesten Wegen zu beschleunigen.

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über aktuelle Algorithmen zur effizienten Routenplanung und vertieft einige von den Algorithmen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS, 5 LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon
ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 60 Std. Nachbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben,
ca. 45 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmen in Zellularautomaten [M-INFO-100797]**Verantwortung:** Thomas Worsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101334 | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 657) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für die Realisierung feinkörniger paralleler Algorithmen. Sie sind in der Lage, selbst einfache Zellularautomaten-Algorithmen zu entwickeln, die auf solchen Techniken beruhen, und sie zu beurteilen.

Inhalt

Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.

Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion“ Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.

Inhalt:

- Berechnungsmächtigkeit
- Mustererkennung
- Selbstreproduktion
- Sortieren
- Synchronisation
- Anführerauswahl
- Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
- Sandhaufenmodell

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung (15 x 2 x 45min) 22 h 30 min Vorlesung nacharbeiten (15 x 2h 30min) 37 h 30 min Skript 2x wiederholen (2 x 12h) 24 h Prüfungsvorbereitung 36 h Summe 120 h

M Modul: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [M-INFO-102094]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-104390 | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 658) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und Algorithmen aufbaut.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- Layoutalgorithmen für verschiedene Graphklassen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Komplexitätsresultate aus der Vorlesung erklären und eigenständig ähnliche Reduktionsbeweise für neue Layoutprobleme führen;
- auswählen, welche Algorithmen zur Lösung eines gegebenen Layoutproblems geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte Visualisierungsprobleme aus Anwendungen des Graphenzeichnens analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Netzwerke sind relational strukturierte Daten, die in zunehmendem Maße und in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen auftreten. Die Beispiele reichen von physischen Netzwerken, wie z.B. Transport- und Versorgungsnetzen, hin zu abstrakten Netzwerken, z.B. sozialen Netzwerken. Für die Untersuchung und das Verständnis von Netzwerken ist die Netzwerkvisualisierung ein grundlegendes Werkzeug.

Mathematisch lassen sich Netzwerke als Graphen modellieren und das Visualisierungsproblem lässt sich auf das algorithmische Kernproblem reduzieren, ein Layout des Graphen, d.h. geeignete Knoten- und Kantenpositionen in der Ebene, zu bestimmen. Dabei werden je nach Anwendung und Graphenklasse unterschiedliche Anforderungen an die Art der Zeichnung und die zu optimierenden Gütekriterien gestellt. Das Forschungsgebiet des Graphenzeichnens greift dabei auf Ansätze aus der klassischen Algorithmen, der Graphentheorie und der algorithmischen Geometrie zurück.

Im Laufe der Veranstaltung wird eine repräsentative Auswahl an Visualisierungsalgorithmen vorgestellt und vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung,

ca. 25 Std. Vor- und Nachbereitung,

ca. 40 Std. Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 40 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Geometrie [M-INFO-102110]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-104429 | Algorithmische Geometrie (S. 659) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP
5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon
ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung,
ca. 20 Std. Vor- und Nachbereitung,
ca. 20 Std. Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 40 Std. Projektarbeit,
ca. 25 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Graphentheorie [M-INFO-100762]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-103588 | Algorithmische Graphentheorie (S. 660) | 5 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der algorithmischen Graphentheorie und die in diesem Zusammenhang wichtigsten Graphklassen und deren Charakterisierungen, nämlich perfekte Graphen, chordale Graphen, Vergleichbarkeitsgraphen, sowie Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen. Sie können zudem Algorithmen zur Erkennung dieser Graphen sowie zur Lösung grundlegender algorithmischer Probleme auf diesen Graphen exemplarisch ausführen und analysieren. Außerdem sind sie in der Lage in angewandten Fragestellungen Teilprobleme zu identifizieren, die sich mittels dieser Graphklassen ausdrücken lassen, sowie Algorithmen für neue, zu Problemen aus der Vorlesungen verwandte Problemstellungen auf diesen Graphklassen zu entwickeln.

Inhalt

Viele grundlegende, in vielen Kontexten auftauchende Problemstellungen, etwa Färbungsprobleme oder das Finden von unabhängigen Mengen und maximalen Cliques, sind in allgemeinen Graphen NP-schwer. Häufig sind in Anwendungen vorkommende Instanzen dieser schwierigen Probleme aber wesentlich stärker strukturiert und lassen sich daher effizient lösen. In der Vorlesung werden zunächst perfekte Graphen sowie deren wichtigste Unterklasse, die chordalen Graphen, eingeführt und Algorithmen für diverse im allgemeinen NP-schwere Probleme auf chordalen Graphen vorgestellt. Anschließend werden vertiefte Konzepte wie Vergleichbarkeitsgraphen besprochen, mit deren Hilfe sich diverse weitere Graphklassen (Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen) charakterisieren und erkennen lassen, sowie Werkzeuge zum Entwurf von spezialisierten Algorithmen für diese vorgestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3SWS, 5LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45h Vorlesungsbesuch

ca. 60h Nachbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben

ca. 45h Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Kartografie [M-INFO-100754]**Verantwortung:** Martin Nöllenburg, Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-101291 | Algorithmische Kartografie (S. 661) | 5 | Martin Nöllenburg, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben anhand exemplarisch ausgewählter Anwendungsfragestellungen aus der algorithmischen Kartografie ein systematisches und gründliches Verständnis für geometrische Modellierungstechniken kartografischer Probleme und für die zugehörigen algorithmischen Lösungsansätze.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- die behandelten Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen kartografischen Anwendungsproblems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte algorithmische Probleme aus der Kartografie und Geovisualisierung analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes, geometrisches Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Die algorithmische Kartografie beschäftigt sich mit Algorithmen, die zur computergestützten Erstellung von Landkarten und anderer kartenbasierter Visualisierungen räumlicher Daten verwendet werden. Die Vorlesung nimmt eine algorithmische Sicht ein und beschäftigt sich mit der geometrischen Modellierung kartografischer Probleme, der algorithmischen Analyse dieser Probleme, sowie mit entsprechenden Lösungsverfahren. Der Fokus liegt dabei auf geometrischen Algorithmen mit beweisbaren Gütegarantien.

Themenbeispiele sind Generalisierung und Vereinfachung von Kantenzügen und Polygonen, Beschriftung von Karten, Erstellung schematischer und thematischer Karten und Flächenkartogramme sowie Algorithmen für dynamische Karten.

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung,

ca. 20 Std. Vor- und Nachbereitung,

ca. 20 Std. Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Projektarbeit,

ca. 35 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse [M-INFO-102400]**Verantwortung:** Henning Meyerhenke**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-104759 | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 662) | 5 | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können komplexe und nicht-komplexe Netzwerke charakterisieren und Unterschiede zwischen ihnen aufzeigen. Für diese Charakterisierung reduzieren sie die auftretenden Fragestellungen zunächst auf ihren algorithmischen Kern. Dazu geben die Studierenden geeignete Maße, Modelle und Optimierungsprobleme der Netzwerkanalyse und Netzwerkgenerierung wieder. Sie können darauf aufbauend effiziente Algorithmen für die Berechnung dieser Maße und Modelle bzw. zur Lösung von Optimierungsproblemen in Netzwerken beschreiben. Für diese Problemstellungen können die Studierenden auch Komplexitätsanalysen durchführen. Weiterhin sind sie in der Lage, die erlernten Algorithmen auf Beispielinstanzen in der Theorie anzuwenden sowie praktisch in kleine bis mittelgroße Programme umzusetzen. Anhand ihrer theoretischen Analysen und/oder ihrer praktischen Evaluierung der Implementierung können die Studierenden verschiedene Algorithmen miteinander vergleichen und bewerten. Schließlich sind sie in der Lage, die vorgestellten Methoden auf verwandte, aber unbekanntere Fragestellungen zu übertragen und für diese geeignete Lösungs- und Analysemethoden zu entwickeln.

Inhalt

Netzwerke sind heutzutage allgegenwärtig. Neben physisch realisierten Netzwerken wie z.B. in der Elektrotechnik oder dem Transportwesen werden zunehmend auch abstrakte Netzwerke wie z.B. die Verbindungsstruktur des WWW oder Konstellationen politischer Akteure analysiert. Bedingt durch die Vielzahl der Anwendungen und resultierenden Fragestellungen kommt dabei ein reicher Methodenkatalog zur Anwendung, der auf interessante Zusammenhänge zwischen Graphentheorie, linearer Algebra und probabilistischen Methoden führt.

In dieser Veranstaltung sollen einige der eingesetzten Methoden und deren Grundlagen systematisch behandelt werden. Fragestellungen werden exemplarisch an Anwendungsbeispielen motiviert, der Schwerpunkt wird auf den zur beweisbar effizienten Lösung verwendeten algorithmischen Vorgehensweisen sowie deren Voraussetzungen und Eigenschaften liegen. Insbesondere werden folgende Themen behandelt:

- Komplexe und nicht-komplexe Netzwerke
- Maße zur Charakterisierung von Netzwerken
- Zentralitätsmaße
- Netzwerkmodelle
- Clusteranalyse in Netzwerken

- Epidemien auf Netzwerken

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

150 h

M Modul: Fortgeschrittene Datenstrukturen [M-INFO-102731]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Peter Sanders |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105687 | Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 748) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in der Vorlesung fortgeschritten Datenstrukturen kennen und lernen algorithmische Techniken kennen, welche auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmen aufbaut und erweitert. Außerdem können sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich Datenstrukturen interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

- Dictionary data structures: Hashing (universal, perfect, minimum monoton, cuckoo)
- Predecessor data structures: van-Emde-Boas trees, y-fast trees, fusion trees
- Orthogonal range search structures
- Range minimum queries
- Index structures for arrays
- Top-k document retrieval

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

- ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung
- ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung
- ca. 30 Std. Bearbeiten des Projekts/Experiments
- ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand [M-INFO-103056]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Henning Meyerhenke |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106089 | Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (S. 767) | 5 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Graphen und Matrizen und damit auch den Zusammenhang zwischen Algorithmen auf diesen Datenstrukturen. Sie können Graphen in Form verschiedener Matrizen darstellen und anhand dieser algebraischen Darstellung kombinatorische Algorithmen neu formulieren und mathematisch analysieren. Datenstrukturen für die effiziente Speicherung von dünn besetzten Graphen und Matrizen können die Studierenden wiedergeben und ihre Eigenschaften erläutern sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile bezüglich auf ihnen operierenden Basisalgorithmen einschätzen. Für ausgewählte Anwendungsprobleme beschreiben die Studierenden eine geeignete mathematische Modellierung und davon ausgehend eine effiziente algorithmische Lösungsmethode. Die Effizienz dieser Lösungsmethode können sie mathematisch analysieren und mit verwandten Methoden vergleichen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Algorithmen auf Beispielinstanzen in der Theorie anzuwenden sowie praktisch in kleine bis mittelgroße Programme umzusetzen. Schließlich können sie die vorgestellten Methoden auf verwandte, aber unbekannte Fragestellungen übertragen und für diese geeignete Lösungs- und Analysemethoden entwickeln.

Inhalt

Graphen gehören zu den wichtigsten abstrakten Datenstrukturen in der Informatik. Sie haben sich als mächtiges Werkzeug zur Modellierung komplexer Probleme erwiesen. Daher sind Graphen nicht nur ein Kerngebiet der theoretischen Informatik, sondern auch allgegenwärtig in täglichen Anwendungen. Die zunehmende Komplexität von Graphen und Netzwerken in realen Anwendungen hat bewirkt, dass eine Bearbeitung immer häufiger auf Parallelrechnern erfolgt. Dabei ergeben sich einige Herausforderungen, etwa die Implementierung skalierbarer paralleler Graphenalgorithmen. In dieser Veranstaltung werden diese Herausforderungen angegangen, indem man die Dualität zwischen Graphen und Matrizen ausnutzt. Es wird gezeigt, wie man Matrixberechnungen zur Formulierung, Implementierung und Analyse von Graphenalgorithmen benutzen kann. Insbesondere werden folgende Themen durchgenommen:

- Grundlegende Graphenalgorithmen in algebraischer Form
- Datenstrukturen und Algorithmen für dünn besetzte Matrizen
- Netzwerkanalyse-Algorithmen
- Visualisierung von Graphen
- Spektrale Graphentheorie und verwandte Themen

Arbeitsaufwand
150h

M Modul: Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis [M-INFO-100758]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101295 | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 769) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik des Graphpartitionierens und des Graphenclusterns zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen.

Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt

Viele Anwendungen der Informatik beinhalten das Clustern und die Partitionierung von Graphen, z. B. die Finite Element Methode in wissenschaftlichen Simulationen, Digitaler Schaltkreisentwurf, Routenplanung, Analyse des Webgraphen oder auch die Analyse von Sozialen Netzwerken.

Ein bekanntes Beispiel, in dem gute Partitionierungen von unstrukturierten Graphen benötigt werden, ist die Parallelverarbeitung. Hier müssen Graphen partitioniert werden, um Berechnungen gleichmäßig auf eine gegebene Anzahl von Prozessoren zu verteilen und die Kommunikation zwischen diesen zu minimieren. Wenn man k Prozessoren verwenden möchte, muss der Graph in k ungefähr gleich große Blöcke aufgeteilt werden, so dass die Anzahl Kanten zwischen den Blöcken minimal ist.

Da in der Praxis viele Partitionierungs- und Clusteringprobleme auftreten, werden die besprochenen Probleme vorgestellt und motiviert. Es werden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte der Graphpartitionierung und des Graphenclusterns vermittelt. Dies beinhaltet Heuristiken, Meta-Heuristiken, evolutionäre und genetische Algorithmen sowie Approximations- und Streamingalgorithmen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

- ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung
- ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung
- ca. 30 Std. Bearbeiten des Projekts/Experiments
- ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Hands-on Bioinformatics Practical [M-INFO-101573]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------------|
| T-INFO-103009 | Hands-on Bioinformatics Practical (S. 773) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer entwickeln und dokumentieren ein open-source Tool oder eine Pipeline für die sequenzbasierte Datenanalyse biologischer Daten. Das Tool deckt einen oder mehrere inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung ab und ist für die biologische User Community von Nutzen und benutzbar. Das Tool soll nach Möglichkeit in einer wiss. Fachzeitschrift mit peer-review publiziert werden. Die Teilnehmer lernen in Teams von 2-3 Programmierern zu arbeiten, Versionsmanagement-Tools wie github zu benutzen, das Laufzeitverhalten von Programmen anhand entsprechender Tools zu analysieren und zu optimieren, und C-Programme auf Speicherleaks (z.B. anhand von valgrind) zu testen. Die Teilnehmer können grössere Softwareprojekte im Bereich der Bioinformatik eigenständig durchführen und dokumentieren sowie die Codequalität bewerten und verbessern. Sie sind in der Lage im Team ein wiss. Paper zu schreiben.

Inhalt

Im Praktikum entwickeln wir zusammen ein open-source Tool (Algorithmen, Analysepipelines, Parallelisierungen) mit dem Ziel am Ende des Semesters ein für die Biologie nützliches und von Biologen nutzbares, neues Tool zur Verfügung zu stellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Wöchentliche Besprechungen mit dem Betreuer 15 Stunden + Teaminterne Besprechungen 15 Stunden + Programmierzeit 45 Stunden + 15 Stunden Paper/Abschlussbericht schreiben = 90 Stunden = 3 ECTS

M Modul: Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists [M-INFO-100749]**Verantwortung:** Alexandros Stamatakis**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------|
| T-INFO-101286 | Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 799) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine umfassende Kenntnis der Standardmethoden, Algorithmen, theoretischen Grundlagen und der offenen Probleme im Bereich der sequenzbasierten Bioinformatik (biologische Grundlagen, sequence assembly, paarweises Sequenzalignment, multiples Sequenzalignment, Stammbaumrekonstruktion unter Parsimony, Likelihood, und Bayesianischen Modellen, Coalescent Inference in der Populationsgenetik).

Sie können Algorithmen sowie Probleme einordnen und bewerten.

Sie können für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Verfahren auswählen und deren Wahl begründen. Die Teilnehmer können Analysepipelines zur biologischen Datenanalyse entwerfen.

Inhalt

Zunächst werden einige grundlegende Begriffe und Mechanismen der Biologie eingeführt. Im Anschluss werden Algorithmen und Modelle aus den Bereichen der Sequenzanalyse (sequenzalignment, dynamische Programmierung, sequence assembly), der Populationsgenetik (coalescent theory), und diskrete sowie numerische Algorithmen zur Berechnung molekularer Stammbäume (parsimony, likelihood, Bayesian inference) behandelt. Weiterhin werden diskrete Operationen auf Bäumen behandelt (topologische Distanzen zwischen Bäumen, Consensus-Baum Algorithmen). Ein wichtiger Bestandteil der Vorstellung aller Themengebiete wird auch die Parallelisierung und Optimierung der jeweiligen Verfahren sein.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung + 1.5 * 2 SWS Nachbereitung) * 15 + 15 Stunden Klausurvorbereitung = 90 Stunden = 3 ECTS

M Modul: Modelle der Parallelverarbeitung [M-INFO-100828]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101365 | Modelle der Parallelverarbeitung (S. 835) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Lernziele:

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische Begriffe.

Inhalt

- Modelle der ersten Maschinenklasse (Turingmaschinen und Zellularautomaten) und zweiten Maschinenklasse (parallele Registermaschinen, uniforme Schaltkreisfamilien, altermierende TM, Baum-ZA, ...) und jenseits davon (NL-PRAM)
- Aspekte physikalischer Realisierbarkeit,
- MPI

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische

Begriffe.

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Arbeitsaufwand

Vorlesung (23 x 1.5 h) 34.5 h

Vorlesung nacharbeiten (23 x 2 h) 46 h

Prüfungsvorbereitung (23 x 3 h) 69 h

Summe 149.5 h

M Modul: Parallele Algorithmen [M-INFO-100796]**Verantwortung:** Peter Sanders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101333 | Parallele Algorithmen (S. 873) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der parallelen Algorithmen, das auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut. Außerdem kann er/sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsthemen im Bereich paralleler Algorithmen interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Maschinenmodelle aus der Vorlesung erklären sowie Algorithmen und Datenstrukturen in diesen analysieren
- neue Probleme aus Anwendungen analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Modelle und ihr Bezug zu realen Maschinen:

- shared memory - PRAM
- Message Passing, BSP
- Schaltkreise

Analyse: Speedup, Effizienz, Skalierbarkeit

Grundlegende Techniken:

- SPMD
- paralleles Teilen-und-Herrschen

- kollektive Kommunikation
- Lastverteilung

Konkrete Algorithmen (Beispiele)

- Kollektive Kommunikation (auch für große Datenmengen): Broadcast, Reduce, Präfixsummen, all-to-all exchange
- Matrizenrechnung
- sortieren
- list ranking
- minimale Spannbäume
- Lastverteilung: Master Worker mit adaptiver Problemgröße, random polling, zufällige Verteilung

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung und Übung bzw. Blockseminar

ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung

ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsblätter/Vorbereitung Miniseminar

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Praktikum Algorithmentechnik [M-INFO-102072]**Verantwortung:** Peter Sanders, Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|------------------|---------|
| 6 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-104374 | Praktikum Algorithmentechnik (S. 887) | 6 | |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können das in den Grundlagenmodulen zur Algorithmentechnik erlernte Wissen praktisch anwenden,
- sind in der Lage, Probleme anhand von vorgegebenen Themen der Algorithmik (z.B. Flussalgorithmen, Kürzeste-Wege Probleme, oder Clusteringstechniken) zu analysieren und anschließend eigenständig und in effizienter Weise zu implementieren,
- beherrschen die Schritte von der Modellierung bis hin zur Implementierung und Auswertung bei der praktischen Umsetzung algorithmischer Verfahren,
- besitzen die Fähigkeit, in einem Team ergebnisorientiert zu agieren, das eigene Handeln selbstkritisch zu bewerten und verfügen über hohe eigene Kommunikationskompetenz.

Die Teilnehmer sind außerdem in der Lage, auftretende Problemstellungen mit den Methoden des Algorithm Engineering zu analysieren, Algorithmen zu entwerfen und unter Berücksichtigung moderner Rechnerarchitektur zu implementieren, sowie aussagekräftige experimentelle Evaluationen zu planen und durchzuführen. Die Teilnehmer können zudem die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt

In dem Praktikum *Algorithmentechnik* werden verschiedene Themen aus der Algorithmik vorgegeben, die in kleinen Gruppen von Studenten selbstständig implementiert werden sollen. Hierbei liegt ein Hauptaugenmerk auf objektorientierter Programmierung mit Java oder C++, aber auch Lösungsansätze aus dem Bereich der Linearen Programmierung.

Arbeitsaufwand

Praktikum mit 4 SWS, 6 LP

6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon
ca. 10 Std. Präsenzzeit,
ca. 12 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,
ca. 128 Std. Implementierungsphase,
ca. 30 Std. Ausarbeitung und Vorbereitung der Präsentation

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Randomisierte Algorithmen [M-INFO-100794]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101331 | Randomisierte Algorithmen (S. 960) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für den Einsatz von Randomisierung in Algorithmen sowie Werkzeuge für deren Analyse.

Sie sind in der Lage, selbst typische Schwachstellen deterministischer Algorithmen zu identifizieren und randomisierte Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln und zu beurteilen.

Inhalt

Randomisierte Algorithmen sind nicht deterministisch. Ihr Verhalten hängt vom Ausgang von Zufallsexperimenten ab. Diese Idee wurde erstmals von Rabin durch einen randomisierten Primzahltest bekannt. Inzwischen gibt es für eine Vielzahl von Problemen randomisierte Algorithmen, die (in dem einen oder anderen Sinne) schneller sind als deterministische Verfahren. Außerdem sind randomisierte Algorithmen mitunter einfacher zu verstehen und zu implementieren als „normale“ (deterministische) Algorithmen.

Im Rahmen der Vorlesung werden nicht nur verschiedene „Arten“ randomisierter Algorithmen (Las Vegas, Monte Carlo, ...) vorgestellt, sondern auch die für die Analyse ihrer Laufzeit notwendigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen weitgehend erarbeitet und grundlegende Konzepte wie Markov-Ketten behandelt. Da stochastische Methoden in immer mehr Informatikbereichen von Bedeutung sind, ist diese Vorlesung daher auch über das eigentliche Thema hinaus von Nutzen.

Themen: probabilistische Komplexitätsklassen, Routing in Hyperwürfeln, Spieltheorie, Random Walks, randomisierte Graphalgorithmen, randomisiertes Hashing, randomisierte Online-Algorithmen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

M Modul: Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik [M-INFO-102139]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-102044 | Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 988) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln aktuelle Themen der Algorithmentechnik und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

Seminar mit 2SWS, 4LP

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung [M-INFO-102202]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-104520 | Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 989) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen aus den Bereichen der algorithmischen Geometrie und der Graphvisualisierung und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung [M-INFO-102551]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-105129 | Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung (S. 1016) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln verschiedene Methoden der Algorithmentechnik in der Anwendung und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Energieinformatik [M-INFO-103153]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-106270 | Seminar: Energieinformatik (S. 1020) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in Themenbereiche der Energieinformatik und hat grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Modellierung, Simulation und Algorithmen in Energienetzen. Ausgehend von einem vorgegebenen Thema kann er/sie mithilfe einer Literaturrecherche relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten. Er/sie kann das Thema in den Themenkomplex einordnen und in einen Gesamtzusammenhang bringen.

Er/sie ist in der Lage eine Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anzufertigen und dabei Formatvorgaben zu berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Außerdem versteht er/sie das vorgegebene Thema in Form einer wissenschaftlichen Präsentation auszuarbeiten und kennt Techniken um die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen. Somit besitzt er/sie die Kenntnis wissenschaftliche Ergebnisse der Recherche in schriftlicher Form derart zu präsentieren, wie es in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Energieinformatik ist ein junges Forschungsgebiet, welches verschiedene Bereiche ausserhalb der Informatik beinhaltet wie der Wirtschaftswissenschaft, Elektrotechnik und Rechtswissenschaften. Bedingt durch die Energiewende wird vermehrt Strom aus erneuerbaren Erzeugern in das Netz eingespeist. Der Trend hin zu dezentralen und volatilen Stromerzeugung führt jedoch schon heute zu Engpässen in Stromnetzen, da diese für ein bidirektionales Szenario nicht ausgelegt wurden. Mithilfe der Energieinformatik und der dazugehörigen Vernetzung der verschiedenen Kompetenzen soll eine intelligente Steuerung der Netzinfrastruktur—von Stromverbrauchern, -erzeugern, -speichern und Netzkomponenten—zu einer umweltfreundlichen, nachhaltigen, effizienten und verlässlichen Energieversorgung beitragen.

Daher sollen im Rahmen des Seminars „Seminar: Energieinformatik“, unterschiedliche Algorithmen, Simulationen und Modellierungen bzgl. ihrer Vor- und Nachteile in den verschiedenen Bereichen der Netzinfrastruktur untersucht werden.

In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Stunden

- ca. 21 Std. Besuch des Seminars,

- ca. 45 Std. Analyse und Bearbeitung des Themas,

- ca. 27 Std. Vorbereitung und Erstellung der Präsentation, und
- ca. 27 Std. Schreiben der Ausarbeitung.

M Modul: Seminar: Graphenalgorithmen [M-INFO-102550]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dorothea Wagner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-105128 | Seminar Graphenalgorithmen (S. 1000) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Hierfür beherrschen die Studenten Techniken, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- ihre schriftliche Seminararbeit (wie später für weitere wissenschaftliche Arbeiten erforderlich) nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von wissenschaftlichen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- die Ausarbeitungen anderer Teilnehmer kritisch beurteilen und konstruktive Verbesserungsvorschläge erstellen.

Inhalt

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen im Bereich Graphenalgorithmen und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 10h Seminarbesuch

ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur

ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation

ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung

ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Hot Topics in Bioinformatics [M-INFO-100750]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------|
| T-INFO-101287 | Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 1022) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer können aktuelle wiss. Publikationen im Bereich der sequenzbasierten Bioinformatik verstehen, kritisch bewerten und miteinander vergleichen. Sie sind in der Lage die Algorithmen und Modelle aus aktuellen Publikationen mündlich sowie schriftlich auf einem Niveau zu präsentieren und zu verstehen, welches der Qualität wiss. Publikationen und der Qualität von Konferenzvorträgen entspricht. Sie können möglich Erweiterungen der bestehenden Arbeiten vorschlagen.

Inhalt

Die Bioinformatik ist eine junge Teildisziplin der Informatik und hat sich in den letzten Jahren immer weiter als eigenständiges Anwendungsfach der Informatik etabliert. Eines der Hauptziele der klassischen Bioinformatik ist die Generierung von biologischem Wissen (meist aus molekularen Daten, z.B. DNA Datensätzen) anhand geeigneter Modelle und Algorithmen. Die sogenannte molekulare Datenflut, welche durch neue, schnellere und billigere Methoden zur Extraktion von DNA welche in den letzten 5 Jahren entwickelt wurden ausgelöst wurde, stellt die Bioinformatik vor neue Herausforderungen in bezug auf die Speicherung und Verarbeitung von Daten. Es ergeben sich vielfältige Problemstellungen die sich von diskreten Algorithmen auf Strings und Bäumen, über die parallel Verarbeitung der Daten bis hin zu grossen numerischen Simulationen auf Höchstleistungsrechnern erstrecken. Ziel des Moduls ist es einen Einblick in den Facettenreichtum der modernen Bioinformatik zu geben sowie Programmiererfahrung in der Bioinformatik zu vermitteln.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

10 Stunden Themenauswahl + 10 Stunden Besuch der Seminarvorträge + 30 Stunden Paper(s) lesen und verstehen + 10 Stunden Vortragsvorbereitung + 30 Stunden schriftl. Ausarbeitung = 90 Stunden = 3 ECTS

M Modul: Seminar: Parallele Rechenmodelle [M-INFO-103144]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------------------------|
| T-INFO-106260 | Seminar: Parallele Rechenmodelle (S. 1026) | 3 | Roland Glantz, Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele**Qualifikationsziele**

Dieses Proseminar/Seminar soll die Studierenden in die Lage versetzen, das Potential paralleler Algorithmen und die Herausforderungen bei ihrer Entwicklung verstehen und bewerten zu können. Zudem erarbeiten sie sich grundlegende Methoden der parallelen Algorithmenentwicklung und -analyse.

Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein algorithmisches wissenschaftliches Thema selbständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Proseminararbeit (und später die Bachelorarbeit/Masterarbeit) mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.

Lernziele = Qualifikationsziele (bei einem Proseminar/Seminar)**Inhalt**

Eine Erhöhung der Rechenleistung durch schnellere Taktung der CPU stößt zunehmend auf technische Schwierigkeiten. Deshalb hat man seit einigen Jahren die Parallelität auf verschiedenen Ebenen erhöht: mehrere Kerne pro Prozessor, mehrere Prozessoren pro Rechner, sowie die Vernetzung von immer mehr Rechnern bei rechenintensiven Anwendungen. Das Proseminar/Seminar widmet sich Modellen für die Entwicklung und Analyse paralleler Algorithmen. Dabei werden die architekturenspezifischen Bereiche *gemeinsamer Speicher*, *verteilter Speicher* und *verteilte Systeme* behandelt. In jedem dieser Bereiche werden zunächst die grundlegenden Modelle vorgestellt (PRAM, BSP, MapReduce, ...), gefolgt von konkreten Algorithmen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeiten:

3 h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung

4 h für Kurzvorträge

12 h für Hauptvorträge

Vorbereitungszeiten:

20 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)

25 h für Hauptvortrag

25 h für Ausarbeitung

Summe: 89 h

M Modul: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme [M-INFO-101515]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-102911 | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 1031) | 3 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltung werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Arbeitsaufwand

allgemeine Einführung 2h
Einführung Präsentationen 5h
Besprechungen mit Betreuer 6x1h=6h
Arbeit lesen 6x4h=24h
Ausarbeitung erstellen 6x4h=24h
Vortrag erstellen 6x4h=24h
Vorträge 10x0.5h=5h
Summe 90h

M Modul: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [M-INFO-101516]

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-102912 | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 1032) | 4 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Im Gegensatz zum gleichnamigen Seminar mit 3 Leistungspunkten werden anspruchsvollere Aufsätze zu Grunde gelegt und sind umfangreichere Dokumente anzufertigen.

Arbeitsaufwand

allgemeine Einführung 2h
 Einführung Präsentationen 5h
 Besprechung mit Betreuer 6x1h=6h
 Arbeit lesen 6x6h=36h
 Ausarbeitung erstellen 6x6h=36h
 Vortrag erstellen 6x5h=30h
 Vorträge 10x0.5h=5h

Summe 120h

M Modul: Text-Indexierung [M-INFO-102732]**Verantwortung:** Peter Sanders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105691 | Text-Indexierung (S. 1090) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Text-Indexierung, das auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut. Außerdem können sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsthemen im Bereich Text-Indexierung interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

In der Vorlesung werden nicht nur theoretische Ergebnisse vermittelt sondern auch praktische, wobei wir für letzteres auf die SDSL Bibliothek zurückgreifen. Diese Bibliothek enthält alle Datenstrukturen, die in der Veranstaltung vorgestellt werden. Im Laufe der Vorlesung werden kleine Projekte vorgestellt (etwa die Implementierung einer Code-Suchmaschine), welche von der Teilnehmern implementiert werden sollen.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung

ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung

ca. 30 Std. Bearbeiten des Projekts/Experiments

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

3.3 Kryptographie und Sicherheit

M Modul: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100723]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-101260 | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 674) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die bekanntesten Public-Key Verfahren und kann sie anwenden;
- hat einen Überblick über die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie;
- beurteilt kryptographische Protokolle und erkennt ggf. Angriffspunkte/Gefahren;
- kombiniert die Grundbausteine zu kleineren Protokollen.

Inhalt

Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie vermitteln.

- Es werden Einwegfunktion, Hashfunktion, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal), sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustausches (z.B. Diffie-Hellman) mit ihren Stärken und Schwächen behandelt.
- Über die Arbeitsweise von Public-Key-Systemen hinaus, vermittelt die Vorlesung Kenntnisse über Algorithmen zum Lösen von zahlentheoretischen Problemen wie Primtests, Faktorisieren von großen Zahlen und Berechnen von diskreten Logarithmen in endlichen Gruppen. Dadurch kann die Wahl der Parameter bei den kryptographischen Verfahren und die damit verbundene Sicherheit beurteilt werden.
- Weiterhin wird eine Einführung in die beweisbare Sicherheit gegeben, wobei einige der wichtigsten Sicherheitsbegriffe (z.B. IND-CCA) vorgestellt werden.
- Die Kombination der kryptographischen Bausteine wird anhand von aktuell eingesetzten Protokollen wie Secure Shell (SSH), Transport Layer Security (TLS) und anonymem digitalem Geld behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [M-INFO-100836]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-101373 | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 676) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt Anwendungen von kryptographischen Methoden, die über eine reine Verschlüsselung hinausgehen;
- kennt und versteht kryptographische Grundbausteine für größere Sicherheitsanwendungen;
- versteht und beurteilt die Schwierigkeiten, die bei der Komposition (dem modularen Entwurf) von Sicherheitsanwendungen auftreten;
- versteht die neueren Techniken, die einen modulareren Entwurf ermöglichen, und kann sie anwenden.

Inhalt

- Grundlegende Sicherheitsprotokolle wie Fairer Münzwurf über Telefon, Byzantine Agreement, Holländische Blumenauktionen, Zero Knowledge
- Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen
- Modularer Entwurf und Protokollkomposition
- Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit
- Universelle Komponierbarkeit
- Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft
- Elektronische Wahlen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5 h

2. Vor-/Nachbereitung derselben: 40 h

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

M Modul: Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie [M-INFO-100722]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dennis Hofheinz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101259 | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 683) | 3 | Dennis Hofheinz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teillesitung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt die Grundlagen der Analyse von kryptographischen Systemen mit beweisbaren Sicherheitsgarantien
- versteht und erklärt kryptographisch wünschenswerte und prinzipiell beweisbare Sicherheitseigenschaften kryptographischer Systeme
- versteht und erklärt Beispiele beweisbar sicherer kryptographischer Systeme.

Inhalt

Wann ist ein Verschlüsselungsverfahren sicher? Welche Sicherheitsgarantien gibt ein Signaturverfahren? Wie konstruiert man sichere kryptographische Systeme? Diese und weitere Fragen sollen in der Vorlesung beantwortet werden. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf konkrete Beispiele gelegt: es werden verschiedene kryptographische Verfahren (wie etwa Verschlüsselungsverfahren) vorgestellt und deren Sicherheit analysiert. Hierbei spielt der Begriff des Sicherheitsbeweises eine zentrale Rolle: es sollen mathematische Beweise dafür gefunden werden, dass ein gegebenes System unter festgelegten Komplexitätstheoretischen Annahmen gewisse erwünschte Eigenschaften hat.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h

Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h

Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Digitale Signaturen [M-INFO-100743]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Dennis Hofheinz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-101280 | Digitale Signaturen (S. 718) | 3 | Dennis Hofheinz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt wichtige Signaturverfahren aus Theorie und Praxis (etwa DSA oder baumbasierte Signaturen),
- versteht grundlegende Sicherheitsziele von digitalen Signaturen (etwa existential unforgeability unter chosen-message attacks) und ihre Beziehung untereinander
- kann elementare Beweistechniken wie z.B. Reduktionen und Hybridargumente verstehen und sie anwenden

Inhalt

Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.

In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind. Dies umfasst:

- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen
- RSA-basierte Signaturen
- Signaturen in bilinearen Gruppen

Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden verschiedene Sicherheitsziele von Signaturen vorgestellt und analysiert, inwiefern die vorgestellten Verfahren diese Ziele beweisbar erreichen (unter bestimmten Komplexitätsannahmen).

Je nach Wunsch der Studierenden kann das Thema dann auf dieser Grundlage in verschiedene Richtungen vertieft werden, zum Beispiel:

- Schnorr Signaturen
- Programmierbare Hasfunktionen
- Tightness von Reduktionen
- Analyse von Komplexitätsannahmen im Generische Gruppen Modell

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie [M-INFO-101575]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|------------------------------------|
| T-INFO-103014 | Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 802) | 6 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen der Komplexitätsanalyse eines Problems oder Algorithmus,
- versteht und erklärt die Struktur gängiger Komplexitätsklassen wie P, NP, oder BPP,
- kann die asymptotische Komplexität eines gegebenen Problems einschätzen.

Inhalt

Was ist ein "effizienter" Algorithmus? Kann jede algorithmische Aufgabe effizient gelöst werden? Oder gibt es inhärent schwierige Probleme? Die Komplexitätstheorie stellt eine streng mathematische Grundlage für die Diskussion dieser Fragen bereit. In dieser Vorlesung behandelte Themen sind

- Maschinenmodell, Laufzeit- und Speicherkomplexität, Separationen,
- Nichtdeterminismus, Reduktionen, Vollständigkeit,
- die polynomiale Hierarchie,
- Probabilismus, Einwegfunktionen,
- Alternierung, interaktive Beweise, Zero-Knowledge.

Diese Themen werden mit praktischen Beispielen illustriert. Die Vorlesung gibt einen Ausblick auf Anwendungen der Komplexitätstheorie, insbesondere auf dem Gebiet der Kryptographie.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 48 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 84 h

M Modul: Kryptographische Wahlverfahren [M-INFO-100742]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Jörn Müller-Quade |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-------------------|
| T-INFO-101279 | Kryptographische Wahlverfahren (S. 808) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundbegriffe verschiedener kryptographischer Wahlverfahren
- beurteilt die Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile verschiedener kryptographischer Wahlverfahren
- kennt und versteht die Primitive für kryptographische Wahlverfahren und kombiniert sie zu größeren Systemen
- kennt und versteht die grundlegenden Definitionen und Sicherheitsbegriffe für Wahlverfahren und wendet sie an
- schätzt die Sicherheitsanforderungen einer Wahl ein, erkennt und bewertet Angriffspotentiale und Sicherheitsmaßnahmen

Inhalt

Die Lehrveranstaltung gibt einen ausführlichen Überblick über aktuelle kryptographische Wahlverfahren sowohl für Präsenzwahlen als auch für Fernwahlen (Briefwahl und Internetwahl).

- Es werden notwendige kryptographische Primitive wie Commitments, homomorphe Verschlüsselungsverfahren, Mix-Netze und Zero-Knowledge Beweise behandelt.
- Die Vorlesung präsentiert und erläutert gängige Sicherheitsbegriffe für kryptographische Wahlverfahren.
- Im Rahmen der Veranstaltung werden die Anforderungen an eine Wahl, insbesondere in Hinblick auf die Unterschiede zwischen Fernwahl und Präsenzwahl, diskutiert. Daraus werden Angriffsszenarien entwickelt und mit den Sicherheitseigenschaften der einzelnen Verfahren sowie den etablierten Sicherheitsbegriffen verglichen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen: 22,5 h

Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30 h

Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 37 h

M Modul: Praktikum Anwendungssicherheit [M-INFO-103166]**Verantwortung:** Willi Geiselman, Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
[Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------------------------|
| T-INFO-106289 | Praktikum Anwendungssicherheit (S. 889) | 4 | Willi Geiselman, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teillesitung.

Qualifikationsziele**Qualifikationsziel:**

Studierende sind in der Lage bei einer Programmanalyse sicherheitsrelevante Schwachstellen und Fehler zu erkennen und Korrekturen vorzuschlagen.

Lernziele:

- Studierende kennen und verstehen das Programmiermodell von x86-Prozessoren und deren Assemblersprache und können es anwenden.
- Studierende kennen und verstehen gängige Fehlertypen, Angriffstechniken und Gegenmaßnahmen und können diese selbständig wiedergeben.
- Studierende sind in der Lage ein kompiliertes Programm zu lesen und zu analysieren und auf Schwachstellen zu untersuchen.
- Studierende sind in der Lage Angriffe in einfachen Szenarios selbständig durchzuführen um die Relevanz des Programmierfehlers zu beweisen.

Inhalt

Dieses Modul widmet sich Techniken zum Ausnutzen von Programmierfehlern und geläufigen Gegenmaßnahmen, etwa:

- Buffer Overflows
- Shellcode Injection
- Return Oriented Programming
- Format String Attacks
- Adress Space Layout Randomization
- Stack Canaries

Empfehlungen

- Grundlagen der IT-Sicherheit werden vorausgesetzt.
- Der Inhalt der Vorlesungen „Rechnerorganisation“ und „Betriebssysteme“ sollten bekannt sein.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 15 h

Lösen der Aufgaben: 75

Vorbereitung auf Prüfung: 30

$(1 \text{ SWS} + 5 \text{ SWS}) \times 15 + 30 \text{ h Klausurvorbereitung} = 120 \text{ h}$

M Modul: Praktikum Kryptoanalyse [M-INFO-101559]**Verantwortung:** Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-102990 | Praktikum Kryptoanalyse (S. ??) | 3 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- kennt und versteht einfache kryptographische Protokolle und Angriff darauf,
- implementiert Protokolle im Bereich Kryptographie und Angriffe darauf in einer gängigen Programmiersprache,
- arbeitet zielorientiert in einer kleinen Gruppe an einer vorgegebenen Aufgabenstellung.

Inhalt

Das Praktikum behandelt verschiedene Gebiete aus der Computersicherheit und Kryptographie, die zunächst theoretisch erarbeitet und dann praktisch implementiert werden. Themen sind z.B.

- historische Verschlüsselungsverfahren
- Kerberos Protokoll
- Hashfunktionen
- Blockchiffren
- effiziente Langzahl-Arithmetik
- ElGamal Verschlüsselung/Signatur

Anmerkung: Die Plätze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich**Empfehlungen**

Siehe Teilleistung

Anmerkung

Die Plätze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit im theoretischen Teil: 10,5 h

Praktische Durchführung der Versuche: 70 h

Prüfungsvorbereitung: 9 h

M Modul: Praktikum Kryptographie [M-INFO-101558]**Verantwortung:** Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-102989 | Praktikum Kryptographie (S. 904) | 3 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- kennt und versteht einfache kryptographische Protokolle und Angriff darauf,
- implementiert Protokolle im Bereich Kryptographie und Angriffe darauf in einer gängigen Programmiersprache,
- arbeitet zielorientiert in einer kleinen Gruppe an einer vorgegebenen Aufgabenstellung.

Inhalt

Das Praktikum behandelt verschiedene Gebiete aus der Computersicherheit und Kryptographie, die zunächst theoretisch erarbeitet und dann praktisch implementiert werden.

Anmerkung: Die Plätze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich.**Empfehlungen**

Siehe Teilleistung

Anmerkung

Die Plätze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit im theoretischen Teil: 10,5 h

Praktische Durchführung der Versuche: 70 h

Prüfungsvorbereitung: 9 h

M Modul: Praktikum Sicherheit [M-INFO-101560]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-102991 | Praktikum Sicherheit (S. 911) | 4 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- setzt ein vorgegebenes Thema der IT-Sicherheit um und implementiert es prototypisch,
- erörtert, präsentiert und verteidigt fachspezifische Argumente innerhalb einer vorgegebenen Aufgabenstellung;
- organisiert die Erarbeitung eine Ausarbeitung weitestgehend selbstständig

Inhalt

Das Praktikum behandelt verschiedene Themen aus der IT-Sicherheit, das zunächst theoretisch erarbeitet und dann prototypisch implementiert wird. Themen kommen z.B. aus den Bereichen

- Smart Home
- Datenschutz
- Anonmisierung
- Kameraüberwachung

Arbeitsaufwand

Regelmäßige Treffen mit Betreuer: 10 h

Praktische Durchführung der Aufgabe: 70 h

Erstellen der Ausarbeitung: 20 h

Entwerfen und Erstellen des Vortrags: 20 h

M Modul: Seminar Kryptographie [M-INFO-101561]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-102992 | Seminar Kryptographie (S. 1005) | 3 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- versteht ein abgegrenztes Problem im Bereich Kryptographie;
- analysiert und diskutiert die Probleme aus dem Bereich Kryptographie im Rahmen der Seminar-Ausarbeitung;
- erörtert, präsentiert und verteidigt fachspezifische Argumente innerhalb einer vorgegebenen Aufgabenstellung;
- organisiert die Erarbeitung einer Seminararbeit weitestgehend selbstständig.

Inhalt

Das Seminar behandelt wechselnde aktuelle Themen aus dem Forschungsgebiet der Kryptographie. Dies sind z.B.

- kryptographische Protokolle;
- beweisbare Sicherheit;
- Neue Public-Key Verfahren;

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Seminar: 15 h

Erstellen der Ausarbeitung: 45 h

Entwerfen und Erstellen des Vortrags: 30 h

M Modul: Seminar Sicherheit [M-INFO-101562]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
[Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------------------------|
| T-INFO-102993 | Seminar Sicherheit (S. 1012) | 3 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- versteht ein abgegrenztes Problem im Bereich der IT-Sicherheit;
- analysiert und diskutiert die Probleme aus einem speziellen Bereich im Rahmen der Seminar-Ausarbeitung;
- erörtert, präsentiert und verteidigt fachspezifische Argumente innerhalb einer vorgegebenen Aufgabenstellung;
- organisiert die Erarbeitung einer Seminararbeit weitestgehend selbstständig

Inhalt

Das Seminar behandelt wechselnde aktuelle Themen aus dem Forschungsgebiet der Computersicherheit. Dies sind z.B.

- Seitenkanal Angriffe
- Netzwerksicherheit;
- Kommunikationsprotokolle;

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

20 Arbeitsstunden für die Literaturrecherche, 40 Arbeitsstunden für das Anfertigen der Ausarbeitung und der Erstellung von Peer-Reviews, 10 Arbeitsstunden für das Anfertigen der Abschlusspräsentation, 20 Arbeitsstunden für die abschließende Blockveranstaltung und Treffen mit dem/der Betreuer/-in. Insgesamt ergeben sich 90 Arbeitsstunden

M Modul: Sicherheit [M-INFO-100834]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Jörn Müller-Quade |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-101371 | Sicherheit (S. 1039) | 6 | Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie,
- versteht die Mechanismen der Computersicherheit und kann sie erklären,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren,
- wendet Mechanismen der Computersicherheit in neuem Umfeld an.

Inhalt

- Theoretische und praktische Aspekte der Computersicherheit
- Erarbeitung von Schutzziele und Klassifikation von Bedrohungen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener formaler Access-Control-Modelle
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen, Vorstellung und Vergleich verschiedener Authentifikationsmethoden (Kennworte, Biometrie, Challenge-Response-Protokolle)
- Analyse typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen/Vermeidungsstrategien
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen
- Blockchiffren, Hashfunktionen, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal) sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustauschs (z.B. Diffie-Hellman)
- Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA)
- Darstellung von Kombinationen kryptographischer Bausteine anhand aktuell eingesetzter Protokolle wie Secure Shell (SSH) und Transport Layer Security (TLS)

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand,

der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Signale und Codes [M-INFO-100823]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
 Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-101360 | Signale und Codes (S. 1040) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- kennt und versteht die Methoden der Signal- und Codierungstheorie;
- beurteilt verschiedene Qualitätsmerkmale und Parameter von Codes;
- beurteilt die praktische Bedeutung von theoretischen Schranken für Codes;
- analysiert gegebene Systeme und passt sie an veränderte Rahmenbedingungen an.

Inhalt

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit der Signalverarbeitung und *Kanalcodierung*. Es wird untersucht, wie Signale gegen zufällige Störungen, die auf den Übertragungskanal einwirken, gesichert werden können. In der Signaltheorie werden Quellcodierung und der Satz von Shannon behandelt. Bei der Codierung werden Schranken von Codes (Hamming, Gilbert-Varshamov, Singleton) vorgestellt. Neben der Codierung und Decodierung von klassischen algebraischen Codes (lineare-, zyklische-, Reed Solomon-, Goppa- und Reed Muller-Codes) werden auch verkettete Codes behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 24 h
 2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 16 h
 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M Modul: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100853]**Verantwortung:** Jörn Müller-Quade**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Vertiefungsfach 2 / Kryptographie und Sicherheit / Wahl Kryptographie und Sicherheit
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-101390 | Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 1072) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der /die Studierende

- kennt die wichtigsten Algorithmen und Bausteine bei symmetrischer Verschlüsselung;
- kennt und versteht die wichtigsten Angriffsmethoden auf symmetrische Verschlüsselungsverfahren;
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren.

Inhalt

Diese Veranstaltung vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der symmetrischen Kryptographie. Im Einzelnen werden behandelt:

- Historische Chiffren, soweit sie für die Beurteilung der Sicherheit von aktuell eingesetzten Chiffren hilfreich sind.
- Blockchiffren und die bekanntesten Angriffsmethoden (differentielle und lineare Analyse, meet-in-the-middle-Angriffe, slide attacks).
- Hash-Funktionen - hier stehen Angriffe im Vordergrund und die dadurch eröffneten Möglichkeiten aus „unsinnigen Kollisionen“ Signaturen von sinnvollen Nachrichten zu fälschen.
- Sicherheitsbegriffe für symmetrische Verschlüsselungsverfahren und deren Betriebsmodi.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesungen: 22,5 h

Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h

Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

3.4 Betriebssysteme

M Modul: Low Power Design [M-INFO-100807]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101344 | Low Power Design (S. 813) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen für alle Ebenen des Entwurfs Eingebetteter Systeme die Berücksichtigung energie- sparer Maßnahmen bei gleichzeitiger Erhaltung der Rechenleistung. Nach Abschluss der Vorlesung ist der Student/die Studentin in der Lage, den problematischen Energieverbrauch zu erkennen und Maßnahmen zu dessen Beseitigung zu ergreifen.

Inhalt

Beim Entwurf von On-Chip-Systemen ist heutzutage der Leistungsverbrauch das wichtigste Kriterium. Während andere Entwurfskriterien wie z.B. Performanz früher maßgeblich waren, ist es heute unerlässlich, auf den Leistungsverbrauch hin zu optimieren, da dies der limitierende Faktor ist. Tatsächlich hat der Leistungsverbrauch im letzten Jahrzehnt vieles verändert: die Tatsache, dass es heute Multi-Core Chips anstatt von Single-Core Chips gibt, ist eine direkte Folge des Leistungsverbrauchs. Leistungsverbrauch ist dabei keineswegs nur eine Frage von Hardware, sondern wird auch entscheidend durch die Software und das Betriebssystem bestimmt. Die Vorlesung ist deshalb unverzichtbar für alle, die sich mit On-Chip Systemen auf Hardware-, Software- und Betriebssystemebene beschäftigen.

Die Vorlesung gibt deshalb einen Überblick über Entwurfsverfahren, Syntheseverfahren,

Schätzverfahren, Softwaretechniken, Betriebssystemstrategien, Schedulingverfahren usw., mit dem Ziel, den Leistungsverbrauch von On-Chip Systemen eingebetteter Systeme zu minimieren unter gleichzeitiger Beibehaltung der geforderten Performance. Sowohl forschungsrelevante als auch bereits etablierte (d.h. in Produkten implementierte) Techniken auf verschiedenen Abstraktionsebenen (vom Schaltkreis zum System) werden in der Vorlesung behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

80 h

M Modul: Microkern Konstruktion [M-INFO-100805]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101342 | Microkern Konstruktion (S. 830) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beurteilen Algorithmen und Datenstrukturen zum Bau eines Microkerns hinsichtlich der Seiteneffekte, die durch Cache- und TLB-Misses, Adressraumwechsel und Unterbrechungen hervorgerufen werden.

Die Studierenden können wesentlichen Abstraktionen und Mechanismen identifizieren und Implementierungsabsätze bewerten.

Inhalt

Die Studierenden beurteilen alle Arten von Interprozesskommunikation (synchron, asynchron, mapping). Sie bauen hierarchische Adressraumstrukturen auf und kontrollieren den Informationsfluss in einem Multi-Server-System. Die Studierenden abstrahieren mit Threads vom Prozessor und planen die Aktivitätsträger nach unterschiedlichen Gesichtspunkten ein. Die Studierenden vergleichen die möglichen Datenstrukturen zur Adressraumverwaltung und Unterbrechungsbehandlung in Multicore-Systemen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 2 h Nachbereitung) * 15 + 30h Prüfungsvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Power Management [M-INFO-100804]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101341 | Power Management (S. 885) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beschreiben die grundlegenden Mechanismen und Strategien zur Verwaltung der Ressource Energie in Rechnersystemen. Die verschiedenen Möglichkeiten, welche die Hardware bietet, um den Energieverbrauch zu beeinflussen, können die Studierenden einordnen und hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit in Betriebssystemen bewerten. Studierende können Informationen über Energiezustände und Energieverbrauch der Hardware ermitteln und den Energieverbrauch dem jeweiligen Verursacher, z.B. einzelnen Anwendungen und Diensten, zuordnen.

Inhalt

Studierende können die Auswirkung von Drosselungsmechanismen der CPU bzgl. Energieeffizienz, Leistungsaufnahme und Integrationsfähigkeit in das Betriebssystem bewerten. Sie modellieren den Energieverbrauch eines Rechners und leiten die Hitzeentwicklung daraus ab.

Studierende beschreiben die Stromsparmechanismen von Speicherkomponenten und bewerten die Auswirkungen der Speicherallokation auf den Energieverbrauch.

Studierende beschreiben die Energieeigenschaften von Batterien und bewerten Einplanungsverfahren hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die effektive Batteriekapazität.

Studierende gliedern die Strukturen einer architekturneutralen Schnittstelle zu Mechanismen der Speicherverwaltung und bewerten ihren Einsatz in skalierbaren Systemen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 2 h Nachbereitung) * 15 + 30h Prüfungsvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Power Management Praktikum [M-INFO-101542]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-102958 | Power Management Praktikum (S. 886) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende beurteilen die Mechanismen zur Verwaltung der Ressource Energie in Rechnersystemen und entwerfen neue Verfahren zur Energieverwaltung in einem bestehenden komplexen Betriebssystemkern.

Die Studierenden analysieren, entwerfen, implementieren, dokumentieren und präsentieren die neuen Ansätze in kleinen Teams von 2-3 Studierenden.

Inhalt

Die Studierenden entwerfen Dateisysteme, Abrechnungsmechanismen, Drosselungsverfahren und evaluieren ihre Implementierung mit selbst instrumentierten Betriebssystemkernen auf Testrechnern.

Arbeitsaufwand

30 h = 2 SWS * 15

50 h Design, Implementierung, Evaluation

10 h (Dokumentation + Präsentationsvorbereitung

= 90 h = 3 ECTS

M Modul: Praktikum Systementwurf und Implementierung [M-INFO-101541]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-102957 | Praktikum Systementwurf und Implementierung (S. 914) | 6 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der Studierende setzt die in der Vorlesung "Systementwurf und Implementierung" [24616] erworbenen Kenntnisse um. Er entwirft und implementiert in Teamarbeit ein kleines modulares Betriebssystem von Grund auf.

Der Student setzt dafür seine vertieften Einblicke in die Systemprogrammierung ein.

Inhalt

Die Studierenden entwerfen Namensdienst, Dateidienst, Prozessverwaltungsdienst, Speicherverwaltung und Gerätetreiber und implementieren ihre Ansätze auf Testrechnern.

Arbeitsaufwand

60 h = 4 SWS * 15

100 h Design, Implementierung, Evaluation

20 h (Dokumentation + Präsentationsvorbereitung)

= 180 h = 6 ECTS

M Modul: Rechnerstrukturen [M-INFO-100818]**Verantwortung:** Jörg Henkel, Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|----------------------------|
| T-INFO-101355 | Rechnerstrukturen (S. 964) | 6 | Jörg Henkel, Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende ist in der Lage,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechnersystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

Inhalt

Der Inhalt umfasst:

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen
- Leistungsbewertung von Rechnersystemen
- Parallelismus auf Maschinenbefehlsebene: Superskalartechnik, spekulative Ausführung, Sprungvorhersage, VLIW-Prinzip, mehrfädige Befehlsausführung
- Parallelrechnerkonzepte, speichergekoppelte Parallelrechner (symmetrische Multiprozessoren, Multiprozessoren mit verteilterm gemeinsamem Speicher), nachrichtenorientierte Parallelrechner, Multicore-Architekturen, parallele Programmiermodelle

- Verbindungsnetze (Topologien, Routing)
- Grundlagen der Vektorverarbeitung, SIMD, Multimedia-Verarbeitung
- Energie-effizienter Entwurf
- Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$((4 + 1,5 \cdot 4) \cdot 15 + 15) / 30 = 165 / 30 = 5,5 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene [M-INFO-100849]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101386 | Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene (S. 993) | 3 | Frank Bellosa |
| T-INFO-106276 | Betriebssysteme für Fortgeschrittene (S. 682) | 3 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende bewerten einflussreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Bereiche Betriebssysteme und beurteilen deren Qualität nach den Kriterien Relevanz, Neuigkeit, Design, Evaluation und Darstellung.

Studierende diskutieren in moderierter Runde ihre Gutachten.

Inhalt

Alle Gebiete der Betriebssystemforschung werden berücksichtigt wie Einplanungsverfahren, Speicherverwaltung, Hintergrundspeicher, Ein-/Ausgabe und Virtualisierung.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

60 h = 4 SWS * 15 Präsenz

90 h Nachbereitung

30 h Prüfungsvorbereitung

180 h = 6 ECTS

M Modul: Seminar: Betriebssysteme [M-INFO-101540]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-102956 | Seminar: Betriebssysteme (S. 1018) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

Das Seminar widmet sich einem aktuellen Gebiet der Betriebssystemforschung.

Arbeitsaufwand

30 h = 2 SWS * 15 Präsenz
 30 h Vorbereitung
 10 h Präsentation
 20 h Ausarbeitung
 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar: System Resource Management [M-INFO-101539]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-102955 | Seminar: System Aspects of Cloud Computing (S. 1028) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der systemnahen Software im Cloud Computing.

Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

Inhalt

Das Seminar widmet sich system-relevanten Themen des Cloud Computing.

Arbeitsaufwand

30 h = 2 SWS * 15 Präsenz

30 h Vorbereitung

10 h Präsentation

20 h Ausarbeitung

90 h = 3 ECTS

M Modul: Systementwurf und Implementierung [M-INFO-100832]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101369 | Systementwurf und Implementierung (S. 1073) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende plant die Schritte zum Entwurf und zur Implementierung von modular aufgebauten Betriebssystemen. Er kann die Auswirkungen der verstärkten Modularisierung des Betriebssystems analysieren. Dabei kann er seine Kenntnisse der Vorteile (größerer Schutz, erhöhte Stabilität, verbesserte Anpassungsfähigkeit, etc.) als auch Probleme der Modularisierung, (erhöhter Kommunikationsaufwand, unflexiblere Schnittstellen, Leistungseinbußen, etc.) einsetzen. Der Studierende ist mit dem gegenwärtigen Stand der Forschung über modulare Betriebssysteme vertraut und kann dieses Wissen zur Analyse von Ansätzen wie Virtualisierungsumgebungen oder Mikrokernsysteme einsetzen.

Inhalt

Die Studierenden analysieren die folgenden Aspekte eines modularen Systems:

- Kernel-Schnittstellen
- Namensgebung
- Dateisysteme
- Ablaufplanung
- Virtuelle Speicherverwaltung
- Gerätetreiber
- Interface Definition

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 2 h Nachbereitung) * 15 + 30h Prüfungsvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Virtuelle Systeme [M-INFO-100867]

Verantwortung: Frank Bellosa
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101612 | Virtuelle Systeme (S. 1115) | 3 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende bewerten einflussreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Bereich der Virtuellen Systeme und beurteilen deren Qualität nach den Kriterien Relevanz, Neuigkeit, Design, Evaluation und Darstellung.

Studierende diskutieren in moderierter Runde ihre Gutachten.

Inhalt

Alle Gebiete der virtuellen Systeme werden berücksichtigt wie Virtuelle Maschinen, Emulation und Interpretation, Simulation, Aufzeichnung und Wiedergabe.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

30 h = 2 SWS * 15 Präsenz

45 h Nachbereitung

15 h Prüfungsvorbereitung

90 h = 3 ECTS

3.5 Parallelverarbeitung

M Modul: Algorithmen in Zellularautomaten [M-INFO-100797]

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101334 | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 657) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für die Realisierung feinkörniger paralleler Algorithmen. Sie sind in der Lage, selbst einfache Zellularautomaten-Algorithmen zu entwickeln, die auf solchen Techniken beruhen, und sie zu beurteilen.

Inhalt

Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.

Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion“ Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.

Inhalt:

- Berechnungsmächtigkeit
- Mustererkennung
- Selbstreproduktion
- Sortieren
- Synchronisation
- Anführerauswahl
- Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
- Sandhaufenmodell

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung (15 x 2 x 45min) 22 h 30 min Vorlesung nacharbeiten (15 x 2h 30min) 37 h 30 min Skript 2x wiederholen (2 x 12h) 24 h Prüfungsvorbereitung 36 h Summe 120 h

M Modul: Hands-on Bioinformatics Practical [M-INFO-101573]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------------|
| T-INFO-103009 | Hands-on Bioinformatics Practical (S. 773) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer entwickeln und dokumentieren ein open-source Tool oder eine Pipeline für die sequenzbasierte Datenanalyse biologischer Daten. Das Tool deckt einen oder mehrere inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung ab und ist für die biologische User Community von Nutzen und benutzbar. Das Tool soll nach Möglichkeit in einer wiss. Fachzeitschrift mit peer-review publiziert werden. Die Teilnehmer lernen in Teams von 2-3 Programmierern zu arbeiten, Versionsmanagement-Tools wie github zu benutzen, das Laufzeitverhalten von Programmen anhand entsprechender Tools zu analysieren und zu optimieren, und C-Programme auf Speicherleaks (z.B. anhand von valgrind) zu testen. Die Teilnehmer können grössere Softwareprojekte im Bereich der Bioinformatik eigenständig durchführen und dokumentieren sowie die Codequalität bewerten und verbessern. Sie sind in der Lage im Team ein wiss. Paper zu schreiben.

Inhalt

Im Praktikum entwickeln wir zusammen ein open-source Tool (Algorithmen, Analysepipelines, Parallelisierungen) mit dem Ziel am Ende des Semesters ein für die Biologie nützliches und von Biologen nutzbares, neues Tool zur Verfügung zu stellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Wöchentliche Besprechungen mit dem Betreuer 15 Stunden + Teaminterne Besprechungen 15 Stunden + Programmierzeit 45 Stunden + 15 Stunden Paper/Abschlussbericht schreiben = 90 Stunden = 3 ECTS

M Modul: Heterogene parallele Rechensysteme [M-INFO-100822]**Verantwortung:** Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101359 | Heterogene parallele Rechensysteme (S. 777) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse über die Architektur und die Operationsprinzipien von parallelen, heterogenen und verteilten Rechnerstrukturen erwerben.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, parallele Programmierkonzepte und Werkzeuge zur Analyse paralleler Programme anzuwenden.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, anwendungsspezifische und rekonfigurierbare Komponenten einzusetzen.
- Sie sollen in die Lage versetzt werden, weitergehende Architekturkonzepte und Werkzeuge für parallele Rechnerstrukturen entwerfen zu können.

Inhalt

Moderne Rechnerstrukturen nutzen den Parallelismus in Programmen auf allen Systemebenen aus. Darüber hinaus werden anwendungsspezifische Koprozessoren und rekonfigurierbare Bausteine zur Anwendungsbeschleunigung eingesetzt. Aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung Rechnerstrukturen vermittelten Grundlagen, werden die Architektur und Operationsprinzipien paralleler und heterogener Rechnerstrukturen vertiefend behandelt. Es werden die parallelen Programmierkonzepte sowie die Werkzeuge zur Erstellung effizienter paralleler Programme vermittelt. Es werden die Konzepte und der Einsatz anwendungsspezifischer Komponenten (Koprozessorkonzepte) und rekonfigurierbarer Komponenten vermittelt. Ein weiteres Themengebiet ist Grid-Computing und Konzepte zur Virtualisierung.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30

M Modul: Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists [M-INFO-100749]**Verantwortung:** Alexandros Stamatakis**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------|
| T-INFO-101286 | Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 799) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine umfassende Kenntnis der Standardmethoden, Algorithmen, theoretischen Grundlagen und der offenen Probleme im Bereich der sequenzbasierten Bioinformatik (biologische Grundlagen, sequence assembly, paarweises Sequenzalignment, multiples Sequenzalignment, Stammbaumrekonstruktion unter Parsimony, Likelihood, und Bayesianischen Modellen, Coalescent Inference in der Populationsgenetik).

Sie können Algorithmen sowie Probleme einordnen und bewerten.

Sie können für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Verfahren auswählen und deren Wahl begründen. Die Teilnehmer können Analysepipelines zur biologischen Datenanalyse entwerfen.

Inhalt

Zunächst werden einige grundlegende Begriffe und Mechanismen der Biologie eingeführt. Im Anschluss werden Algorithmen und Modelle aus den Bereichen der Sequenzanalyse (sequenzalignment, dynamische programmierung, sequence assembly), der Populationsgenetik (coalescent theory), und diskrete sowie numerische Algorithmen zur Berechnung molekularer Stammbäume (parsimony, likelihood, Bayesian inference) behandelt. Weiterhin werden diskrete Operationen auf Bäumen behandelt (topologische Distanzen zwischen Bäumen, Consensus-Baum Algorithmen). Ein wichtiger Bestandteil der Vorstellung aller Themengebiete wird auch die Parallelisierung und Optimierung der jeweiligen Verfahren sein

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung + 1.5 * 2 SWS Nachbereitung) * 15 + 15 Stunden Klausurvorbereitung = 90Stunden = 3 ECTS

M Modul: Mikroprozessoren II [M-INFO-100821]**Verantwortung:** Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101358 | Mikroprozessoren II (S. 831) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studenten sollen detaillierte Kenntnisse über die Architektur und Operationsprinzipien von Multicore-Mikroprozessoren erwerben. Insbesondere sollen die Studierenden die Konzepte zur parallelen Programmierung von Multicore-Prozessoren verstehen und anwenden können. Sie Studierenden sollen in der Lage sein, aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Rechnerarchitektur zu verstehen.

Inhalt

Moderne Prozessorarchitekturen integrieren mehrere Prozessorkerne auf einem Chip. Zum einen werden die Architektur und Operationsprinzipien homogener und heterogener Multicore-Prozessoren vorgestellt und analysiert sowie die Speicherorganisation und Verbindungsstrukturen behandelt. Ebenso werden die Programmierkonzepte für Multicore-Prozessoren vermittelt. Hierauf aufbauend werden die Problemstellungen zukünftiger Prozessorarchitekturen mit über Hundert Prozessorkernen diskutiert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30

M Modul: Modelle der Parallelverarbeitung [M-INFO-100828]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101365 | Modelle der Parallelverarbeitung (S. 835) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Lernziele:

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische Begriffe.

Inhalt

- Modelle der ersten Maschinenklasse (Turingmaschinen und Zellularautomaten) und zweiten Maschinenklasse (parallele Registermaschinen, uniforme Schaltkreisfamilien, altermierende TM, Baum-ZA, ...) und jenseits davon (NL-PRAM)
- Aspekte physikalischer Realisierbarkeit,
- MPI

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische

Begriffe.

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

Arbeitsaufwand

Vorlesung (23 x 1.5 h) 34.5 h

Vorlesung nacharbeiten (23 x 2 h) 46 h

Prüfungsvorbereitung (23 x 3 h) 69 h

Summe 149.5 h

M Modul: Multikern-Rechner und Rechnerbündel [M-INFO-100788]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101325 | Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 848) | 4 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage den Begriff Parallelität zu motivieren und können Trends in der Rechnerentwicklung bzgl. Taktrate, Anzahl Transistoren und Anzahl Kerne diskutieren. Studierende sind in der Lage, Power Wall, ILP Wall, Memory Wall und die Moore'sche Regel zu definieren. Studierende können Flynn's Rechnerkategorien definieren und Beispiele dazu geben. Sie sind in der Lage, die Speicherorganisation von Parallelrechnern zu erläutern und können Multikernrechner, Rechnerbündel und Grafikprozessor definieren und vergleichen. Sie kennen die ungefähre Anzahl von Prozessoren, die der schnellste Rechner der aktuellen Top500-Liste hat.

Studierende sind in der Lage OpenMP zu beschreiben und beherrschen die Konstrukte für parallele Schleifen und Tasks. Sie kennen Konstrukte zur Synchronisation und können diese vergleichen. Studierende erkennen Probleme in einfachen OpenMP-Programmen und sind in der Lage, einfache OpenMP-Programme zu entwickeln. Sie können die Sichtbarkeit von Daten und nützliche OpenMP-Konstrukte erläutern.

Studierende können Konstrukte zum Erzeugen von Parallelität in Java beschreiben. Sie beherrschen die Konzepte kritische Abschnitte und Monitore, Warten und Benachrichtigung, Unterbrechung von Fäden, CAS und volatile. Studierende können Verklemmungen erkennen und vermeiden. Sie sind in der Lage double-checked locking zu erläutern.

Studierende sind in der Lage die Unterschiede zwischen CPU und GPU zu erklären und können die prinzipielle Funktionsweise von GPUs erläutern. Sie können die Faden- und Speicherorganisation für GPUs erklären und einfache Kerne und deren Aufrufe lesen und schreiben.

Studierende sind in der Lage, Zweck und grundsätzliche Operation von Transactional Memory zu erklären, insbesondere Transaktionskonzept und Compare-and-Swap (CAS). Sie verstehen die Implementierungstechnik für Software Transactional Memory (STM) und können diese erläutern. Studierende können Probleme mit STM nennen.

Studierende können theoretische Bewertungskriterien für Netze definieren und bestimmen (Grad, Durchmesser, Kantenkonnektivität, Bisektionsbreite). Sie können Netztopologien definieren, Bewertungskriterien berechnen und Routing-Regeln angeben für Bus, Ring, Torus, Hypercubus, Kreuzschienenverteiler, Mischungspermutation, Butterfly-Netz, Clos-Netz, Fattree, CBB-Netze. Studierende können praktische Bewertungskriterien für Netze definieren

(Latenz, Verzögerung, Bandbreite, Durchsatz) und Vermittlungstechniken erklären (Leitungsvermittlung, Paketvermittlung mit Varianten) sowie Techniken der Hochgeschwindigkeitskommunikation erläutern. Sie können Beispiele für Hochgeschwindigkeitsnetzwerke nennen (Myrinet, Infiniband, Gigabit-Ethernet).

Studierende sind in der Lage, die Kommunikationsmodelle klassisches Send/Receive, erweitertes Send/Receive, Methodenfernaufruf: Remote Procedure Call (RPC), (virtueller) gemeinsamer Speicher: Virtual Shared Memory und Bulk Syn-

chronous Parallelism (BSP) zu erläutern und zu vergleichen.

Studierende können das Programmiermodell von MPI und dessen Kommunikationskonstrukte und ihre Varianten wiedergeben (Punkt-zu-Punkt, kollektive und einseitige Operationen, Kommunikatoren und virtuelle Topologien). Sie sind in der Lage, einfache MPI-Programme zu erklären und zu schreiben.

Studierende können das Maschinenmodell Parallel Random Access Machine (PRAM) erklären, kennen Speicherzugriffsvarianten und können Laufzeit, Beschleunigung, Effizienz sowie Arbeit erklären und bestimmen. Studierende kennen Sprachkonstrukte zur PRAM-Programmierung und können Algorithmen auf PRAM (Reduktion, Prä- und Postfixoperationen, Broadcast, Kompaktifizierung von Listen, Rekurrenzen) erklären. Studierende beherrschen die Transformation eines PRAM Algorithmus zum MPI Programm (Datenverteilung, Prozessverteilung, Virtualisierung und Kommunikation).

Studierende können parallele Algorithmen erklären und ihre Laufzeit bestimmen (Matrizenmultiplikation, transitive Hülle, Zusammenhangskomponenten, Bestimmung aller kürzesten Pfade, lineare Gleichungen, tridiagonale Gleichungssysteme, diskrete/schnelle Fourier Transformation, minimaler Spannbaum, odd-even Transposition Sort, Sortieren mit Stichproben).

Inhalt

- Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Multikern-Rechner und Rechnerbündel vermitteln.
- Es werden Systemarchitekturen als auch Programmierkonzepte behandelt.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über Netzwerktechnik, ausgewählte Hochgeschwindigkeitsnetzwerke (Gigabit Ethernet, Myrinet, Infiniband u.a.) und Hochleistungs-Kommunikationsbibliotheken.
- Ergänzend werden auch Ressourcenmanagement, Ablaufplanung, verteilte/parallele Dateisysteme, Programmiermodelle (MPI, gemeinsamer verteilter Speicher, JavaParty) und parallele Algorithmen diskutiert.

Arbeitsaufwand

4 ECTS entspricht 120h:

Präsenzzeit: 30h

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung: 60h

Prüfungsvorbereitung: 30h

M Modul: Parallele Algorithmen [M-INFO-100796]**Verantwortung:** Peter Sanders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101333 | Parallele Algorithmen (S. 873) | 5 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der parallelen Algorithmen, das auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut. Außerdem kann er/sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsthemen im Bereich paralleler Algorithmen interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einer Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Maschinenmodelle aus der Vorlesung erklären sowie Algorithmen und Datenstrukturen in diesen analysieren
- neue Probleme aus Anwendungen analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

Modelle und ihr Bezug zu realen Maschinen:

- shared memory - PRAM
- Message Passing, BSP
- Schaltkreise

Analyse: Speedup, Effizienz, Skalierbarkeit

Grundlegende Techniken:

- SPMD
- paralleles Teilen-und-Herrschen

- kollektive Kommunikation
- Lastverteilung

Konkrete Algorithmen (Beispiele)

- Kollektive Kommunikation (auch für große Datenmengen): Broadcast, Reduce, Präfixsummen, all-to-all exchange
- Matrizenrechnung
- sortieren
- list ranking
- minimale Spannbäume
- Lastverteilung: Master Worker mit adaptiver Problemgröße, random polling, zufällige Verteilung

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung und Übung bzw. Blockseminar

ca. 60 Std. Vor- und Nachbereitung

ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsblätter/Vorbereitung Miniseminar

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [M-INFO-100808]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101345 | Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 874) | 4 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende erörtern die Grundbegriffe paralleler Architekturen und die Konzepte ihrer Programmierung. Sie analysieren verschiedene Architekturen von Höchstleistungsrechnern und differenzieren zwischen verschiedenen Typen anhand von Beispielen aus der Vergangenheit und Gegenwart.

Studierende analysieren Methoden und Techniken zum Entwurf, Bewertung und Optimierung paralleler Programme, die für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Anwendungen geeignet sind und wenden diese an. Studierende können Probleme im Bereich der Parallelprogrammierung beschreiben, analysieren, und beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Welt moderner Parallel- und Höchstleistungsrechner, des Supercomputings bzw. des High-Performance Computings (HPC) und die Programmierung dieser Systeme.

Zunächst werden allgemein und exemplarisch Parallelrechnersysteme vorgestellt und klassifiziert. Im Einzelnen wird auf speichergekoppelte und nachrichtengekoppelte System, Hybride System und Cluster sowie Vektorrechner eingegangen. Aktuelle Beispiele der leistungsfähigsten Supercomputer der Welt werden ebenso wie die Supercomputer am KIT kurz vorgestellt.

Im zweiten Teil wird auf die Programmierung solcher Parallelrechner, die notwendigen Programmierparadigmen und Synchronisationsmechanismen, die Grundlagen paralleler Software sowie den Entwurf paralleler Programme eingegangen. Eine Einführung in die heute üblichen Methoden der parallelen Programmierung mit OpenMP und MPI runden die Veranstaltung ab.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

120 h / Semester

M Modul: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [M-INFO-100985]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101565 | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 937) | 6 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer beherrschen theoretische Grundlagen der Parallelprogrammierung, sie kennen die Konzepte von Sperren, Barrieren und gemeinsamem Speicher und können diese Konzepte zum Entwurf paralleler Algorithmen anwenden. Sie beherrschen die Bedienung von unterstützenden Werkzeugen wie Profilern und Debuggern und können damit die Implementierungen paralleler Programme bewerten.

Insbesondere kennen die Teilnehmer die Konzepte diverser paralleler Programmierumgebungen wie z.B. Java, pthreads, OpenMP und OpenCL und sind in der Lage, mittels dieser komplexe parallele Programme zu entwerfen und zu implementieren. Weiterhin können sie alternative Programmierparadigmen wie beispielsweise nicht-blockierende Synchronisation, nachrichtenbasierte Koordination (z.B. Google Go) und heterogene Programmierung (OpenACC) erläutern.

Die Studierenden sind in der Lage, parallele Programme zu analysieren und dabei Optimierungspotenzial und Programmierfehler aufzudecken und zu verbessern. Sie können parallele Algorithmen bewerten und vergleichen sowie neue entwickeln. Studierende sind in der Lage, sequentieller Software auf Parallelisierungspotenzial hin zu untersuchen und sie mit unterschiedlichen Technologien in ein paralleles Programm zu überführen. Dazu können sie die Stärken und Schwächen unterschiedlicher paralleler Hard- und Software-Plattformen bewerten und Aussagen über ihre Eignung für das gegebene Problem treffen.

Weiterhin haben die Teilnehmer demonstriert, dass sie fähig sind, sich in große, reale Projekte einzuarbeiten. Sie sind geübt in Teamarbeit, strukturierter Formulierung, Präsentation und schriftlicher Ausarbeitung ihrer Ergebnisse.

Inhalt

Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 4SWS und praktischem Programmierprojekt, 6 LP.
 6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon

- ca. 60 Std. Präsenz
- ca. 10 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
- ca. 5 Std. Präsentationsvorbereitung
- ca. 10 Std. Schriftliche Ausarbeitung
- ca. 95 Std. Bearbeitung Programmierprojekt

M Modul: Randomisierte Algorithmen [M-INFO-100794]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Thomas Worsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101331 | Randomisierte Algorithmen (S. 960) | 5 | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für den Einsatz von Randomisierung in Algorithmen sowie Werkzeuge für deren Analyse.

Sie sind in der Lage, selbst typische Schwachstellen deterministischer Algorithmen zu identifizieren und randomisierte Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln und zu beurteilen.

Inhalt

Randomisierte Algorithmen sind nicht deterministisch. Ihr Verhalten hängt vom Ausgang von Zufallsexperimenten ab. Diese Idee wurde erstmals von Rabin durch einen randomisierten Primzahltest bekannt. Inzwischen gibt es für eine Vielzahl von Problemen randomisierte Algorithmen, die (in dem einen oder anderen Sinne) schneller sind als deterministische Verfahren. Außerdem sind randomisierte Algorithmen mitunter einfacher zu verstehen und zu implementieren als „normale“ (deterministische) Algorithmen.

Im Rahmen der Vorlesung werden nicht nur verschiedene „Arten“ randomisierter Algorithmen (Las Vegas, Monte Carlo, ...) vorgestellt, sondern auch die für die Analyse ihrer Laufzeit notwendigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen weitgehend erarbeitet und grundlegende Konzepte wie Markov-Ketten behandelt. Da stochastische Methoden in immer mehr Informatikbereichen von Bedeutung sind, ist diese Vorlesung daher auch über das eigentliche Thema hinaus von Nutzen.

Themen: probabilistische Komplexitätsklassen, Routing in Hyperwürfeln, Spieltheorie, Random Walks, randomisierte Graphalgorithmen, randomisiertes Hashing, randomisierte Online-Algorithmen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

M Modul: Rechnerstrukturen [M-INFO-100818]**Verantwortung:** Jörg Henkel, Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|----------------------------|
| T-INFO-101355 | Rechnerstrukturen (S. 964) | 6 | Jörg Henkel, Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende ist in der Lage,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechensystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

Inhalt

Der Inhalt umfasst:

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen
- Leistungsbewertung von Rechensystemen
- Parallelismus auf Maschinenbefehlsebene: Superskalartechnik, spekulative Ausführung, Sprungvorhersage, VLIW-Prinzip, mehrfädige Befehlsausführung
- Parallelrechnerkonzepte, speichergekoppelte Parallelrechner (symmetrische Multiprozessoren, Multiprozessoren mit verteiltem gemeinsamem Speicher), nachrichtenorientierte Parallelrechner, Multicore-Architekturen, parallele Programmiermodelle

- Verbindungsnetze (Topologien, Routing)
- Grundlagen der Vektorverarbeitung, SIMD, Multimedia-Verarbeitung
- Energie-effizienter Entwurf
- Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$$((4 + 1,5*4) * 15 + 15) / 30 = 165 / 30 = 5,5 = 6 \text{ ECTS}$$

M Modul: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [M-INFO-101887]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103584 | Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 987) | 3 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich zu ca. 60% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu ca. 40% aus der Präsentation zusammen.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der parallelen Programmierung. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt

Eine effiziente Nutzung hochwertiger Supercomputing-Ressourcen (auch Hochleistungsrechner bzw. HPC genannt) für Simulationen von Phänomenen aus der Physik, Chemie, Biologie, mathematischen oder technischen Modellierung, von neuronalen Netzen, Signalverarbeitung, usw. ist nur möglich, wenn die entsprechenden Anwendungen mit modernen und fortschrittlichen Methoden der parallelen Programmierung implementiert werden. Oftmals ist sogar die Fähigkeit der Anwendung zur guten Skalierung (d.h. zur effizienten Nutzung einer großen Menge von CPU-Kernen) oder zur Nutzung von Beschleunigerhardware wie z.B. Grafikkarten/GPUs eine Voraussetzung, um einen Zugang zu und entsprechende Rechenzeit auf großen HPC-Systemen genehmigt zu bekommen.

Die Verbesserung bestehender Algorithmen in den Simulationscodes durch fortschrittliche Parallelisierungstechniken kann zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen; Ergebnisse können so schneller generiert werden. Oder es besteht auch die Möglichkeit zur Energieeinsparung, in dem geeignete zeitintensive Rechenroutinen des Simulationsprogramms von CPUs mit einem relativ hohen Energiebedarf auf GPUs mit einem niedrigeren Energiebedarf (pro Rechenoperation) verlagert werden.

Dieses Modul soll Studierenden moderne Techniken der parallelen Programmierung vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren. Stichworte sind MPI, OpenMP, CUDA, OpenCL und OpenACC. Es werden auch Werkzeuge zur Analyse der Effizienz, Skalierbarkeit und des Zeitverbrauchs von parallelen Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Themen aus dem Bereich der parallelen Dateisysteme und der Hochgeschwindigkeits-Übertragungstechnologien vermittelt.

Arbeitsaufwand

12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Big Data Tools [M-INFO-101886]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-103583 | Seminar Big Data Tools (S. 994) | 3 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Modulnote**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der Big Data Tools. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt

Alle reden von „Big Data“. Tatsächlich könnte das explosionsartige Wachstum großer Datenmengen das nächste große Phänomen seit der Erfindung des Internets sein. In der heutigen Zeit kann jeder von überall auf Informationen zugreifen und diese verarbeiten. Dabei produziert jeder von uns zusätzlich eine Vielzahl digitaler Daten wie Videos, Audio, Fotos, etc. Alleine auf YouTube werden jede Minute ca. 48 Stunden Videomaterial hochgeladen. Auch als Nutzer dieser digitalen Produkte stellen wir erhebliche Anforderungen an diese Plattformen: Wir setzen die Verfügbarkeit der Daten, schnelle und effiziente Analysen sowie eine schnelle Suche in großen Datenmengen voraus.

Der Begriff Big Data wird dabei durch die sogenannten fünf „V“s geprägt. Jedes dieser „V“s drückt einen entscheidenden Aspekt großer Datenmengen aus, welche die heutige Infrastruktur an ihre Grenzen bringt:

- Volume: Das Speichern, Verteilen und Analysieren von Petabyte- oder sogar Zettabyte weise Daten
- Variety: Das Verarbeiten einer Vielzahl unstrukturierter Daten unterschiedlichster Datenformate
- Velocity: Der dramatische Anstieg der erzeugten Datenmenge
- Veracity: Das Verarbeiten unbestimmter oder unpräziser Daten, z. B. Daten sozialer Medien
- Value: Auch kleine Datenbestände können wertvoll sein und müssen z.B. archiviert werden, weil sie ggf. einmalig sind

Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Herausforderungen, welche im Umfeld von Big Data entstehen, und die zugehörigen effiziente Methoden und Werkzeuge vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren.

Arbeitsaufwand

12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar: Hot Topics in Bioinformatics [M-INFO-100750]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Alexandros Stamatakis |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------|
| T-INFO-101287 | Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 1022) | 3 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer können aktuelle wiss. Publikationen im Bereich der sequenzbasierten Bioinformatik verstehen, kritisch bewerten und miteinander vergleichen. Sie sind in der Lage die Algorithmen und Modelle aus aktuellen Publikationen mündlich sowie schriftlich auf einem Niveau zu präsentieren und zu verstehen, welches der Qualität wiss. Publikationen und der Qualität von Konferenzvorträgen entspricht. Sie können möglich Erweiterungen der bestehenden Arbeiten vorschlagen.

Inhalt

Die Bioinformatik ist eine junge Teildisziplin der Informatik und hat sich in den letzten Jahren immer weiter als eigenständiges Anwendungsfach der Informatik etabliert. Eines der Hauptziele der klassischen Bioinformatik ist die Generierung von biologischem Wissen (meist aus molekularen Daten, z.B. DNA Datensätzen) anhand geeigneter Modelle und Algorithmen. Die sogenannte molekulare Datenflut, welche durch neue, schnellere und billigere Methoden zur Extraktion von DNA welche in den letzten 5 Jahren entwickelt wurden ausgelöst wurde, stellt die Bioinformatik vor neue Herausforderungen in bezug auf die Speicherung und Verarbeitung von Daten. Es ergeben sich vielfältige Problemstellungen die sich von diskreten Algorithmen auf Strings und Bäumen, über die parallel Verarbeitung der Daten bis hin zu grossen numerischen Simulationen auf Höchstleistungsrechnern erstrecken. Ziel des Moduls ist es einen Einblick in den Facettenreichtum der modernen Bioinformatik zu geben sowie Programmiererfahrung in der Bioinformatik zu vermitteln.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

10 Stunden Themenauswahl + 10 Stunden Besuch der Seminarvorträge + 30 Stunden Paper(s) lesen und verstehen + 10 Stunden Vortragsvorbereitung + 30 Stunden schriftl. Ausarbeitung = 90 Stunden = 3 ECTS

M Modul: Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen [M-INFO-100802]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101339 | Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1046) | 3 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende

- kann Grundbegriffe der Softwaretechnik für parallele Systeme wiedergeben, Metriken zum Vermessen paralleler Software anwenden und parallele Systeme nach Kontroll- & Datenfluss sowie Organisation des physikalischen Speichers klassifizieren.
- kann Strategien zum Auffinden von Parallelität anwenden und geeignete Architektur-Muster (Fließband, Auftraggeber-Arbeiter, Work Pool, Work Stealing, Erzeuger-Verbraucher) auswählen.
- versteht Implementierungsmuster (Array-Zugriffsmuster, Reduktion, Leader/Followers, Mutex Wrapper Facade, Scoped Locking, Thread-Safe Interface, Resource Ordering) und kann diese anwenden.
- kann das .NET-Framework beschreiben und die Besonderheiten der Laufzeitumgebung, insbesondere der Just-In-Time Übersetzung, nennen.
- beherrscht es parallele Programme in Java und C++ entwerfen. Er versteht es Fäden zu erzeugen, kritischer Abschnitte abzuleiten und Konstrukte für Warten und Benachrichtigung anzuwenden.
- kann die Ansätze zur Parallelisierung von Bibliotheken (STL, pthreads, TBB, OpenMP) unterscheiden.
- kann die Allzweck-Berechnung auf GPUs erläutern und die Anwendbarkeit in gegebenen Situation bewerten.
- kennt typische Fehler und Messeffekte in parallelen Programmen. Er kennt die Problematik von Wettlaufsituationen und kann Lösungsansätze ableiten. Er versteht Happens-before Beziehungen und kann diese mit logischen Uhren ermitteln.
- versteht und kann die Bedingungen für Verklemmungen erläutern. Er kann die Ursache von Verklemmungen ableiten und Methoden zur Behandlung oder Verhinderung von Verklemmungen auswählen.
- hat die Fähigkeit aktuelle Forschungsthemen im Bereich Multikernrechner zu erklären.

Inhalt

Multikern-Prozessoren (Prozessoren mit mehreren parallelen Rechenkernen auf einem Chip) werden zum üblichen Standard. Die Vorlesung befasst sich mit aktuellen Themen im Bereich der Softwareentwicklung für Multikernrechner. Vorgelegt werden in diesem Kontext Entwurfsmuster, Parallelität in aktuellen Programmiersprachen, Multicore-Bibliotheken,

Compiler-Interna von OpenMP sowie Fehlerfindungsmethoden für parallele Programme. Darüber hinaus werden auch Googles MapReduce-Ansatz und Programmiermodelle für GPGPUs (General-Purpose computations on Graphics Processing Units) besprochen, mit denen handelsübliche Grafikkarten als allgemeine datenparallele Rechner benutzt werden können.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 45 Std. Vor- und Nachbereitung

ca. 15 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Verteiltes Rechnen [M-INFO-100761]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101298 | Verteiltes Rechnen (S. 1108) | 4 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende verstehen die Grundbegriffe verteilter Systeme, im Speziellen in den aktuellen Techniken des Grid und Cloud Computing sowie des Management großer bzw. verteilter Daten. Sie wenden zugrundeliegenden Paradigmen und Services auf gegebene Beispiel an.

Studierende analysieren Methoden und Technologien des Grid und Cloud Computing sowie verteilten Daten-Managements, die für den Einsatz in alltags- und industriellen Anwendungsgebieten geeignet sind bzw. welche heute von Google, Facebook, Amazon, etc. eingesetzt werden. Hierfür vergleichen die Studierenden Web/Grid Services, elementare Grid Funktionalitäten, Datenlebenszyklen, Metadaten, Archivierung, Cloud Service Typen (IaaS, SaaS, PaaS) und Public/Private Clouds anhand von Beispielen aus der Praxis.

Inhalt

ie Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ gibt eine Einführung in die Welt des verteilten Rechnens mit einem Fokus auf Grundlagen, Technologien und Beispielen aus Grid, Cloud und dem Umgang mit Big Data.

Zuerst wird eine Einführung in die Hauptcharakteristika verteilter Systeme gegeben. Danach wird auf die Thematik Grid näher eingegangen und es werden Architektur, Grid Services, Sicherheit und Job Ausführung vorgestellt. Am Beispiel des WLCG (der Grid Infrastruktur zur Verteilung, Speicherung und Analyse der Daten des LHC-Beschleunigers am CERN) wird die enge Verwandtschaft zwischen Grid Computing und verteiltem Daten-Management dargestellt.

Im zweiten Teil werden Prinzipien und Werkzeuge zum Management großer bzw. verteilter Daten vorgestellt - dies schließt Datenlebenszyklus, Metadaten und Archivierung ein. Beispiele aus Wissenschaft und Industrie dienen zur Veranschaulichung. Moderne Speichersysteme wie z.B. dCache, xrootd, Ceph und HadoopFS werden als praktische Beispiele vorgestellt. Der dritte Teil der Vorlesung geht auf das Thema Cloud ein. Nach der Definition grundlegender Begriffe und Prinzipien (IaaS, PaaS, SaaS, public vs. private Clouds), auch mittels Beispielen, wird das Thema Virtualisierung als grundlegende Technik des Cloud Computing vorgestellt. Den Abschluss bildet MapReduce als Mechanismus zur Verarbeitung und Analyse großer, verteilter Datenbestände wie es auch von Google eingesetzt wird.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

120 h / Semester, davon 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbstlernen aufgrund der Komplexität des Stoffs

3.6 Softwaretechnik und Übersetzerbau

M Modul: Compilerpraktikum [M-INFO-102665]

Verantwortung: Gregor Snelting

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-105586 | Compilerpraktikum (S. 698) | 6 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer sind in der Lage, in Teams von 4-5 Studenten einen funktionsfähigen Compiler zu konstruieren und dabei Techniken aus der Vorlesung "Sprachtechnologie und Compiler" praktisch umzusetzen. Die Implementierung umfasst alle Phasen eines Compilers, d.h. lexikalische, syntaktische und semantische Analyse, Transformation zu einer Zwischensprache, Optimierungen auf der Zwischensprache sowie Codeerzeugung. Die Eingabesprache "MiniJava" ist eine imperative, sequentielle Untermenge von Java, die Zielsprache ist 64-Bit-x86-Assembler.

Die Studierenden können aus einer Sprachspezifikation, ohne Verwendung von Lexer-Generatoren, einen Lexer entwickeln und implementieren. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der lexikalischen Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Teilnehmer sind in der Lage, aus einer kontextfreien Grammatik der Eingabesprache einen Parser mit rekursivem Abstieg zu entwerfen und zu implementieren. Sie beherrschen Verfahren des Grammar Engineering, z.B. Linksfaktorisierung und Elimination von Linksrekursion, und können diese auf die kontextfreie Grammatik der Eingabesprache anwenden. Die Studierenden können die Laufzeit des Parsers durch Implementierung von Precedence Climbing verringern.

Die Studierenden sind in der Lage, den abstrakten Syntaxbaum (AST) für die Eingabesprache zu entwerfen und als abstrakte Algebra zu spezifizieren. Weiterhin können sie ausgehend von dieser Spezifikation Datenstrukturen für den AST entwerfen und implementieren. Sie beherrschen die Formulierung des AST-Aufbaus als attributierte Grammatik der Form LAG(1). Ausgehend von dieser attributierten Grammatik sind sie in der Lage, die Implementierung des Parsers um den Aufbau des ASTs während des Parsevorganges zu erweitern. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der syntaktischen Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Teilnehmer können aus einer Sprachspezifikation eine Phase zur Semantik- und Typprüfung entwickeln und implementieren. Insbesondere sind sie in der Lage, Datenstrukturen zur Namens- und Typanalyse zu entwerfen und zu implementieren. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der semantischen

Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise einer modernen Zwischensprache, die auf der Static-Single-Assignment-Form (SSA-Form) basiert. Sie können eine Transformationsphase implementieren, die den AST in die Zwischensprache transformiert. Dabei setzen sie beispielsweise Klassen, Methoden, Kontrollstrukturen und Typen in die Zwischensprachdarstellung um. Die Studierenden sind in der Lage, einen SSA-Aufbaualgorithmus anzuwenden.

Die Teilnehmer beherrschen Grundlagen der Datenflussanalyse auf der SSA-Darstellung. Sie sind in der Lage, eine optimistische Konstantenfaltung mittels des Worklist-Algorithmus zu implementieren. Die Studierenden können eigenständig weitere, in der Vorlesung vorgestellte Optimierungen auf der Zwischendarstellung praktisch umsetzen, z.B. eine Normalisierungsphase, lokale Optimierungsregeln für algebraische Vereinfachungen oder Funktions-Inlining. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit ihrer Optimierungen sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und Eigenschaften der 64-Bit-x86-Architektur. Sie können einen einfachen Codegenerator implementieren, der die Zwischendarstellung in Assembler übersetzt. Die Teilnehmer sind in der Lage, die erzeugten Assemblerprogramme zu lesen, zu verstehen und auf Fehler zu überprüfen. Sie können die Codequalität eigenständig durch Implementierung von Techniken aus der Vorlesung verbessern, wie z.B. verbesserte Befehlsauswahl, Registerallokation oder Peephole-Optimierungen. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit ihres Codegenerators sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Implementierung des Compilers im Team erfolgt unter Beachtung des aktuellen Stands der Softwaretechnik. Insbesondere sind die Studierenden in Lage, Werkzeuge wie Versionskontrollsysteme, Bugtracker und automatisierte Tests zur Qualitätssicherung einzusetzen.

Die Teilnehmer können ihren Compiler verständlich präsentieren und dabei sowohl allgemeine Fragen zu Compilerthemen als auch Fragen zu technischen Details ihrer Implementierung beantworten. Sie sind dabei in der Lage, Vortragsrichtlinien, z.B. zum Zeitbudget, einzuhalten.

Inhalt

Im Compilerpraktikum entwickeln Teams von 4-5 Studenten einen Compiler für ein imperatives Java-Subset. Zielsprache ist x86 Maschinencode. Dabei kommen die Techniken und Werkzeuge aus der Veranstaltung Sprachtechnologie und Compiler [24134] zum Einsatz. Das Praktikum ist in Form eines softwaretechnischen Phasenmodells organisiert.

Zu entwickelnde Artefakte:

- Scannerspezifikation (Eingabe für Generator)
- Parserspezifikation (Eingabe für Generator)
- Spezifikation abstrakte Syntax/Baumaufbau
- Spezifikation Symboltabelle
- attributierte Grammatik zur Typprüfung
- Spezifikation Codegenerierung
- elementare Programmanalysen/Optimierungen

Am Ende soll ein vollständiger, lauffähiger, getesteter Compiler stehen.

Arbeitsaufwand

6 LP entspricht ca 180 Arbeitsstunden, davon

- ca 15 Std Lexikalische Analyse
- ca 30 Std Syntaktische Analyse mit AST-Aufbau
- ca 15 Std Semantische Analyse

ca 30 Std Zwischencodeerzeugung
ca 40 Std Optimierung
ca 40 Std Maschinencodeerzeugung
ca 10 Std Präsentation

M Modul: Empirische Softwaretechnik [M-INFO-100798]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101335 | Empirische Softwaretechnik (S. 725) | 4 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Empirische Methodik in der Softwaretechnik beschreiben, Fehlerquellen und Vermeidungsstrategien angeben können;
- statistische Analysemethoden erläutern und anwenden können;
- empirische Studien analysieren und bewerten können;
- Beispiele empirischer Studien aus der Softwaretechnik nennen und erläutern können;
- empirische Studien planen und durchführen können.

Inhalt

Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle der Empirie in der Softwaretechnik. Sie stellt die gängigsten empirischen Methoden vor und weist auf gängige Fehlerquellen in empirischen Studien hin. Die dazugehörigen statistischen Methoden zur Analyse und Darstellung der Daten werden vermittelt. Die Vorlesung verwendet eine Reihe wissenschaftlicher Veröffentlichungen, um die Konzepte zu illustrieren und mit Leben zu füllen.

Arbeitsaufwand

Informationswirtschaft: Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

Informatik: ca. 75 h

M Modul: Formale Systeme II: Anwendung [M-INFO-100744]**Verantwortung:** Bernhard Beckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-101281 | Formale Systeme II: Anwendung (S. 746) | 5 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über folgende Kompetenzen. Sie ...

- haben einen Überblick über typische in der formalen Programmentwicklung eingesetzte Spezifikations- und Verifikationsmethoden und -werkzeuge.
- beherrschen Theorien und Praxis der formalen Methoden und Werkzeuge, die repräsentativ in der Veranstaltung vorgestellt werden,
- können die vorgestellten Methoden und Werkzeuge erfolgreich zur Lösung praktischer Aufgaben einsetzen,
- verstehen die charakteristischen Eigenschaften der vorgestellten Methoden und Werkzeuge, können deren Vor- und Nachteile gegeneinander abwägen und können ein passendes Verifikationswerkzeug für ein gegebenes Anwendungsszenario auswählen.

Inhalt

Methoden für die formale Spezifikation und Verifikation – zumeist auf der Basis von Logik und Deduktion – haben einen hohen Entwicklungsstand erreicht. Es ist zu erwarten, dass sie zukünftig traditionelle Softwareentwicklungsmethoden ergänzen und teilweise ersetzen werden. Die logischen Grundlagen – wie sie im Stammmodul „Formale Systeme“ vermittelt werden – ähneln sich für verschiedene formale Systeme. Zum erfolgreichen praktischen Einsatz müssen die Methoden und Werkzeuge aber auf die jeweiligen Anwendungen und deren charakteristische Eigenschaften abgestimmt sein. Dies betrifft sowohl die Formalismen zur Spezifikation als auch die zur Verifikation verwendeten Techniken. Auch stellt sich bei der praktischen Anwendung die Frage nach der Skalierbarkeit, Effizienz

In der Lehrveranstaltung werden etwa fünf typische Spezifikations- und Verifikationsmethoden und -werkzeuge und die für sie jeweils typischen Anwendungsszenarien vorgestellt. Die den Methoden zugrundeliegenden theoretischen Konzepte werden vorgestellt. Ein wesentliches Element der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden mit Hilfe kleiner Anwendungsfälle lernen, die Methoden und Werkzeuge praktisch anzuwenden.

Beispiele für Methoden und Werkzeuge, die vorgestellt werden können, sind:

- Verifikation funktionaler Eigenschaften imperativer und objekt-orientierter Programme (KeY-System),

- Nachweis temporallogische Eigenschaften endlicher Strukturen (Model Checker SPIN),
- deduktive Verifikation nebenläufiger Programme (Rely-Guarantee, Isabelle/HOL),
- Systemmodellierung durch Verfeinerung (Event-B mit Rodin),
- Verifikation Hybrider Systeme (HieroMate),
- Verifikation von Echtzeiteigenschaften (UPPAAL),
- Verifikation der Eigenschaften von Datenstrukturen (TVLA),
- Programm-/Protokollverifikation durch Rewriting (Maude),
- Spezifikation und Verifikation von Sicherheitseigenschaften (KeY, JIF).

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 150 Stunden.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:

22,5h = 15 * 1,5 - Vorlesung (Präsenz)

12h = 8 * 1,5h - Übungen (Präsenz)

35h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung

12h Installation der verwendeten formalen Systeme und Einarbeitung

30h Lösen von praktischen Aufgaben

38,5h Vorbereitung auf die Prüfung

M Modul: Fortgeschrittene Objektorientierung [M-INFO-100809]**Verantwortung:** Gregor Snelting**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-101346 | Fortgeschrittene Objektorientierung (S. 749) | 5 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer können die fundamentale softwaretechnische Bedeutung von Vererbung und dynamischer Bindung beurteilen. Sie können Verhalten und Implementierungstechniken für Einfach- und Mehrfachvererbung (zB Vtables, Thunks) im Detail analysieren, anwenden und bewerten. Sie können C++-Subobjektgraphen, den dort verwendeten Dominanzbegriff sowie formale Definitionen von statischem und dynamischem Lookup analysieren und konstruieren. Sie beherrschen Details von Objektlayout, Type Casts, Überladungsauflösung und Smart Pointers, Inner Classes, generischen Klassen und Interfaces, und Wild Cards.

Die Teilnehmer können semantische Forderungen an Vererbung (insbesondere Verhaltenskonformanz) ableiten und anhand Beispielen analysieren (zB Rechteck vs Quadrat). Sie können die Grenzen klassischer Objektorientierung beurteilen (zB Probleme des Visitor-Patterns) und verstehen innovative Konzepte wie Traits, virtuelle Klassen, Aspektorientierung. Sie beherrschen die Grundlagen des Cardelli-Typsystems und können dessen Bedeutung beurteilen. Sie können Typisierungsregeln für objektorientierte Konstrukte herleiten (insbesondere Kontravarianz, Vererbung bei generischen Klassen, keine Vererbung bei generischen Instanzen, Behandlung rekursiver und abstrakter Typen). Sie beherrschen Verfahren zur Programmanalyse objektorientierter Programme (insbesondere Call Graphen für C++ [RTA] und objektorientierte Points-to Analyse) sowie die Lösung der dabei auftretenden Constraint-Systeme, können diese herleiten und anwenden.

Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Spektrum objektorientierter Sprachen und können aktuelle Entwicklungen beurteilen.

Inhalt

- Verhalten und Semantik von dynamischer Bindung
- Implementierung von Einfach- und Mehrfachvererbung
- Generizität, Refaktorisierung
- Traits und Mixins, Virtuelle Klassen
- Cardelli-Typsystem
- Call-Graph Analysen, Points-to Analysen
- operationale Semantik, Typsicherheit
- Bytecode, JVM, Bytecode Verifier, dynamische Compilierung

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Anmerkung

Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand

Vorlesung 2 SWS und Übung 2 SWS, plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 5 LP.

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 15 Std. Nachbearbeitung

ca. 30 Std. Übungsbesuch

ca. 43 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben

ca. 1,5 Std schriftliche Prüfung (90 Min)

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Modellgetriebene Software-Entwicklung [M-INFO-100741]**Verantwortung:** Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101278 | Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 837) | 3 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Inhalt

Modellgetriebene Software-Entwicklung verfolgt die Entwicklung von Software-Systemen auf Basis von Modellen. Dabei werden die Modelle nicht nur, wie bei der herkömmlichen Software-Entwicklung üblich, zur Dokumentation, Entwurf und Analyse eines initialen Systems verwendet, sondern dienen vielmehr als primäre Entwicklungsartefakte, aus denen das finale System nach Möglichkeit vollständig generiert werden kann. Diese Zentrierung auf Modelle bietet eine Reihe von Vorteilen, wie z.B. eine Anhebung der Abstraktionsebene, auf der das System spezifiziert wird, verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten, die durch domänenspezifische Sprachen (DSL) bis zum Endkunden reichen

können, und eine Steigerung der Effizienz der Software-Erstellung durch automatisierte Transformationen der erstellten Modelle hin zum Quellcode des Systems. Allerdings gibt es auch noch einige zum Teil ungelöste Herausforderungen beim Einsatz von modellgetriebener Software-Entwicklung wie beispielsweise Modellversionierung, Evolution der DSLs, Wartung von Transformationen oder die Kombination von Teamwork und MDS. Obwohl aufgrund der genannten Vorteile MDS in der Praxis bereits im Einsatz ist, bieten doch die genannten Herausforderungen auch noch Anschlussmöglichkeiten für aktuelle Forschung.

Die Vorlesung führt Konzepte und Techniken ein, die zu MDS gehören. Als Grundlage wird dazu die systematische Erstellung von Meta-Modellen und DSLs einschließlich aller nötigen Bestandteile (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Semantik) eingeführt. Anschließend erfolgt eine allgemeine Diskussion der Konzepte von Transformationsprachen sowie eine Einführung in einige ausgewählte Transformationsprachen. Die Einbettung von MDS in den Software-Entwicklungsprozess bietet die nötigen Grundlagen für deren praktische Verwendung. Die verbleibenden Vorlesungen beschäftigen sich mit weiterführenden Fragestellungen, wie der Modellversionierung, Modellkopplung, MDS-Standards, Teamarbeit auf Basis von Modellen, Testen von modellgetriebener Software, sowie der Wartung und Weiterentwicklung von Modellen, Meta-Modellen und Transformationen. Abschließend werden modellgetriebene Verfahren zur Analyse von Software-Architekturmodellen als weiterführende Einheit behandelt. Die Vorlesung vertieft Konzepte aus existierenden Veranstaltungen wie Software-Technik oder Übersetzerbau bzw. überträgt und erweitert diese auf modellgetriebene Ansätze. Weiterhin werden in Transformationsprachen formale Techniken angewendet, wie Graphgrammatiken, logische Kalküle oder Relationenalgebren.

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 1,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Prüfungsvorbereitung} = 90 \text{ h}$

M Modul: Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET [M-INFO-100813]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101350 | Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET (S. 840) | 3 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende kennen die .NET-Philosophie, Entwurfsziele und Einsatzzweck. Sie können die konzeptionellen Unterschiede zu Java erläutern.

Studierende kennen das .NET-Typsyste und die CLS, können deren Zusammenhang erläutern und für ein gegebenes Problem, die geeigneten Typen auswählen. Sie sind in der Lage das Typsystem mit anderen Programmierungsumgebungen (bspw. Java) zu vergleichen.

Studierende kennen den Unterschied zwischen Wert- und Referenztypen.

Studierende verstehen das Ausführungsmodell von .NET und kennen die Bestandteile der Common Language Infrastructure CLI (virtuelle Maschine mit gemeinsamem Typsystem, Instruktionssatz und Laufzeitsystem). Studierende können die Zwischensprache IL erklären und verstehen die Funktionsweise des IL-Erzeugers.

Studierende kennen die Common Language Runtime CLR und ihre Bestandteile. Studierende können die Algorithmen für Speicherverwaltung und Registerverwaltung (Mark-Compact Collector, Linear Scan Allocation) anwenden. Studierende können die Vor- und Nachteile von Kellermaschinen herleiten und die Instruktionsausführung darstellen. Studierende kennen die Grundzüge des Laufzeitübersetzers, insbesondere die verschiedenen Phasen. Studierende können Programme in SSA-Form überführen.

Studierende beherrschen Syntax und Semantik der Programmiersprache C#, inklusive weiterführender Konzepte wie Nebenläufigkeit und generische Programmierung.

Inhalt

Im ersten Teil der Veranstaltung wird die Programmiersprache C# auf Grundlage des ECMA-Standards 334 eingehend besprochen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Erweiterungen gegenüber Java. Das Wesen der Vorlesung ist, die exakte Semantik (und die vollständige Syntax) der Programmierkonstrukte zu betrachten. Insbesondere die Betrachtung der Randfälle hilft, die innere Funktionsweise einer modernen Programmiersprache zu verstehen.

Der zweite Teil der Veranstaltung beschäftigt sich mit der Laufzeitumgebung CLI. Hierbei werden die Aufgaben aber auch Schutz- und Leistungs-Potenziale moderner virtueller Maschinen erörtert.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

- ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch
- ca. 45 Std. Vor- und Nachbearbeitung
- ca. 15 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Multikern-Rechner und Rechnerbündel [M-INFO-100788]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101325 | Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 848) | 4 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage den Begriff Parallelität zu motivieren und können Trends in der Rechnerentwicklung bzgl. Taktrate, Anzahl Transistoren und Anzahl Kerne diskutieren. Studierende sind in der Lage, Power Wall, ILP Wall, Memory Wall und die Moore'sche Regel zu definieren. Studierende können Flynn's Rechnerkategorien definieren und Beispiele dazu geben. Sie sind in der Lage, die Speicherorganisation von Parallelrechnern zu erläutern und können Multikernrechner, Rechnerbündel und Grafikprozessor definieren und vergleichen. Sie kennen die ungefähre Anzahl von Prozessoren, die der schnellste Rechner der aktuellen Top500-Liste hat.

Studierende sind in der Lage OpenMP zu beschreiben und beherrschen die Konstrukte für parallele Schleifen und Tasks. Sie kennen Konstrukte zur Synchronisation und können diese vergleichen. Studierende erkennen Probleme in einfachen OpenMP-Programmen und sind in der Lage, einfache OpenMP-Programme zu entwickeln. Sie können die Sichtbarkeit von Daten und nützliche OpenMP-Konstrukte erläutern.

Studierende können Konstrukte zum Erzeugen von Parallelität in Java beschreiben. Sie beherrschen die Konzepte kritische Abschnitte und Monitore, Warten und Benachrichtigung, Unterbrechung von Fäden, CAS und volatile. Studierende können Verklemmungen erkennen und vermeiden. Sie sind in der Lage double-checked locking zu erläutern.

Studierende sind in der Lage die Unterschiede zwischen CPU und GPU zu erklären und können die prinzipielle Funktionsweise von GPUs erläutern. Sie können die Faden- und Speicherorganisation für GPUs erklären und einfache Kerne und deren Aufrufe lesen und schreiben.

Studierende sind in der Lage, Zweck und grundsätzliche Operation von Transactional Memory zu erklären, insbesondere Transaktionskonzept und Compare-and-Swap (CAS). Sie verstehen die Implementierungstechnik für Software Transactional Memory (STM) und können diese erläutern. Studierende können Probleme mit STM nennen.

Studierende können theoretische Bewertungskriterien für Netze definieren und bestimmen (Grad, Durchmesser, Kantenkonnektivität, Bisektionsbreite). Sie können Netztopologien definieren, Bewertungskriterien berechnen und Routing-Regeln angeben für Bus, Ring, Torus, Hypercubus, Kreuzschienenverteiler, Mischungspermutation, Butterfly-Netz, Clos-Netz, Fattree, CBB-Netze. Studierende können praktische Bewertungskriterien für Netze definieren

(Latenz, Verzögerung, Bandbreite, Durchsatz) und Vermittlungstechniken erklären (Leitungsvermittlung, Paketvermittlung mit Varianten) sowie Techniken der Hochgeschwindigkeitskommunikation erläutern. Sie können Beispiele für Hochgeschwindigkeitsnetzwerke nennen (Myrinet, Infiniband, Gigabit-Ethernet).

Studierende sind in der Lage, die Kommunikationsmodelle klassisches Send/Receive, erweitertes Send/Receive, Methodenfernaufruf: Remote Procedure Call (RPC), (virtueller) gemeinsamer Speicher: Virtual Shared Memory und Bulk Syn-

chronous Parallelism (BSP) zu erläutern und zu vergleichen.

Studierende können das Programmiermodell von MPI und dessen Kommunikationskonstrukte und ihre Varianten wiedergeben (Punkt-zu-Punkt, kollektive und einseitige Operationen, Kommunikatoren und virtuelle Topologien). Sie sind in der Lage, einfache MPI-Programme zu erklären und zu schreiben.

Studierende können das Maschinenmodell Parallel Random Access Machine (PRAM) erklären, kennen Speicherzugriffsvarianten und können Laufzeit, Beschleunigung, Effizienz sowie Arbeit erklären und bestimmen. Studierende kennen Sprachkonstrukte zur PRAM-Programmierung und können Algorithmen auf PRAM (Reduktion, Prä- und Postfixoperationen, Broadcast, Kompaktifizierung von Listen, Rekurrenzen) erklären. Studierende beherrschen die Transformation eines PRAM Algorithmus zum MPI Programm (Datenverteilung, Prozessverteilung, Virtualisierung und Kommunikation).

Studierende können parallele Algorithmen erklären und ihre Laufzeit bestimmen (Matrizenmultiplikation, transitive Hülle, Zusammenhangskomponenten, Bestimmung aller kürzesten Pfade, lineare Gleichungen, tridiagonale Gleichungssysteme, diskrete/schnelle Fourier Transformation, minimaler Spannbaum, odd-even Transposition Sort, Sortieren mit Stichproben).

Inhalt

- Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Multikern-Rechner und Rechnerbündel vermitteln.
- Es werden Systemarchitekturen als auch Programmierkonzepte behandelt.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über Netzwerktechnik, ausgewählte Hochgeschwindigkeitsnetzwerke (Gigabit Ethernet, Myrinet, Infiniband u.a.) und Hochleistungs-Kommunikationsbibliotheken.
- Ergänzend werden auch Ressourcenmanagement, Ablaufplanung, verteilte/parallele Dateisysteme, Programmiermodelle (MPI, gemeinsamer verteilter Speicher, JavaParty) und parallele Algorithmen diskutiert.

Arbeitsaufwand

4 ECTS entspricht 120h:

Präsenzzeit: 30h

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung: 60h

Prüfungsvorbereitung: 30h

M Modul: Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [M-INFO-103138]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106239 | Praktikum der Sprachverarbeitung in der Software-technik (S. 894) | 5 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studenten können...

- Sprachverarbeitungswerkzeuge (wie Parser, *named entitled recognizer*, aktive Ontologien usw.) praktisch anwenden,
- eine komplette Verarbeitungskette aus den verwendeten Werkzeugen erstellen, um ein übergeordnetes Ziel zu erreichen,
- ein Softwareprojekt im Bereich der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik strukturieren,
- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren,
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden,
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten,
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form so präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist,
- effektiv im Team kommunizieren,
- technische Sachverhalte verständlich präsentieren.

Inhalt

In diesem Praktikum werden verschiedene Verfahren der Sprachverarbeitung miteinander kombiniert und in der Praxis angewandt, um mithilfe von natürlicher Sprache zu programmieren. Zum Einsatz kommen verschiedene wissenschaftliche, frei-verfügbare Werkzeuge. Anwendungsbeispiel ist die Programmierung eines Roboters (voraussichtlich ein LEGO Mindstorms EV3).

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand des Praktikums beträgt ca. 150 Stunden.

Davon entfallen ca. 20 Stunden auf obligatorische Treffen zur Einführung in die Themengebiete und zur Besprechung der Aufgabenstellung.

Ca. 40 Stunden sind für optionale Termine vorgesehen, die für ein begleitetes Programmieren oder für Rückfragen genutzt werden können.

In den restlichen ca. 90 Stunden sollen in Gruppenarbeit Literaturrecherchen zu den einzelnen Themengebieten durchgeführt sowie Lösungen entworfen und implementiert werden.

M Modul: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [M-INFO-101579]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103029 | Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 906) | 6 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende können

- den modellgetriebenen Entwicklungsprozess nachvollziehen und anwenden
- Sachverhalte als Metamodell ausdrücken und passende domänenspezifische Sprache (DSL) erstellen
- Einschränkungen in der Sprache OCL formulieren
- Modell-zu-Modell-Transformationen erstellen und anwenden
- Modell-zu-Text-Transformationen erstellen
- Graphische Editoren für Metamodelle erstellen
- textuelle Syntaxen für Metamodelle und DSLs entwickeln
- aktuelle Werkzeuge im Bereich der modellgetriebenen Software-Entwicklung anwenden

Inhalt

Modellgetriebene Entwicklungsmethoden sind vor allem durch das Eclipse Modeling Framework (EMF) und die OMG-Standards MOF, UML und QVT populär geworden. Fortschrittliche Software-Entwicklungskonzepte wie Produktlinien, Generative Programmierung und Modelltransformationen ermöglichen es heute, Software flexibler und schneller zu entwickeln und auf unterschiedlichen Plattformen einzusetzen. Domänenspezifische Sprachen (DSL) und die daraus generierten graphischen und textuellen Editoren können einfach erstellt werden.

In diesem Praktikum werden aktuelle Techniken der Modellgetriebenen Software-Entwicklung (MDSD) behandelt. Die Studierenden arbeiten mit aktuellen Frameworks und Sprachen wie EMF, QVT, ATL und XText und erstellen eine domänenspezifische Sprache sowie Modell-Transformationen.

Arbeitsaufwand

96 Arbeitsstunden für Übungsaufgaben, 48 Arbeitsstunden für die Projektarbeit, 16 Arbeitsstunden für die Anfertigung des Abschlussvortrags, 20 Arbeitsstunden für wöchentliche Treffen und Abschlusspräsentation. Insgesamt ergeben sich 180 Arbeitsstunden.

M Modul: Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse [M-INFO-103057]**Verantwortung:** Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106094 | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 913) | 6 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können

- wissenschaftlich motivierte Problemstellungen verstehen und in Kooperation mit Betreuern Anforderungen an die zu entwickelnde/erweiternde Software ableiten.
- unter Verwendung der Eclipse-Entwicklungsumgebung mittelgroße Programme erstellen, oder sich in mittlere bis große Programme einarbeiten und diese weiterentwickeln.
- bei regelmäßigen Treffen den Projektfortschritt gegenüber Betreuern darstellen und mögliche Hindernisse benennen.
- Programme Dritter im Rahmen von Code-Reviews beurteilen, mögliche Schwachstellen identifizieren und diese diskutieren.
- ein (weiter-)entwickeltes Programm im Rahmen einer Kurzpräsentation darstellen.
- ein (weiter-)entwickeltes Programm dokumentieren

Inhalt

In diesem Modul benutzen und erweitern Studierende im Rahmen eines Praktikums die Eclipse-Plattform und darauf aufbauende Werkzeuge (Plug-Ins) aus Praxis und Forschung. Ein Schwerpunkt liegt auf Erweiterungen zur Evaluierung und Vorhersage von Software-Performance und der Qualität von Software-Systemen im Allgemeinen. Dazu zählt insbesondere auch der Palladio Software-Architektur-Simulator. Jedes Semester stehen zahlreiche Praktikumsthemen zur Verfügung, die in der Regel durch je eine Studentin bearbeitet werden. Die Praktikumsthemen sind in aktuelle Forschungsarbeiten des Lehrstuhls eingebunden und arbeiten mit aktuellen Technologien aus dem Eclipse-Umfeld. Dazu zählen Eclipse/Equinox, OSGi, das Eclipse Modeling Framework (EMF), Xtend und Xtext, sowie weitere Technologien aus den Bereichen der modellgetriebenen und modellbasierten Software-Entwicklung. Das Praktikum bereitet Studierende gleichermaßen auf Aufgaben in Forschung und Industrie vor und bietet viel Raum für Kreativität.

Arbeitsaufwand

20 h Einarbeitung + 120 h Entwicklungsarbeit + 20 h wöchentliche Treffen und deren Nachbereitung + 10 h Vorbereitung und Durchführung Code-Review + 10 h Anfertigung und Halten der Abschlusspräsentation = 180 h

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [M-INFO-100985]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101565 | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 937) | 6 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer beherrschen theoretische Grundlagen der Parallelprogrammierung, sie kennen die Konzepte von Sperren, Barrieren und gemeinsamem Speicher und können diese Konzepte zum Entwurf paralleler Algorithmen anwenden. Sie beherrschen die Bedienung von unterstützenden Werkzeugen wie Profilern und Debuggern und können damit die Implementierungen paralleler Programme bewerten.

Insbesondere kennen die Teilnehmer die Konzepte diverser paralleler Programmierumgebungen wie z.B. Java, pthreads, OpenMP und OpenCL und sind in der Lage, mittels dieser komplexe parallele Programme zu entwerfen und zu implementieren. Weiterhin können sie alternative Programmierparadigmen wie beispielsweise nicht-blockierende Synchronisation, nachrichtenbasierte Koordination (z.B. Google Go) und heterogene Programmierung (OpenACC) erläutern.

Die Studierenden sind in der Lage, parallele Programme zu analysieren und dabei Optimierungspotenzial und Programmierfehler aufzudecken und zu verbessern. Sie können parallele Algorithmen bewerten und vergleichen sowie neue entwickeln. Studierende sind in der Lage, sequentieller Software auf Parallelisierungspotenzial hin zu untersuchen und sie mit unterschiedlichen Technologien in ein paralleles Programm zu überführen. Dazu können sie die Stärken und Schwächen unterschiedlicher paralleler Hard- und Software-Plattformen bewerten und Aussagen über ihre Eignung für das gegebene Problem treffen.

Weiterhin haben die Teilnehmer demonstriert, dass sie fähig sind, sich in große, reale Projekte einzuarbeiten. Sie sind geübt in Teamarbeit, strukturierter Formulierung, Präsentation und schriftlicher Ausarbeitung ihrer Ergebnisse.

Inhalt

Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 4SWS und praktischem Programmierprojekt, 6 LP.
 6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon

- ca. 60 Std. Präsenz
- ca. 10 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
- ca. 5 Std. Präsentationsvorbereitung
- ca. 10 Std. Schriftliche Ausarbeitung
- ca. 95 Std. Bearbeitung Programmierprojekt

M Modul: Requirements Engineering [M-INFO-100763]**Verantwortung:** Anne Koziolk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101300 | Requirements Engineering (S. 972) | 3 | Anne Koziolk |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse in Methoden, Sprachen, Prozessen, und Techniken des Requirements Engineerings (RE). Sie haben sich insbesondere die folgenden Fertigkeiten angeeignet:

Sie können

- Begrifflichkeiten des RE nennen und beschreiben.
- Beteiligte des RE Prozesses und Systemgrenzen identifizieren.
- den Kontext eines Systems analysieren.
- Anforderungstätigkeiten von Entwurfstätigkeiten unterscheiden
- Risiken und Nutzen von Anforderungsaufwänden bewerten.
- Anforderungen klassifizieren
- Anforderungen ermitteln und in verschiedenen Formen (in natürlicher Sprache, statischen Modellen, Verhaltensmodellen, Modellen der Benutzerinteraktion, Zielmodellen) dokumentieren,
- Requirements Engineering Prozesse für ein Projekt auswählen und instanzieren

Sie kennen und verstehen weiterhin

- die Verfahren zur Überprüfung von Anforderungen
- die Verfahren zum Verwalten von Anforderungen

Inhalt

Voraussetzung für jedes erfolgreiche Softwareprojekt.

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Prozesse, Verfahren und Darstellungsformen für das Spezifizieren und Verwalten von Anforderungen.

Themen sind u.a.:

- Grundlagen und Überblick
- Prozesse und Methoden der Anforderungsgewinnung
- Spezifikation mit natürlicher Sprache
- Objektorientierte Spezifikation, Anwendungsfälle, UML
- Spezifikation von Qualitätsanforderungen und Randbedingungen

- Prüfung und Verwaltung von Anforderungen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Anmerkung

Requirements Engineering - *findet im SS 2017 nicht statt*

Arbeitsaufwand

Vor- und Nachbereitungszeiten 1,5 h / 1 SWS

Gesamtaufwand:

$(2 \text{ SWS} + 1,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausurvorbereitung} = 90 \text{ h} = 3 \text{ ECTS}$

M Modul: Semantik von Programmiersprachen [M-INFO-100845]**Verantwortung:** Gregor Snelting**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101382 | Semantik von Programmiersprachen (S. 984) | 4 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen die Grundlagen von operationaler, denotationaler und axiomatischer Semantik und ihre Anwendung auf eine einfache While-Sprache und eine einfache Assembler-Sprache.

Insbesondere können die Studierenden eine Semantik ihrer Art (Small-Step, Big-Step, denotational, Continuation und axiomatisch) zuordnen. Studierende können jeweils Beispiele erklären und die Vor- und Nachteile der einzelnen Semantik-Arten beurteilen.

Studierende können zu informellen Aussagen (z.B. Typsicherheit, Programmiersprachen) über ein Programm oder Programme im Allgemeinen entsprechende formale Aussagen bezüglich einer gegebenen Semantik konstruieren. Sie können die der Semantik angemessene Beweistechnik identifizieren und mit dieser die formalen Aussagen beweisen. Darüber hinaus können die Studierende die für eine formale Aussage geeignete Semantik-Art identifizieren und diese Wahl begründen.

Studierende können Zusammenhänge zwischen Semantiken verschiedener Art herstellen und die entsprechenden Äquivalenzbeweise führen. Studierende können Beziehungen zwischen verschiedenen Sprachen (z.B. Compiler) formal modellieren und Beweise (z.B. Korrektheit) über diese Beziehung führen. Studierende können die abstrakte Syntax, die Semantik-Definition und die Beweise um weitere Sprachkonstrukte erweitern.

Dazu beherrschen Studierende die notwendigen mathematischen Grundlagen (Mengen, Relation mit ihren Eigenschaften, induktive Definitionen, strukturelle Induktion). Sie können die Definitionen erläutern, Aussagen formulieren und Beweise führen sowie damit formale Modelle konstruieren. Studierende können induktive Definitionen und Beweise in Inferenzregelschreibweise interpretieren und selbst formulieren.

Desweiteren können Studierende wichtige Definition und Eigenschaften der Verbandstheorie (kettenstetige Halbordnung, Monotonie, Stetigkeit, Fixpunktsätze) nennen, gegebene Beispiele prüfen und selbst Beispiele konstruieren. Sie können diese Theorie im Kontext der denotationalen Continuation-Semantik anwenden.

Inhalt

Die formale Semantik einer Programmiersprache legt mit mathematischen Methoden die exakte Bedeutung eines Programms bzw. seines Ablaufs fest. Nicht nur verbessert eine formale Semantik Verständnis und Präzision von Sprachen und ihren Beschreibungen; formale Semantik ermöglicht erst den strengen Beweis von Sicherheitseigenschaften, wie z.B. dass ein Programm nicht wegen illegaler Casts abstürzen kann ("Typsicherheit"). Die Veranstaltung stellt Grundlagen und Anwendungen moderner Semantik vor.

Themen:

- Abstrakte Syntax
- Operationale Semantik
- Denotationale Semantik
- Continuation-Semantik
- Typsysteme
- Typsicherheit
- Korrektheit und Vollständigkeit der Hoare-Logik

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca 120 Arbeitsstunden davon

ca 30 Std Besuch der Vorlesung

ca 30 Std Besuch der Übung

ca 15 Std Vor-/Nachbereitung

ca 30 Std Bearbeitung der Übungsaufgaben

ca 15 Std Prüfungsvorbereitung

M Modul: Software-Architektur und -Qualität [M-INFO-100844]**Verantwortung:** Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntnis | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101381 | Software-Architektur und -Qualität (S. 1045) | 3 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen grundlegende und weiterführende Konzepte der komponentenbasierten Softwareentwicklung. Sie können konkrete Middleware-Plattformen bewerten hinsichtlich ihrer Eignung zur Realisierung komponentenbasierter Software-Systeme. Sie verstehen die Rolle von Komponenten und expliziten Software-Architekturbeschreibungen für die ingenieurmäßige Software-Entwicklung.

Sie kennen das Vorgehen zur Entwicklung von Komponenten und mit Komponenten. Spezifische Themen, wie Interoperabilitätsprüfungen und Vertragliche Nutzung werden verstanden und können projektspezifisch angepasst und eingesetzt werden.

Verfahren zur Dokumentation, Bewertung und Wiederverwendung von Software-Architekturen werden verstanden und können eingesetzt werden. Konkret werden Software-Architekturmuster und Software-Produktlinien verstanden und können hinsichtlich projektspezifischer Einsetzbarkeit bewertet werden.

Inhalt

Enterprise Java Beans (EJBs), Corba oder COM - komponentenbasierte Software-Entwicklung ist in Praxis und Wirtschaft erfolgreich und weit verbreitet und gewinnt in der Software-Technik zunehmend an Bedeutung. Zu den Vorteilen komponentenbasierter Software-Entwicklung zählen die Wiederverwendbarkeit von Komponenten und dadurch eine gesteigerte Effizienz bei der Entwicklung, verkürzte Entwicklungs-Zyklen und damit auch eine Verringerung von "Time-to-Market".

Aus wissenschaftlicher Sicht lassen sich auf funktionaler Ebene Aussagen zur Kompatibilität und Funktionsfähigkeit zusammengefügter Komponenten treffen. Daneben eignet sich ein komponentenbasierter Ansatz hervorragend für die ingenieurmäßige Entwicklung von Software mit vorhersagbaren Qualitäts-Eigenschaften. Damit lassen sich beispielsweise Performanz- und Zuverlässigkeits-Eigenschaften noch vor der tatsächlichen Implementierung eines Software-Systems bestimmen. Auf dieser Grundlage lassen sich gezielt Entscheidungen über Alternativen in der Entwurfsphase von Software treffen.

In der Vorlesung werden Paradigmen und Techniken für eine systematische Vorgehensweise bei Entwurf, Implementierung und Testen von Software-Komponenten vermittelt. Dazu gehören u.a. UML für die Beschreibung von statischen und dynamischen Aspekten von Komponenten, Schnittstellenentwurf, parametrisierte Verträge, Komponentenadaptation und Interoperabilität. Anhand des Palladio-Komponentenmodells werden Trends und fortschrittliche Technologien vorgestellt, z.B. Performance-Vorhersage zur Entwurfszeit, Rollenmodelle für Entwurf und Entwicklung von komponentenbasierter Software, sowie modellgetriebene Code-Generierung aus Modellen.

Die Vorlesung behandelt UML als Beschreibungssprache für Komponenten und Architekturen. Die Evaluation von Architekturen wird anhand der Verfahren SAAM und ATAM veranschaulicht. Auch dem Entwicklungsprozess wird Be-

achtung geschenkt, wobei die Betonung auf modellgetriebene Architekturentwicklung (MDA) gelegt wird. In diesem Zusammenhang behandelt die Vorlesung Technologien wie MOF, OCL und auch architekturzentrierte modellgetriebene Softwareentwicklung (AC-MDSO). Moderne Middleware aus der Praxis wie z.B. Java EE / EJB wird vorgestellt, und eine Taxonomie der verschiedenen Middleware-Arten wird diskutiert. Weiterhin sind Software-Produktlinien, SOA (service-orientierte Architekturen) sowie Architektur-Muster („Patterns“) Bestandteile der Vorlesung. Die Behandlung der funktionalen Architektur-Eigenschaften wird ergänzt durch Vorstellung der Verfahren für Analyse der extra-funktionalen Eigenschaften der Architekturen, u.a. werden modell-basierte Verfahren für die Performance-Vorhersage vorgestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 1,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h} \text{ Prüfungsvorbereitung} = 90 \text{ h}$

M Modul: Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen [M-INFO-100802]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101339 | Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1046) | 3 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende

- kann Grundbegriffe der Softwaretechnik für parallele Systeme wiedergeben, Metriken zum Vermessen paralleler Software anwenden und parallele Systeme nach Kontroll- & Datenfluss sowie Organisation des physikalischen Speichers klassifizieren.
- kann Strategien zum Auffinden von Parallelität anwenden und geeignete Architektur-Muster (Fließband, Auftraggeber-Arbeiter, Work Pool, Work Stealing, Erzeuger-Verbraucher) auswählen.
- versteht Implementierungsmuster (Array-Zugriffsmuster, Reduktion, Leader/Followers, Mutex Wrapper Facade, Scoped Locking, Thread-Safe Interface, Resource Ordering) und kann diese anwenden.
- kann das .NET-Framework beschreiben und die Besonderheiten der Laufzeitumgebung, insbesondere der Just-In-Time Übersetzung, nennen.
- beherrscht es parallele Programme in Java und C++ entwerfen. Er versteht es Fäden zu erzeugen, kritischer Abschnitte abzuleiten und Konstrukte für Warten und Benachrichtigung anzuwenden.
- kann die Ansätze zur Parallelisierung von Bibliotheken (STL, pthreads, TBB, OpenMP) unterscheiden.
- kann die Allzweck-Berechnung auf GPUs erläutern und die Anwendbarkeit in gegebenen Situation bewerten.
- kennt typische Fehler und Messeffekte in parallelen Programmen. Er kennt die Problematik von Wettlaufsituationen und kann Lösungsansätze ableiten. Er versteht Happens-before Beziehungen und kann diese mit logischen Uhren ermitteln.
- versteht und kann die Bedingungen für Verklemmungen erläutern. Er kann die Ursache von Verklemmungen ableiten und Methoden zur Behandlung oder Verhinderung von Verklemmungen auswählen.
- hat die Fähigkeit aktuelle Forschungsthemen im Bereich Multikernrechner zu erklären.

Inhalt

Multikern-Prozessoren (Prozessoren mit mehreren parallelen Rechenkernen auf einem Chip) werden zum üblichen Standard. Die Vorlesung befasst sich mit aktuellen Themen im Bereich der Softwareentwicklung für Multikernrechner. Vorge stellt werden in diesem Kontext Entwurfsmuster, Parallelität in aktuellen Programmiersprachen, Multicore-Bibliotheken,

Compiler-Interna von OpenMP sowie Fehlerfindungsmethoden für parallele Programme. Darüber hinaus werden auch Googles MapReduce-Ansatz und Programmiermodelle für GPGPUs (General-Purpose computations on Graphics Processing Units) besprochen, mit denen handelsübliche Grafikkarten als allgemeine datenparallele Rechner benutzt werden können.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 45 Std. Vor- und Nachbereitung

ca. 15 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Software-Evolution [M-INFO-100719]**Verantwortung:** Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101256 | Software-Evolution (S. 1047) | 3 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die besonderen Herausforderungen langlebiger Software-Systeme kennen sowie Möglichkeiten, wie eine gezielte Software-Evolution die zukünftige Entwicklung eines Software-Systems zu beeinflussen. Den Studenten wird klar, welche Mittel und Konzepte Sie im Rahmen der Software-Evolution einsetzen können und welche Faktoren sich auf den Software-Entwicklungsprozess auswirken. Neben den theoretischen Grundlagen erhalten die Studenten Einblick in Praxisbeispiele und geeignete Werkzeuge, die den Umgang mit Software-Evolution vereinfachen. Den Teilnehmern der Vorlesung wird ein Querschnitt aus Implementierungsaspekten, Techniken, Management und Konzepten vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Software-Systeme zu analysieren, bewerten und verbessern.

Inhalt

Die Vorlesung Software-Evolution behandelt: Software-Entwicklungsprozesse, Besonderheiten langlebiger Software-Systeme, Evolutionsszenarien für Software-Systeme, Software-Architecturentwicklung, Software-Sanierung, Implementierungstechniken, Architekturmuster, Traceability, Software-Bewertungsverfahren, Wartbarkeitsanalysen und Werkzeuge zur Unterstützung von Software-Evolution.

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Prüfungsvorbereitung = 90 h

M Modul: Softwaretechnik II [M-INFO-100833]**Verantwortung:** Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------|----|---|
| T-INFO-101370 | Softwaretechnik II (S. 1049) | 6 | Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Softwareprozesse: Die Studierenden verstehen die evolutionäre und inkrementelle Entwicklung und können die Vorteile gegenüber dem sequentiellen Vorgehen beschreiben. Sie können die Phasen und Disziplinen des Unified Process beschreiben.

Requirements Engineering: Die Studierenden können die Begriffe des Requirements Engineering beschreiben und Aktivitäten im Requirements Engineering Prozess nennen. Sie können Anforderungen nach den Facetten Art und Repräsentation klassifizieren und beurteilen. Sie können grundlegende Richtlinien zum Spezifizieren natürlichsprachlicher Anforderungen anwenden und Priorisierungsverfahren für Anforderungen beschreiben. Sie können den Zweck und die Elemente von Anwendungsfall-Modellen beschreiben. Sie können Anwendungsfälle anhand ihrer Granularität und ihrer Ziele einordnen. Sie können Anwendungsfalldiagramme und Anwendungsfälle erstellen. Sie können aus Anwendungsfällen Systemsequenzdiagramme und Operationsverträge ableiten und können deren Rolle im Software-Entwicklungsprozess beschreiben.

Software-Architektur: Die Studierenden können die Definition von Software-Architektur und Software-Komponenten wiedergeben und erläutern. Sie können den Unterschied zwischen Software-Architektur und Software-Architektur-Dokumentation erläutern. Sie können die Vorteile expliziter Architektur und die Einflussfaktoren auf Architekturentscheidungen beschreiben. Sie können Entwurfsentscheidungen und -elemente den Schichten einer Architektur zuordnen. Sie können beschreiben, was Komponentenmodelle definieren. Sie können die Bestandteile des Palladio Komponentenmodells beschreiben und einige der getroffenen Entwurfsentscheidungen erörtern.

Enterprise Software Patterns: Die Studierenden können Unternehmensanwendungen charakterisieren und für eine beschriebene Anwendung entscheiden, welche Eigenschaften sie erfüllt. Sie kennen Muster für die Strukturierung der Domänenlogik, architekturelle Muster für den Datenzugriff und objektrationale Strukturmuster. Sie können für ein Entwurfsproblem ein geeignetes Muster auswählen und die Auswahl anhand der Vor- und Nachteile der Muster begründen.

Software-Entwurf: Die Studierenden können die Verantwortlichkeiten, die sich aus Systemoperationen ergeben, den Klassen bzw. Objekten im objektorientierten Entwurf anhand der GRASP-Muster zuweisen und damit objektorientierte Software entwerfen.

Software-Qualität: Die Studierenden kennen die Prinzipien für gut lesbaren Programmcode, können Verletzungen dieser Prinzipien identifizieren und Vorschläge zur Lösung entwickeln.

Modellgetriebene Software-Entwicklung: Die Studierenden können die Ziele und die idealisierte Arbeitsteilung der modellgetriebenen Software-Entwicklung (MDS) beschreiben und die Definitionen für Modell und Metamodell wiedergeben und erläutern. Sie können die Ziele der Modellierung diskutieren. Sie können die Model-driven Architecture beschreiben und Einschränkungen in der Object Constraint Language ausdrücken. Sie können einfache Transformationsfragmente von

Modell-zu-Text-Transformationen in einer Template-Sprache ausdrücken. Sie können die Vor- und Nachteile von MDS ab abwägen.

Eingebettete Systeme: Die Studierenden können das Prinzip eines Realzeitsystems und warum diese für gewöhnlich als parallele Prozesse implementiert sind erläutern. Sie können einen groben Entwurfsprozess für Realzeitsysteme beschreiben. Sie können die Rolle eines Realzeitbetriebssystems beschreiben. Sie können verschiedene Klassen von Realzeitsystemen unterscheiden.

Verlässlichkeit: Die Studierenden können die verschiedenen Dimensionen von Verlässlichkeit beschreiben und eine gegebene Anforderung einordnen. Sie können verdeutlichen, dass Unit Tests nicht ausreichen, um Software-Zuverlässigkeit zu bewerten, und können beschreiben, wie Nutzungsprofil und realistische Fehlerdaten einen Einfluss haben. Sie können die Zuverlässigkeit eines Systems anhand statistischer Tests bewerten.

Sicherheit (i.S.v. Security): Die Studierenden können die Grundideen und Herausforderungen der Sicherheitsbewertung beschreiben. Sie können häufige Sicherheitsprobleme erkennen und Lösungsvorschläge machen.

Inhalt

Die Studierenden erlernen Vorgehensweisen und Techniken für systematische Softwareentwicklung, indem fortgeschrittene Themen der Softwaretechnik behandelt werden.

Themen sind Requirements Engineering, Softwareprozesse, Software-Qualität, Software-Architekturen, MDD, Enterprise Software Patterns, Software-Entwurf, Software-Wartbarkeit, Sicherheit, Verlässlichkeit (Dependability), eingebettete Software, Middleware, und statistisches Testen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Anmerkung

Das Modul *Softwaretechnik II* ist ein Stammmodul.

Arbeitsaufwand

Vor- und Nachbereitungszeiten 1,5 h / 1 SWS

Gesamtaufwand:

$(4 \text{ SWS} + 1,5 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 + 30 \text{ h Klausurvorbereitung} = 180 \text{ h} = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Sprachtechnologie und Compiler [M-INFO-100806]**Verantwortung:** Gregor Snelting**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
[Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau](#) / [Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-101343 | Sprachtechnologie und Compiler (S. 1056) | 8 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer beherrschen die theoretischen Grundlagen und praktischen Verfahren, die den Compilerphasen Lexikalische Analyse, Syntaxanalyse, semantische Analyse, Codegenerierung, Codeoptimierung zugrundeliegen. Die Teilnehmer haben eine Übersicht über den Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich Compilerbau und Programmanalyse. Die Teilnehmer sind in der Lage, dieses Wissen praktisch beim Bau eines Compilers umzusetzen (zB im Compilerbau-Praktikum). Die Teilnehmer können die Bedeutung von Sprach- und Compiler-Technologie für andere Bereiche der Informatik beurteilen. Insbesondere können Teilnehmer Automaten zur lexikalischen Analyse aus regulären Ausdrücken erzeugen, minimieren, und implementieren, und beherrschen Generatorsysteme wie Flex. Sie kennen wichtige Eigenschaften kontextfreier Grammatiken, und können die theoretischen Grundlagen und Konstruktionsformeln zu LL(k), LR(k), LALR(k), SLR(K), Earley-Parser ableiten. Studierende beherrschen „Grammar Engineering“ (zB Linksfaktorisierung) und können zu kleinen Grammatiken LALR(k) Parser bzw Parser mit rekursivem Abstieg konstruieren. Sie kennen Verfahren zur Syntaxfehlerbehandlung (zB dynamisch kontextsensitive Ankermengenberechnung).

Studierende können einen abstrakten Syntaxbaum als Teil der Syntaxanalyse spezifizieren, implementieren und konstruieren. Sie beherrschen Generatorsystemen wie Bison. Sie verstehen die grundlegende Bedeutung attributierter Grammatiken zur Beschreibung kontextsensitiver Analysen (zB Namensanalyse, Überladungsauflösung), und verstehen L-Attributierung sowie OAG-Attributierung.

Studierende beherrschen grundlegende Verfahren zur Zwischencodeerzeugung, insbesondere für Ausdrücke und Kontrollfluss, sowie einfache Zwischencodeoptimierung (zB Ershov-Verfahren, Transformation logischer Operationen in Kontrollfluss, Elimination redundanter Operationen). Sie verstehen die Speicherabbildung einfacher und komplexer Datenobjekte. Sie beherrschen die Aufruforganisation mit Activation Records, statischen und dynamischen Links, Displays, sowie Closures für Funktionsparameter.

Studenten kennen ein Portfolio wichtiger Optimierungstechniken. Sie beherrschen die theoretischen Grundlagen von Datenflussframeworks und deren Implementierung, inklusive verbandstheoretischer Grundlagen (zB Fixpunkt-Iterationsverfahren, Galois-Verbindungen). Sie können verschiedene Varianten distributiver und nicht distributiver Datenflussverfahren anwenden (zB Konstantenpropagation), und verstehen die Bedeutung von Korrektheit, Präzision und konservativer Approximation. Sie können zu einfachen Optimierungsproblemen den abstrakten Verband und die Transferfunktionen konstruieren. Sie können die grundlegende Bedeutung des Dominanzkonzepts sowie der SSA-Darstellung beurteilen, kennen den Zusammenhang zwischen beiden, und können den Dominatorbaum und die SSA-Form von Zwischencode konstruieren. Sie können die Anwendung von Dominanz, Datenflussverfahren und SSA bei Programmabhängigkeitsgraphen und Zwischencode-Graphen (zB FIRM) analysieren und die Bedeutung dieser Graphen beurteilen.

Studierende kennen x86 Assembler. Sie können Bottom-Up Rewriting und verwandte Mechanismen zur Codeerzeugung anwenden und entsprechende Erzeugungsregeln entwickeln und beurteilen. Insbesondere können sie den Einsatz verschiedener Adressierungsmodi beurteilen. Sie verstehen Grundlagen des Instruction Scheduling. Sie können wichtige Verfahren zur Registerallokation beurteilen und anwenden (zB Linear Scan, Graphfärbung) und verstehen die Rolle der SSA und chordaler Graphen bei der Allokation. Sie können Probleme des Auslagerns und des SSA-Abbaus bei der Registerallokation beurteilen. Sie können grundlegende Verfahren zur Speicherverwaltung (zB Copy Collector, Generational Scavenging) beurteilen und anwenden.

Inhalt

- Aufbau eines Compilers
- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
- Semantische Analyse
- Codegenerierung
- Programmanalysis
- Codeoptimierung
- spezifische Technologien: LL-Parser, LR/LALR-Parser, attributierte Grammatiken, Instruktionsauswahl, Registerzu-
teilung, Laufzeitmechanismen, Speicherverwaltung, Static Single Assignment Form nebst Anwendungen zur Opti-
mierung, Dateiflussverfahren, Garbage Collection

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS, plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 8 LP.

8 LP entspricht ca. 240 Arbeitsstunden, davon

ca. 60 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 30 Std. Nachbearbeitung

ca. 30 Std. Übungsbesuch

ca. 60 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben

ca. 0.5 Std mündliche Prüfung

ca. 59 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [M-INFO-100735]**Verantwortung:** Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101272 | Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik (S. 1057) | 3 | Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende kennen Grundbegriffe der Linguistik, wie Syntax, Semantik und Pragmatik und können diese erläutern sowie vergleichen. Sie kennen lexikalische Relationen (z.B.: Polysemie, Homonymie, Troponymie u. Ä) und können Beispiele entsprechend zuordnen. Weiterhin können Zusammenhänge zwischen den Relationen identifiziert und verglichen werden. Studierende sind mit grundlegenden Konzepten der Computerlinguistik vertraut. Grundlegende Techniken, wie Wortartkettierung, Lemmatisierung, Bestimmung von Wortähnlichkeiten oder Disambiguierungen können erläutert werden. Zugehörige Verfahren (lexikalisch, regelbasiert oder probabilistisch) können beschrieben und die jeweilige Stärken und Schwächen beurteilt werden. Unterschiedliche Parser-Verfahren können benannt, erläutert und konzeptionell reproduziert werden.

Studierende können Struktur, Inhalt und Nutzen unterschiedlicher Wissensdatenbanken beschreiben und vergleichen. Neben den übergeordneten Konzepten der Ontologie, Wortnetzen und anderen Wissensrepräsentationen sind sie auch mit konkreten Vertretern, wie researchCyc, WordNet, FrameNet und ähnlichen, vertraut und können diese nutzen. Verfahren zum manuellen und automatischen Aufbau von Ontologien sowie zur automatischen Relationsextraktion können von den Studierenden angewendet werden.

Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Funktionsweise grundlegender Techniken der Computerlinguistik und ihrer Anwendbarkeit in der Softwaretechnik. Darüber hinaus können sie Werkzeugketten in Einzelbestandteile gliedern und bewerten. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage unterschiedliche Anwendungen zu analysieren und zu bewerten. Hierzu zählen Anwendungen zur Modellierung mithilfe der Linguistik, Verbesserung von Spezifikationstexten und Qualitätsbeurteilung von Quelltextkommentaren.

Darüber hinaus können Studierende das Konzept aktiver Ontologien und deren Anwendung und Nutzung im Umfeld der Sprachverarbeitung erläutern.

Studierende können Anwendungsszenarien in der Softwaretechnik für Textanalysesysteme identifizieren und eigene Lösungen entwerfen. Hierfür sind den Studierenden unterschiedliche Werkzeuge zur Sprachverarbeitung, wie GATE, Protegé und NLTK, bekannt. Sie sind grundlegend mit ihrer Funktionsweise vertraut und können sie praktisch anwenden. Insbesondere können Studierende eigene Anwendungen mithilfe der vorgestellten Werkzeuge entwerfen und implementieren. Dabei können neue Lösungsansätze anhand der bekannten Verfahren konstruiert werden.

Inhalt

Diese Vorlesung bietet die Grundlagen für die maschinelle Verarbeitung natürlichsprachlicher Texte.

Sprachverarbeitung wird immer wichtiger. In interaktiven Systemen ist oftmals eine sprachliche Eingabe wünschenswert, z.B. für sprachliche Kommandos, für Hilfesysteme oder Anfragen im Internet. Außerdem ist die Analyse und Weiter-

verarbeitung von Software-Anforderungen ein neues Forschungsgebiet. Die Computerlinguistik ist somit nicht nur für Softwareanwendungen von großer Bedeutung, sondern auch für die Softwaretechnik selbst.

Ziel dieser Veranstaltung für Diplom- und Masterstudenten der Informatik und Informationswirtschaft ist es, das Grundwissen der Sprachverarbeitung und Anwendungsmöglichkeiten bei der Entwicklung von Software-Systemen zu vermitteln. Die Themen umfassen die Verarbeitung von Texten mithilfe von Parsern, die Mehrdeutigkeit der natürlichen Sprache, die Erfassung von Semantik mithilfe von thematischen Rollen, die automatische Übersetzung von Texten in Softwaremodelle sowie den Aufbau und die Verwendung von Ontologien bei der Textanalyse. Zudem wird in der Vorlesung auf aktuelle Forschungsarbeiten eingegangen.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 45 Std. Vor- und Nachbearbeitung

ca. 15 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie [M-INFO-102666]

Verantwortung: Gregor Snelting

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-105587 | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1091) | 3 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen den Umgang mit einem modernen interaktiven Theorembeweiser (Isabelle/HOL). Sie sind in der Lage formale Aussagen im Bereich der Sprachtechnologie zu formulieren und zu beweisen (z.B. zu Typsicherheit, Compiler, Semantik).

Die Studierenden können die Prinzipien, nach denen Theorembeweiser arbeiten, nennen und beschreiben (Unifikation, Substitution, Deduktion).

Weiter können die Studierenden selbst Beweise in der Beweissprache Isar konstruieren. Dabei können Sie beurteilen welche Beweismethoden (Introduktion, Elimination, Fallunterscheidung, Induktion) für eine gegebene Aussage zielführend ist. Sie beherrschen Aussagen herzuleiten, die für eine gegebene Beweismethode anwendbar sind. Die Studierenden können weiterführende Methoden zur Beweisstrukturierung (z.B. also/finally oder moreover/ultimately) anwenden. Sie kennen die automatischen und manuellen Taktiken des Theorembeweisers und können entscheiden in welchen Situationen diese zielführend sind.

Die Studierenden beherrschen das Definieren von (rekursiven) Datentypen, Funktionen und induktiven Prädikaten und können Aussagen darüber beweisen. Die Studierenden können einen einfachen Algorithmus aus dem Bereich der Programmanalyse (z.B. Konstantenpropagation) implementieren und dessen Korrektheit mit Hilfe des Theorembeweisers verifizieren.

Inhalt

In diesem Praktikum soll der Einsatz des Theorembeweisers Isabelle/HOL erlernt werden und selbstständig zur Formalisierung und Verifikation eines Projekts aus dem Bereich der Sprachtechnologie verwandt werden. In der ersten Hälfte des Praktikums erlernt man anhand von Übungsblättern die wichtigsten Prinzipien im Theorembeweisen, z.B. Deduktion, Simplifikation, Rekursion, induktive Definitionen. In der zweiten Hälfte des Praktikums soll in Teams selbstständig ein Thema im Bereich der Sprachtechnologie, z.B. Semantik, Typsysteme, Compiler, formalisiert und verifiziert werden.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 15 Std. Präsenz,

ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 45 Std. Bearbeitung der Praktikumsaufgabe

3.7 Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

M Modul: Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung [M-INFO-100759]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101296 | Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung (S. 724) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- erlernt die Grundlagen von eingebetteten Multimedia- und Bildverarbeitungssystemen
- versteht die verschiedenen Charakterisierungen von Multimedia und Bildverarbeitungsalgorithmen und von eingebetteter Hardware
- erlernt das Zusammenspiel von Multimedia und Bildverarbeitungsalgorithmen mit eingebetteter Hardwarearchitekturen zusammen mit anwendungsspezifischen Optimierungstechniken
- ist fähig eingebettete Multimedia und Bildbearbeitungssysteme zu entwerfen, zu entwickeln und sie in gegebenen Anwendungen aus Bereichen wie dem Internet der Dinge, dem Automobilbau etc. anzuwenden
- erhält Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen

Inhalt

Eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme sind allgegenwärtig im Internet der Dinge (mit IP-, Smart- und Kognitiven-Kameras), Automobilbau, medizinischer Bildverarbeitung, Sicherheit, Unterhaltung etc. Die kontinuierlich steigenden Benutzeranforderungen und Erwartungen resultieren in einem signifikanten Wachstum fortschrittlicher Multimedia Dienste bei eingebetteten Multimediasystemen. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Videoauflösungen von High Definition über Ultra-High-Definition bis zur sog. Super-Vision ansteigt, wodurch im Vergleich zu aktuellen Standards ein ungefähr 100 mal größerer Rechenaufwand erforderlich wird. Einerseits haben solche Systeme durch die massiven Datenraten sehr hohe Anforderungen an die Rechenleistung und den Leistungsverbrauch. Andererseits müssen sie stringente Einschränkungen in Bezug auf Leistungsverbrauch und Flächenbedarf erfüllen. Darum ist der Entwurf von solchen eingebetteten Multimedia- und Bildverarbeitungssystemen eine signifikante Herausforderung.

Diese Vorlesung ist darauf ausgerichtet einen Einblick in innovative Architekturen, Algorithmen, Laufzeitsysteme und Entwurfsmethoden für hochperformante eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme mit geringem Leistungs-/Energieverbrauch zu vermitteln. Ein Hauptfokus ist auf gemeinsame Hardware/Software Techniken gerichtet, d.h. wie fortschrittliche Multimedia- und Bildverarbeitungsalgorithmen für Architekturen optimiert/adaptiert werden können und wie eingebettete Systeme für diese Algorithmen optimiert/adaptiert werden können.

In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen zusammen mit Perspektiven auf aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt:

- Einführung in die Grundlagen fortschrittlicher Multimedia- und Bildverarbeitungsanwendungen zusammen mit einer umfassenden Analyse der Algorithmen bezüglich Performanz, Leistungsverbrauch und Speicheranforderungen.
- Eine ausführliche Übersicht auf den aktuellen Stand der Technik, traditionelle Entwicklungsabläufe und Algorithmen, sowie eine Darstellung derer Grenzen im Rahmen der zuvor beschriebenen Herausforderungen.
- Entwurf und Analyse von mehreren leichtgewichtigen Multimedia- und Bildverarbeitungsalgorithmen und Techniken zur Verwaltung der Berechnungen.
- Verschiedene Ansätze für spezialisierte (Multi-/Many-core) Prozessorarchitekturen und Entwurfsmethoden für eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme (z.B. gestaffelte MPSoCs, Datenfluss Prozessoren und Stochastische Prozessoren) inklusive fortschrittlicher Videospeicherhierarchien für diese Systeme.
- Laufzeitsysteme für effiziente anwendungsgetriebene Ressourcen- und Powerverwaltung durch gemeinsame Algorithmus/Architektur-Adaption, um auf dynamisch veränderliche Szenarien zu reagieren. Die Themen Approximative Berechnungen, Abbilden von Datenfluss Algorithmen, Parallelisieren von Datenfluss Anwendungen und anwendungsgetriebene dynamische Leistungsverbrauchsverwaltung werden behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 Std.

M Modul: Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) [M-INFO-100831]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur](#)
[Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101368 | Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 736) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende erlernt Methoden zur Beherrschung von Komplexität und wendet diese Methoden auf den Entwurf eingebetteter Systeme an. Er/Sie beurteilt und wählt spezifische Architekturen für Eingebettete Systeme. Weiterhin erhält der/die Studierende eine Einführung zu aktuellen Forschungsthemen.

Inhalt

Heutzutage ist es möglich, mehrere Milliarden Transistoren auf einem einzigen Chip zu integrieren und damit komplette SoCs (Systems-On-Chip) zu realisieren. Der Trend, mehr und mehr Transistoren verwenden zu können, hält ungebrems an, so dass die Komplexität solcher Systeme ebenfalls immer weiter zulegen wird. Computer werden vermehrt ubiquitär sein, das heißt, sie werden in die Umgebung integriert sein und nicht mehr als Computer vom Menschen wahrgenommen werden. Beispiele sind Sensornetzwerke, "Electronic Textiles" und viele mehr. Die physikalisch mögliche Komplexität wird allerdings praktisch nicht ohne weiteres erreichbar sein, da zur Zeit leistungsfähige Entwurfsverfahren fehlen, die in der Lage wären, diese hohe Komplexität zu handhaben. Es werden leistungsfähige ESL Werkzeuge ("Electronic System Level Design Tools"), sowie neuartige Architekturen benötigt werden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt deshalb auf high-level Entwurfsmethoden und Architekturen für Eingebettete Systeme. Da der Leistungsverbrauch der (meist mobilen) Eingebetteten Systeme von entscheidender Bedeutung ist, wird ein Schwerpunkt der Entwurfsverfahren auf dem Entwurf mit Hinblick auf geringem Leistungsverbrauch liegen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 Std.

M Modul: Heterogene parallele Rechensysteme [M-INFO-100822]**Verantwortung:** Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101359 | Heterogene parallele Rechensysteme (S. 777) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse über die Architektur und die Operationsprinzipien von parallelen, heterogenen und verteilten Rechnerstrukturen erwerben.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, parallele Programmierkonzepte und Werkzeuge zur Analyse paralleler Programme anzuwenden.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, anwendungsspezifische und rekonfigurierbare Komponenten einzusetzen.
- Sie sollen in die Lage versetzt werden, weitergehende Architekturkonzepte und Werkzeuge für parallele Rechnerstrukturen entwerfen zu können.

Inhalt

Moderne Rechnerstrukturen nutzen den Parallelismus in Programmen auf allen Systemebenen aus. Darüber hinaus werden anwendungsspezifische Koprozessoren und rekonfigurierbare Bausteine zur Anwendungsbeschleunigung eingesetzt. Aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung Rechnerstrukturen vermittelten Grundlagen, werden die Architektur und Operationsprinzipien paralleler und heterogener Rechnerstrukturen vertiefend behandelt. Es werden die parallelen Programmierkonzepte sowie die Werkzeuge zur Erstellung effizienter paralleler Programme vermittelt. Es werden die Konzepte und der Einsatz anwendungsspezifischer Komponenten (Koprozessorkonzepte) und rekonfigurierbarer Komponenten vermittelt. Ein weiteres Themengebiet ist Grid-Computing und Konzepte zur Virtualisierung.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30

M Modul: Low Power Design [M-INFO-100807]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101344 | Low Power Design (S. 813) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen für alle Ebenen des Entwurfs Eingebetteter Systeme die Berücksichtigung energie- sparerer Maßnahmen bei gleichzeitiger Erhaltung der Rechenleistung. Nach Abschluss der Vorlesung ist der Student/die Studentin in der Lage, den problematischen Energieverbrauch zu erkennen und Maßnahmen zu dessen Beseitigung zu ergreifen.

Inhalt

Beim Entwurf von On-Chip-Systemen ist heutzutage der Leistungsverbrauch das wichtigste Kriterium. Während andere Entwurfskriterien wie z.B. Performanz früher maßgeblich waren, ist es heute unerlässlich, auf den Leistungsverbrauch hin zu optimieren, da dies der limitierende Faktor ist. Tatsächlich hat der Leistungsverbrauch im letzten Jahrzehnt vieles verändert: die Tatsache, dass es heute Multi-Core Chips anstatt von Single-Core Chips gibt, ist eine direkte Folge des Leistungsverbrauchs. Leistungsverbrauch ist dabei keineswegs nur eine Frage von Hardware, sondern wird auch entscheidend durch die Software und das Betriebssystem bestimmt. Die Vorlesung ist deshalb unverzichtbar für alle, die sich mit On-Chip Systemen auf Hardware-, Software- und Betriebssystemebene beschäftigen.

Die Vorlesung gibt deshalb einen Überblick über Entwurfsverfahren, Syntheseverfahren, Schätzverfahren, Softwaretechniken, Betriebssystemstrategien, Schedulingverfahren usw., mit dem Ziel, den Leistungsverbrauch von On-Chip Systemen eingebetteter Systeme zu minimieren unter gleichzeitiger Beibehaltung der geforderten Performance. Sowohl forschungsrelevante als auch bereits etablierte (d.h. in Produkten implementierte) Techniken auf verschiedenen Abstraktionsebenen (vom Schaltkreis zum System) werden in der Vorlesung behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

80 h

M Modul: Mikroprozessoren II [M-INFO-100821]**Verantwortung:** Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101358 | Mikroprozessoren II (S. 831) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studenten sollen detaillierte Kenntnisse über die Architektur und Operationsprinzipien von Multicore-Mikroprozessoren erwerben. Insbesondere sollen die Studierenden die Konzepte zur parallelen Programmierung von Multicore-Prozessoren verstehen und anwenden können. Sie Studierenden sollen in der Lage sein, aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Rechnerarchitektur zu verstehen.

Inhalt

Moderne Prozessorarchitekturen integrieren mehrere Prozessorkerne auf einem Chip. Zum einen werden die Architektur und Operationsprinzipien homogener und heterogener Multicore-Prozessoren vorgestellt und analysiert sowie die Speicherorganisation und Verbindungsstrukturen behandelt. Ebenso werden die Programmierkonzepte für Multicore-Prozessoren vermittelt. Hierauf aufbauend werden die Problemstellungen zukünftiger Prozessorarchitekturen mit über Hundert Prozessorkernen diskutiert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30

M Modul: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [M-INFO-100830]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur](#)
[Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101367 | Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. 869) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der Studierende kann Eingebettete Systeme entwickeln. Er kann eigene Hardware spezifizieren, synthetisieren und optimieren. Er erlernt die Hardwarebeschreibungssprache und kennt die besonderen Randbedingungen des Entwurfs Eingebetteter Systeme.

Inhalt

Die kostengünstige und fehlerfreie Entwicklung Eingebetteter Systeme stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, welche einen immer stärkeren Einfluss auf die Wertschöpfung des Gesamtsystems nimmt. Besonders in Europa gewinnt der Entwurf Eingebetteter Systeme in vielen Wirtschaftszweigen, wie etwa dem Automobilbereich, eine immer gewichtigere wirtschaftliche Rolle, so dass sich bereits heute schon eine Reihe von namhaften Firmen mit der Entwicklung Eingebetteter Systeme befassen.

Die Vorlesung befasst sich umfassend mit allen Aspekten der Entwicklung Eingebetteter Systeme auf Hardware-, Software- sowie Systemebene. Dazu gehören vielfältige Bereiche wie Modellierung, Optimierung und Synthese der Systeme.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 Std.

M Modul: Praktikum Circuit Design with Intel Galileo [M-INFO-102353]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------------|
| T-INFO-105580 | Praktikum Circuit Design with Intel Galileo (S. 892) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studenten sollen lernen ihre eigenen Schaltungen zu designen und zu testen.

Inhalt

Dieses Praktikum fokussiert sich auf den Designprozess von grundlegenden Schaltungen in digitalen Rechensystemen und Programmieren eines eingebetteten Mikroprozessors. Am Anfang gibt es eine Einführung in Digital Design und im Testen digitaler Schaltungen. Danach werden die Studenten lernen ihre eigenen Schaltungen zu designen und zu testen.

Pro Student wird ein Intel Galileo Board zur Verfügung gestellt – ein Arduino-kompatibles Entwicklungsboard, basierend auf der bekannten Intel x86-Architektur. Am Ende soll der Student Schaltungen bis zur Komplexität von Voll-Addierern aufbauen. Anschließend werden diese Schaltungen mit dem Intel Galileo verbunden und mit Standard-Linux Befehlen getestet.

Arbeitsaufwand

4 SWS / 3 ECTS = 180 h als Block/Woche

M Modul: Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren [M-INFO-101631]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103115 | Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 898) | 4 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der Studierende wird in die Lage versetzt, einen Prozessor applikationsspezifisch mit Hilfe von passenden Werkzeugen so anzupassen, dass dieser besonders effizient im Sinne von Performanz bzw. Leistungsverbrauch ist. Der Studierende wird den Entwurf synthetisieren und simulieren können.

Inhalt

Der Entwurf eingebetteter Prozessoren hat in den letzten Jahren einen rapiden Fortschritt erlebt. Diese Entwicklung wurde und wird von der weiter ansteigenden Nachfrage nach applikationsspezifischen Lösungen geprägt, um die diversen und teilweise widersprüchlichen Anforderungen nach niedrigem Leistungsverbrauch, hoher Performance, niedrigen Kosten und vor allem einem schnellen time-to-market zu erfüllen.

An dieser Stelle setzt das Praktikum an. Es wird der Umgang mit einer Embedded-Prozessor Tool-Suite praktiziert. Konkret werden für eingebettete Anwendungen applikationsspezifische Prozessoren entwickelt, wobei das Hauptaugenmerk auf der Anpassung des applikationsspezifischen Instruktionssatzes liegt. Die Beschreibung des so angepassten Prozessors wird dann nach diversen Simulations- und Synthese-Schritten auf einer FPGA-Plattform nach funktionaler Korrektheit sowie nach Effizienz wie z.B. Performance/Leistungsverbrauch, Performance/Chipfläche etc. evaluiert. Bei Bedarf werden einige oder alle Entwurfsschritte mehrfach iteriert, um eine optimale Lösung zu finden. Ein Lernziel ist es dabei zu sehen, dass gerade Optimierungen auf hoher Abstraktionsebene besonders wirksam sind.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit im Praktikum: 36 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24

M Modul: Praktikum FPGA Programming [M-INFO-102661]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|-------------------------|
| T-INFO-105576 | Praktikum FPGA Programming (S. 900) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studenten erlernen das Designen und Simulieren von digitalen Schaltungen mit FPGA.

Inhalt

Dieses Praktikum konzentriert sich auf die praktischen Aspekte von *Field Programmable Gate Arrays* (FPGAs). Am Anfang gibt es eine kurze Einführung zu FPGAs, gefolgt von einem Tutorial zum Konfigurieren und Programmieren eines FPGAs. Das Praktikum beinhaltet FPGA Design durch Schaltpläne genauso wie diverse Beispiele digitaler Schaltungen in den VHDL und Verilog Hardware-Beschreibungssprachen. Studenten erlernen das Designen und Simulieren von digitalen Schaltungen mit FPGA. Anschließend werden die Designs kompiliert und auf einem FPGA zum Laufen gebracht. Das Praktikum konzentriert sich auf das DE2-115 Prototyping Board, welches einen Programmieradapter, Programmspeicher, und eine Reihe an Schaltern, Tastern, LEDs, ein LCD und diverse Eingabe/Ausgabe Schnittstellen anbietet.

Arbeitsaufwand

4 SWS / 3 ECTS = 180 h als Block/Woche

M Modul: Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow [M-INFO-102570]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------------|
| T-INFO-105565 | Praktikum Digital Design & Test Automation Flow (S. 896) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Das Ziel dieses Praktikums ist es, Erfahrungen mit den wesentlichen Schritten des digitalen Design Flows von der Spezifikation auf System-Ebene bis hin zum fertigen physikalischen Layout zu sammeln.

Inhalt

Electronic Design Automation (EDA) Tools werden bei der Entwicklung fast aller aktueller elektronischer Systeme, die wir in unserem täglichen Leben verwenden wie beispielsweise Smartphones oder Laptops, verwendet. Grund hierfür ist die enorme Komplexität dieser Systeme, so dass diese Software-Helfer möglichst viele Schritte in den Design- und Verifikationsphasen während der Entwicklung übernehmen bzw. automatisieren.

Das Ziel dieses Praktikums ist es, Erfahrungen mit den wesentlichen Schritten des digitalen Design Flows von der Spezifikation auf System-Ebene bis hin zum fertigen physikalischen Layout zu sammeln. Dazu werden typische, industriennahe EDA Tools vorgestellt und verwendet. Darüber hinaus werden die Studenten ebenfalls das Testen digitaler Schaltungen durchführen. Insgesamt werden die folgenden Themen aus dem Design- und Test-Automation-Flow behandelt:

- Spezifikation, Simulation und Synthese auf System-Ebene
- Simulation und Synthese auf Logik-Ebene
- Design for Testability
- Generierung von Testmustern und Fehlersimulation
- Physisches Design und Verifikation
- Timing, Flächen und Verbrauchsanalysen.

Arbeitsaufwand**4 SWS / 3 ECTS = 180 h als Block/Woche**

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Rechnerstrukturen [M-INFO-100818]**Verantwortung:** Jörg Henkel, Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
 Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|----------------------------|
| T-INFO-101355 | Rechnerstrukturen (S. 964) | 6 | Jörg Henkel, Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende ist in der Lage,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechnersystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

Inhalt

Der Inhalt umfasst:

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen
- Leistungsbewertung von Rechnersystemen
- Parallelismus auf Maschinenbefehlsebene: Superskalartechnik, spekulative Ausführung, Sprungvorhersage, VLIW-Prinzip, mehrfädige Befehlsausführung
- Parallelrechnerkonzepte, speichergekoppelte Parallelrechner (symmetrische Multiprozessoren, Multiprozessoren mit verteilterm gemeinsamem Speicher), nachrichtenorientierte Parallelrechner, Multicore-Architekturen, parallele Programmiermodelle

- Verbindungsnetze (Topologien, Routing)
- Grundlagen der Vektorverarbeitung, SIMD, Multimedia-Verarbeitung
- Energie-effizienter Entwurf
- Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$((4 + 1,5*4) * 15 + 15) / 30 = 165 / 30 = 5,5 = 6$ ECTS

M Modul: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [M-INFO-100721]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101258 | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 970) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende

- erlernt die Grundlagen von rekonfigurierbaren Systemen.
- versteht die unterschiedlichen Charakterisierungen rekonfigurierbarer Systeme und deren Auswirkungen auf das Potential zur Adaptivität.
- überblickt die Methoden zur Verwaltung der Adaptivität (Laufzeitsystem).
- ist fähig zum Entwurf und Einsatz adaptiver Systeme für eine vorgegebene Problemstellung durch Anwendung der vermittelten Charakterisierungen und Laufzeitsysteme.
- erhält Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen.

Inhalt

Die Anforderungen bezüglich Performanz, Flexibilität und Energieeffizienz an heutige eingebettete Systeme steigen kontinuierlich und der Markt muss schneller als zuvor auf sich ändernde Trends und Entwicklungen (z.B. für Smartphones, Netbooks etc.) reagieren. Etablierte Lösungsansätze, die auf Standardprozessoren, anwendungsspezifischen Schaltungen (ASICs) oder anwendungsspezifischen Prozessoren (ASIPs) basieren, sind kaum mehr in der Lage, alle o.g. Kriterien hinreichend zu erfüllen. So haben Standardprozessoren Schwächen bei Performanz und Energieeffizienz, ASICs bei der Flexibilität und auch ASIPs bieten nicht die notwendige Flexibilität und Performanz, wenn die Menge der auszuführenden Anwendungen nicht relativ klein und vorab klar abgesteckt ist.

Rekonfiguration ist eine Technik die es erlaubt, zur Laufzeit Teile der Hardwareschaltungen zu verändern. Dies wird z.B. durch programmierbare Logikfelder (FPGAs) oder ALU Felder erreicht, die in die entsprechenden ICs integriert werden. Rekonfigurierbare adaptive Systeme nutzen dieses Potential, um sich dynamisch an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Dadurch können sie die erreichbare Performanz und Energieeffizienz weiter erhöhen und ermöglichen es außerdem, neue Standards (z.B. für Kommunikation, Verschlüsselung oder Multimedia Verarbeitung/Komprimierung) zu unterstützen, ohne das die Hardware dafür neu entworfen/optimiert werden muss. Zusätzlich kann die Rekonfigurierbarkeit der Hardware gezielt genutzt werden, um die Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit der Systeme zu verbessern, wie es z.B. in strahlungsbelasteten Umgebungen wie bei den Marssonden oder im CERN bereits heute eingesetzt wird.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden zuerst die Grundlagen für dynamisch rekonfigurierbare Hardware vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht, bevor anschließend ein Überblick auf das Gebiet und dessen Potentiale gegeben wird. Ne-

ben unterschiedlichen Ansätzen für Hardwarearchitekturen (die die Möglichkeiten der Systeme bestimmen) werden die Schwerpunkte speziell auf den Bereichen Entwurfsmethoden (Werkzeuge, Syntheseverfahren, Compiler etc.), Laufzeitsysteme (Betriebssysteme, Laufzeitübersetzung/-transformation etc) und Laufzeitadaption (Selbstoptimierung, Selbstheilung etc) liegen. Dabei wird auch ein Ausblick auf die jeweiligen aktuellen Forschungsarbeiten gegeben

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

ca. 90 h

M Modul: Reliable Computing I [M-INFO-100850]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------|----|-------------------------|
| T-INFO-101387 | Reliable Computing I (S. 971) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel dieser Vorlesung ist mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse fehlertoleranter digitaler Systeme vertraut zu werden.

Inhalt

Das Ziel dieser Vorlesung ist mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse fehlertoleranter digitaler Systeme vertraut zu werden. Dazu werden sowohl fehlertolerante Systeme als auch Software- und Hardwaremethoden untersucht und neue Forschungsthemen erzielt.

Diese Vorlesung soll eine Übersicht über zuverlässiges (fehlertolerantes) Rechnen und das Design und die Evaluierung von *dependable systems*. Zudem bietet sie eine Basis für Forschung im Bereich der zuverlässigen Systeme. Auch Modelle und Methoden die in der Analyse und dem Design fehlertoleranter und hochzuverlässiger Rechensysteme eingesetzt werden, werden in diesem Kurs behandelt.

Die Themen beinhalten ursächliche Fehler (faults) und ihre Auswirkungen (errors), Fault/Error Modeling, Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits- und Wartbarkeits-Analysen, System Evaluierung, Abwägungen zwischen Geschwindigkeit / Zuverlässigkeit, Fault-Diagnose auf Systemebene, Techniken für Redundanz in Hardware oder Software, und Methoden für fehlertolerantes System-Design.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS: $(2 \text{ SWS} + 1,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausurvorbereitung} = 90 \text{ h} = 3 \text{ ECTS}$

M Modul: Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur [M-INFO-103062]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Wolfgang Karl |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106099 | Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur (S. 992) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele beschreiben die im Laufe des Studiums zu entwickelnden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen (Fähigkeiten, Fertigkeiten).

Lernziele beschreiben die im Rahmen einer LV zu erreichenden Kompetenzen (Lernergebnis).

Beispiel:

Studierende sind in der Lage Themen der Informatik in Wort und Schrift darzustellen und mit Informatikern wie Fachfremden überzeugend zu diskutieren. Sie können selbstständig weiterführende zur gestellten Aufgabenstellung suchen, diese analysieren und miteinander vergleichen. Dabei entwickeln die Studierende grundlegende Kenntnisse zur Bewertung verschiedener Lösungsansätze. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die theoretisch erarbeitete Betrachtung der verschiedenen Lösungsansätze

Inhalt

Im Rahmen dieses Moduls sollen ausgewählte Kapitel der modernen Rechnerarchitektur vorgestellt, detailliert betrachtet und diskutiert werden. Im Fokus stehen hierbei vor allem Forschungsarbeiten, die sich mit der Programmierung, dem Aufbau und der Steuerung von zukünftigen Rechensystemen beschäftigen. Dabei soll den Studierenden ein Überblick über die Entwicklung von leistungsstarken Einprozessorsystemen hin zu Multicore-Prozessoren und insbesondere auch hin zu heterogenen und adaptiven Rechnerarchitekturen gegeben werden.

Arbeitsaufwand

30 h Literaturrecherche + 40 h Schreiben der Ausarbeitung + 20 h Vorbereitung und Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Dependable Computing [M-INFO-102662]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|-------------------------|
| T-INFO-105577 | Seminar Dependable Computing (S. 997) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Ziel dieses Seminar ist es mit bewährten als auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse von fehlertoleranten digitalen Systemen vertraut zu werden.

Inhalt

Zuverlässigkeit spielt eine große Rolle im Design aktueller und zukünftiger Halbleiter-Bauteilen. In vielen sicherheitskritischen Anwendungsgebieten ist Zuverlässigkeit das hauptsächliche Design-Kriterium. Mit immer kleineren Strukturgrößen im Nanobereich sinkt die Zuverlässigkeit einzelner integrierter Bauteile. Demnach muss die Zuverlässigkeit schon während dem Design berücksichtigt werden, um später korrekte Rechenergebnisse sicherstellen zu können.

Das Ziel dieses Seminar ist es mit bewährten als auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse von fehlertoleranten digitalen Systemen vertraut zu werden. Dieses Seminar gibt eine Übersicht über *Reliable (fault-tolerant) Computing* und dem Design und der Evaluierung von *Dependable Systems* und gibt eine Basis für die Forschung an zuverlässigen Systemen.

Die Themen beinhalten das lernen und analysieren existierender und klassischer fehlertoleranter Systeme, wie die aktuellen Entwicklungen in der Forschung an Reliable Computing. Da sich Zuverlässigkeit von Hardware bis zur Software erstreckt, und von Transistor- bis zur System-Ebene, sind sehr viele Themen im Bereich dieses Seminars möglich. Die Studenten können spezielle Themen aus einem breiten Angebot auswählen, je nach Interesse und bisherigem Hintergrundwissen.

Arbeitsaufwand

90 h als Block/Woche

M Modul: Seminar Near Threshold Computing [M-INFO-102663]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------------|
| T-INFO-105579 | Seminar Near Threshold Computing (S. 1006) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Das Ziel dieses Seminars ist es mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich der NTC Forschung bekannt zu werden, und eine breite Basis für weitere Forschungen in diesem Bereich bieten.

Inhalt

Während mehr und mehr Transistoren in immer kleineren Strukturgrößen gefertigt werden können, wird Energie ein immer wichtigerer Aspekt den man beim Chip-Design berücksichtigen muss. Near-threshold computing (NTC) ist ein vielversprechender Ansatz um die Leistungs- und Energieaufnahme zu verringern. Die Grundidee im NTC ist, das System mit einer Versorgungsspannung knapp über der Schwellspannung (Transistor Threshold-Spannung) zu betreiben. Durch diese Technik kann man zwar mehrere Größenordnungen an Leistung und Energie einsparen, jedoch gibt es noch einige Probleme zu bewältigen, wie niedrige Performance aufgrund nur geringer erreichbarer Frequenzen, geringerer Zuverlässigkeit, und größerer Anfälligkeit gegenüber verschiedenen Produktions- und Laufzeit-Schwankungen.

Das Ziel dieses Seminars ist es mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich der NTC Forschung bekannt zu werden, und eine breite Basis für weitere Forschungen in diesem Bereich bieten.

Die Studenten können ein spezielles Thema aus einem breiten Bereich verschiedener Unterthemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen wählen (vom Transistor bis zum Gesamtsystem), je nach eigenem Interesse und bisherigem Hintergrundwissen. Die Themen beinhalten, sind aber nicht limitiert auf:

Analyse von Energie- und Performance Abwägungen

Analyse der Auswirkungen von Produktionsschwankungen, und andere Aspekten der Zuverlässigkeit, inklusive mögliche Lösungsansätze

Techniken für „Approximate Computing“ - Rechnen mit akzeptierbaren Ungenauigkeiten in den Ergebnissen

Arbeitsaufwand

90 h als Block/Woche

M Modul: Seminar Non-volatile Memory Technologies [M-INFO-102961]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------------|
| T-INFO-105935 | Seminar Non-volatile Memory Technologies (S. 1007) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Das Ziel dieses Seminars ist es mit der Struktur und den Herausforderungen aktueller NVM Speichertechnologien vertraut zu werden.

Inhalt

Speicherbausteine sind eine essentielle Komponente jedes Rechensystems. Jegliche Verbesserungen im Speicher-Subsystem führen zu direkten Verbesserungen beim Stromverbrauch und der Geschwindigkeit (Performanz) und wirken sich auf die Kosten des gesamten Computer Systems aus. Konventionelle Speichertechnologien (wie SRAM und DRAM) werden weitläufig bei den verschiedenen Speicher-Hierarchieebenen genutzt. Jedoch werden diese Speichertechnologien mit zusätzlichem technischem Fortschritt immer kritischer im Bereich der Zuverlässigkeit und beim Stromverbrauch. Technologien für nicht-flüchtigen Speicher – Non-Volatile Memory (NVM) – die Primär als Ersatz für sekundären Speicher gedacht waren, werden jetzt auch für den Primär- oder auch auf dem Chip integrierten Speicher in Erwägung gezogen. Es gibt eine hohe Nachfrage nach zuverlässigem NVM Speicher mit geringer Ruhestrom-Aufnahme (*Leakage*), als Ersatz für konventionelle Speichertechnologien in der nächsten Generation von Rechensystemen für „Normally-off, instant-on“ Computing.

Das Ziel dieses Seminars ist es mit der Struktur und den Herausforderungen aktueller NVM Speichertechnologien vertraut zu werden; diese beinhalten Flash, PCM, STT-MRAM und R-RAM. Dieses Seminar gibt eine Übersicht, wie die nächste Generation an Rechensystemen auf verschiedenen Architektur-Ebenen von NVMs profitieren können, und gibt eine Basis für die Forschung in NVM Rechensystemen. Die Studenten können ein bestimmtes Thema aus einer Vielzahl an Themen zu verschiedenen NVM Technologien aus verschiedenen Hierarchie-Ebenen auswählen, je nach Interesse und bisherigem Hintergrundwissen.

Arbeitsaufwand

90 h als Block/Woche

M Modul: Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [M-INFO-101625]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-103111 | Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 1008) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/Die Studierende erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Der/Die Studierende ist durch die Bearbeitung der Seminararbeit zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vorbereitet.
- Seminarveranstaltungen vermitteln neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen

Inhalt

Seit einiger Zeit sind verschiedene Arten von (re-)konfigurierbaren Systemen verfügbar. Das Spektrum reicht dabei von einmal konfigurierbaren Systemen, die zur Entwurfszeit für ihre produktspezifischen Anforderungen programmiert werden, über rekonfigurierbare Systeme, die auch noch nach der Inbetriebnahme angepasst werden können bis hin zu dynamisch rekonfigurierbaren Systemen, deren Konfiguration zur Laufzeit verändert werden kann und deren Fähigkeit zur dynamischen Rekonfiguration ein wichtiger Bestandteil ihrer Systemfunktionalität ist.

Gerade für die dynamisch rekonfigurierbaren Systeme fehlen heute noch Entwurfsmethoden und Werkzeuge, welche die zeitliche Veränderbarkeit der Hardwarefunktionalität modellieren und somit Konzepte wie Selbstrekonfiguration oder auch Selbstheilung bei Teilausfällen unterstützen. Viele weitere Anwendungsmöglichkeiten, wie z.B. Prozessoren mit einem dynamisch rekonfigurierbaren Befehlssatz, sind noch nicht gut genug untersucht und werden darum bisher kaum in der Praxis verwendet.

Im Rahmen dieser Seminarreihe werden in jedem Semester verschiedene Themen zum jeweiligen Stand der Forschung dynamischer Rekonfiguration und den Verwendungsmöglichkeiten für Eingebettete Systeme behandelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden drei Themengebieten:

- Prozessoren mit dynamisch rekonfigurierbaren Befehlssätzen benötigen ein Laufzeitsystem zur Verwaltung der Rekonfiguration. Unter den Aspekten Multi-Tasking und Integration in Multi-Core Systeme sind die aktuellen Schwerpunkte die Algorithmen für das Laufzeitsystem, und die Betriebssystemerweiterungen zur Unterstützung von rekonfigurierbaren Prozessoren.
- Das Themengebiet „Compiler für rekonfigurierbare Systeme“ beschäftigt sich damit, wie automatisch Hardware-Fragmente erzeugt werden können, die zur Laufzeit der Software auf einem rekonfigurierbaren System die Ausführung der Software beschleunigen.

- Aggressive Skalierung in der Halbleiterherstellungstechnologie verstärkt die Anfälligkeit der FPGAs für verschiedene Ausfallmechanismen und Alterungseffekte. Die Fähigkeit zur Selbstrekonfiguration wird in zuverlässigen Rekonfigurierbaren Systemen genutzt, um Alterungseffekte zu vermindern oder das System nach Ausfällen wiederherzustellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

M Modul: Seminar: Eingebettete Systeme [M-INFO-101629]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103116 | Seminar: Eingebettete Systeme (S. 1019) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/Die Studierende erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Der/Die Studierende ist durch die Bearbeitung der Seminararbeit zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vorbereitet.
- Seminarveranstaltungen vermitteln neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen.

Inhalt

Im Rahmen der Seminarreihe „Eingebettete Systeme“ werden in jedem Semester verschiedene Themen zum jeweiligen Stand der Forschung behandelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf den Themengebieten:

- (Kabellose) Sensor-Netzwerke
- Low-Power Design
- Multimedia für Eingebettete Systeme
- Verteilte Entscheidungsfindung für parallele Systeme

Die jeweils aktuellen Themen und weitere Schwerpunkte werden auf unserer Webseite bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand

80 h

M Modul: Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme [M-INFO-101626]**Verantwortung:** Jörg Henkel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103114 | Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 1033) | 3 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Der/Die Studierende erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Der/Die Studierende ist durch die Bearbeitung der Seminararbeit zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vorbereitet.
- Seminarveranstaltungen vermitteln neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen

Inhalt

Physikalische Grenzen der CMOS-Technologie führen bei fortschreitender Reduzierung der Strukturbreiten zur Steigerung der Prozess Variabilität, zu thermischen Problemen und zur Empfindlichkeit für zufällige Ereignisse. Entwickler von eingebetteten Systemen optimieren traditionell für Geschwindigkeit, Größe, Leistung und der Zeit bis zur Markteinführung. Zukünftig wird jedoch die Zuverlässigkeit der Systeme als eine große Herausforderung an moderne Designer gesehen. Der Schwerpunkt dieser Seminarreihe liegt darauf, verschiedene Forschungsansätze zu studieren, welche das Problem der Zuverlässigkeit im Bereich von eingebetteten Systemen betreffen und die neue architektonische Merkmale für robustes Systemdesign vorschlagen

Arbeitsaufwand

80 h

M Modul: Softwarepraktikum Parallele Numerik [M-INFO-102998]**Verantwortung:** Wolfgang Karl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105988 | Softwarepraktikum Parallele Numerik (S. 1048) | 4 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse zur Lösung partieller Differentialgleichungen mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente. Die Studierenden sind in der Lage, für komplexe Problemstellungen aus der Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften Lösungsansätze zu erstellen und bezüglich ihrer mathematischen Eigenschaften bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, parallele Lösungsvarianten zu erstellen und bezüglich ihrer Rechenleistung zu bewerten.

Inhalt

Das Modul soll Studierenden (Informatiker, Mathematiker, Natur- und Ingenieurwissenschaftler) die Methode der Finiten Elemente (FEM) zur Lösung partieller Differentialgleichungen (PDEs) an praxisrelevanten Problemstellungen aus der Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften vermitteln. Darüber hinaus werden Parallelisierungsmöglichkeiten unter Verwendung paralleler Programmierbibliotheken wie OpenMP oder OpenCL/CUDA vermittelt. Den Studierenden wird der Einsatz einer Open-Source FEM-Software HiFlow3 vermittelt, anhand derer experimentell das Lösungsverhalten von PDEs untersucht wird. Das Modul vermittelt neben dem mathematischen Hintergrund einer Aufgabe auch die technische Umsetzung sowie Parallelisierungsansätze.

Arbeitsaufwand

Wöchentlicher Termin 2 SWS

- Durchführung projektaufgaben 4 SWS

- Präsentation 30 h

Gesamt: $(2 \text{ SWS} + 4 \text{ SWS}) \times 15 + 30 \text{ h} = 120 \text{ h} = 4 \text{ ECTS}$

M Modul: Testing Digital Systems I [M-INFO-100851]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|-------------------------|
| T-INFO-101388 | Testing Digital Systems I (S. 1088) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Das Ziel dieser Vorlesung ist es, die Grundlagen zu übermitteln, die notwendig sind, um Testmethoden für digitale Systeme entwickeln zu können.

Inhalt

Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle bei Design und Herstellung der Zyklen. Es stellt außerdem die Qualität der Teile sicher, die an die Kunden geliefert werden. Test Generierung und das Design for Testability (DFT) sind wesentliche Bestandteile eines automatisierten Design Flows aller Halbleiter-Bauteile. Das Ziel dieser Vorlesung ist es, die Grundlagen zu übermitteln, die notwendig sind, um Testmethoden für digitale Systeme entwickeln zu können und präsentiert die Techniken, die notwendig sind, um DFT praktisch anwenden zu können.

Dieser Kurs umfasst die theoretischen und praktischen Aspekte zum Testen digitaler Systeme und das Design einfacher testbarer Schaltungen. Themen beinhalten die Einführung in das Testen (testing definition, types of test, automatic test equipments, test economics, and quality models), Failures and Errors (definitions, failure modes, failure mechanisms, reliability defects), Faults (fault models, stuck-at faults, bridging faults, timing faults, transistor-level faults, functional-level faults, effectiveness of different fault models based on real data), Logic and Fault Simulation (fault equivalence and fault collapsing, true-value simulation, fault simulation algorithms, statistical methods), Test Generation for Combinational Circuits (algebraic methods, path-tracing (D-alg, PODEM, FAN), testability metrics, test file compression), Digital Design-For-Testability and Internal Scan Design (ad-hoc methods, scan architectures, scan-based test methodology).

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS: (2 SWS + 1,5 × 2 SWS) × 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Testing Digital Systems II [M-INFO-102962]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Mehdi Baradaran Tahoori |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-------------------------|
| T-INFO-105936 | Testing Digital Systems II (S. 1089) | 3 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Das Ziel dieser Vorlesung ist fortgeschrittenere Themen für das Testen von digitalen Systemen anzubieten und die erworbenen Grundlagen aus *Testing Digital Systems I* zu vervollständigen.

Inhalt

Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle bei Design und Herstellung der Zyklen. Es stellt außerdem die Qualität der Teile sicher, die an die Kunden geliefert werden. Test Generierung und das *Design for Testability (DFT)* sind wesentliche Bestandteile eines automatisierten *Design Flows* aller Halbleiter-Bauteile. Das Ziel dieser Vorlesung ist fortgeschrittenere Themen für das Testen von digitalen Systemen anzubieten und die erworbenen Grundlagen aus *Testing Digital Systems I* zu vervollständigen.

Die Themen beinhalten funktionales und strukturelles Testen (*design verification vectors, exhaustive test, pseudo-exhaustive test, pseudo-random testing*), Grundlagen zur Test Generierung für sequentielle Schaltungen (*state-machine initialization, time-frame expansion method*), zum Built-in Self Test, (*test economics of BIST, pattern generation, output response analysis, BIST architectures*), Boundry Scan Test (*Boundry scan architectures, test methodology*), Delay Testing (*path delay test, hazard-free, (non-)robust delay tests, transition faults, delay test schemes*), Current-Based Testing (*motivation, variations and test vectors for IDDQ*), Speicher Tests (*memory test algorithm, BIST, repair*), und DFT für System-on-Chip Systeme.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

2 SWS: (2 SWS + 1,5 × 2 SWS) × 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

3.8 Telematik

M Modul: Access Control Systems: Foundations and Practice [M-INFO-103046]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-106061 | Access Control Systems: Foundations and Practice (S. 645) | 4 | Hannes Hartenstein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Summary: the student is able to derive suitable access control models from scenario requirements and is able to specify concrete access control systems. The student is aware of the limits of access control models and systems with respect to their analyzability and performance and security characteristics. The student is able to identify the resulting tradeoffs. The student knows the state of the art with respect to current research endeavors in the field of access control.

The specific competences are as follows. The student. . .

... is able to analyze a specific instance of an access control system and identify roles that enable a role-based access control realization.

... is able to decide which concrete architectures and protocols are technically suited for realizing a given access control model.

... is able to design an access control system architecture adhering to the requirements of a concrete scenario.

... knows access control models derived from social graphs and is able to analyze the opportunities for deanonymization of persons through metrics from the literature.

... knows specific access control protocols employed by providers of modern cloud-based services.

... knows the challenges of access control in inter and intra-vehicle communication and is able to identify the fundamental access control problems in the domain.

... knows access control mechanisms for secure data outsourcing and is able to analyze and compare the performance and security guarantees of the different approaches.

... knows access control protocols to enable decentralized data sharing through cryptographic methods and is able to compare protocol realizations based on different cryptographic building blocks with respect to their performance.

... knows blockchain-based approaches to ensure the consistency in decentralized systems and is able to identify tradeoffs between consistency and anonymity.

Inhalt

An information security model defines access rights that express for a given system which subjects are allowed to perform which actions on which objects. A system is said to be secure with respect to a given information security model, if it enforces the corresponding access rights. Thus, access control modeling and access control systems represent the fundamental building blocks of secure services, be it on the Web or in the Internet of Everything.

In this master-level course, we thoroughly investigate the evolution of access control models (access control matrix, role-based access control, attribute access control) and describe usage control models as a unified framework for both access control and digital rights management. We analyze current access control systems and APIs from both, the developers and the end users perspective, including Identity-as-a-Service. We look at current research aspects of secure data outsourcing and sharing, blockchains, and vehicular systems. Finally, we also discuss the ethical dimension of access management. Students prepare for each session by studying previously announced literature that is then jointly discussed in the lecture.

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 2,0 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 30 \text{ h Klausurvorbereitung} = 120 \text{ h} = 4 \text{ ECTS}$

M Modul: Data and Storage Management [M-INFO-100739]

Verantwortung: Bernhard Neumair
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|
| T-INFO-101276 | Data and Storage Management (S. 705) | 4 | Bernhard Neumair |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Modelle, Verfahren und Technologien für die Verwaltung von Daten in Massenspeicherarchitekturen
- Die Studierenden beurteilen die unterschiedlichen Speicherarchitekturen und Konzepte für die Speichervirtualisierung
- Die Studierenden analysieren Storage Area Networks (SAN) und Network Attached Storage (NAS)
- Die Studierenden verstehen Speichernetze und Speicherschnittstellen wie z.B. Fiber Channel und iSCSI
- Die Studierenden verstehen virtuelle sowie globale Filesysteme (z.B. CIFS, NFS)
- Die Studierenden verstehen RAID-Technologien und beurteilen die verschiedenen RAID-Klassen
- Die Studierenden verstehen die Technologie und Architektur von Speichermedien und analysieren ihre Performanz

Inhalt

Ausgehend von den aktuellen Anforderungen an die Massendatenspeicherung in Rechenzentren werden unterschiedliche Speicherarchitekturen und Konzepte für die Speichervirtualisierung erläutert. Diskutiert werden dabei u.a. eine Taxonomie der Speichervirtualisierung, Storage Area Networks (SAN), Network Attached Storage (NAS), Fiber Channel, iSCSI und virtuelle sowie globale Filesysteme (z.B. CIFS, NFS). Darüber hinaus werden Verfahren für die Gewährleistung einer hohen und langfristigen Verfügbarkeit der Daten (vgl. Backup, Replikation und Langzeitarchivierung) vermittelt. Zusätzlich werden zukünftige Anforderungen, die aus der Verarbeitung großskaliger Daten sowie dem Verbund von räumlich verteilten Speicherinfrastrukturen (vgl. Cloud Storage) resultieren, diskutiert. Aktuelle Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Speicherinfrastrukturen werden erläutert und Plattformen sowie Werkzeuge für deren Verwaltung vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bildet die Betrachtung von externen Anforderungen an den Betrieb von Speicherinfrastrukturen beispielsweise durch den Datenschutz sowie der IT-Sicherheit.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 h

Präsenzzeit Vorlesung 22,5 h (15 x 1,5 h)

Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 h (15 x 3 h)

Vorbereitung Prüfung 22,5

M Modul: Energieinformatik 1 [M-INFO-101885]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Veit Hagenmeyer |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-103582 | Energieinformatik 1 (S. 729) | 5 | Veit Hagenmeyer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Energieinformatik 1" sollen die Studierenden die physikalischen Grundlagen verschiedener Energieformen,

- deren Speicherung, deren Übertragung und die entsprechenden Energiewandlungsprozesse verstehen,
- entsprechende mathematische Modelle zu den Grundlagen erstellen können,
- in der Lage sein, Informatik-Methoden für Energieinformatik-Anwendungsfälle an ausgewählten Beispielen (z.B. Modellierung lokaler Energiesysteme, Energienetzsimulation und -optimierung) anzuwenden,
- das bestehende Energiesystem Deutschlands darstellen können, in der Lage sein, energiewirtschaftliche Grundkenntnisse erklären zu können

Inhalt

- Energieformen, -systeme und -speicherung
- Energiewandlungsprozesse (in Kraftwerken)
- Erneuerbare Energien
- Energieübertragung (Strom-/Gas-/Wärmenetze)
- Elektrische Netze der Zukunft, Lastmanagement
- Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)
- Energiewirtschaft
- → jeweils mit praxisnahen Minimalbeispielen

Begleitend zur Vorlesung wird eine Übung angeboten, in der das erworbene Wissen praktisch vertieft wird.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung).

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS),
Vor-/Nachbereitung derselbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS),
Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Energieinformatik 2 [M-INFO-103044]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Veit Hagenmeyer |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-106059 | Energieinformatik 2 (S. 730) | 5 | Veit Hagenmeyer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Energieinformatik 2“ sollen die Studierenden

- die Architekturen, Protokolle und Standards moderner Prozessleittechniksysteme verstehen,
- Energienetze simulieren und Lösungsverfahren für Energienetzoptimierung erklären können,
- in der Lage sein, Informatik-Methoden für Energieinformatik-Anwendungsfälle an ausgewählten Beispielen (z.B. Modellierung lokaler Energiesysteme) anzuwenden,
- Methoden des maschinellen Lernens (z.B. Zeitreihen-Clustering) an Energiedatensätzen anwenden können,
- in der Lage sein, Grundlagen der Systemtheorie und der Regelungstechnik mit Bezug auf Energienetze erklären zu können,
- die Grundlagen zuverlässiger, sicherer und beherrschbarer Softwarestrukturen für den Einsatz in Energiesystemen verstanden haben.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung “Energieinformatik 2” baut auf den Grundlagen aus “Energieinformatik 1” auf. In “Energieinformatik 1” wurden die physikalischen und technischen Grundlagen verschiedener Energieformen, deren Speicherung, deren Übertragung und die entsprechenden Energiewandlungsprozesse behandelt. Desweiteren wurde die systemtechnische Kombination verschiedener lokaler Energiesysteme zum Gesamtenergiesystem beleuchtet.

Die Transformation des bestehenden Energiesystems hin zu einem Energiesystem der Zukunft (z.B. Smart Grid, Microgrid) erfordert neue Ansätze und Methoden, auf die es in “Energieinformatik 2” einzugehen gilt.

Der Lehrinhalt für “Energieinformatik 2” lässt sich einteilen in

- Moderne Prozessleittechnik für den Einsatz im Smart Grid (Control, monitoring and visualisation center),
- Hard- und Software-Infrastruktur zur Modellierung, Simulation, Monitoring und Analyse von Energienetzen (Energy grids simulation and analysis laboratory):
Stromnetzanalyse, -simulation und -modellierung
Messung und Monitoring im Microgrid
3D-Gebäude und -Quartiermodelle
Wärmebedarf und -netze
- Big Data im Umfeld zukünftiger Energiesysteme,
- Moderne Regelung von Energiesystemen und

- Zuverlässige, sichere und beherrschbare Softwarestrukturen für Einsatz in Energiesystemen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung).

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS),
Vor-/Nachbereitung derselbigen (ca. 1,5 - 3h/ 1 SWS),
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Integriertes Netz- und Systemmanagement [M-INFO-100747]

Verantwortung: Bernhard Neumair
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-101284 | Integriertes Netz- und Systemmanagement (S. 792) | 4 | Bernhard Neumair |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen Management moderner, verteilter IT-Systeme und –Dienste
- Die Studierenden verstehen Konzepte und Modelle in den Bereichen Netzwerkmanagement, Systemmanagement, Anwendungsmanagement und IT-Servicemanagement
- Die Studierenden analysieren die verschiedenen Managementfunktionsbereiche, Managementmodelle und – Architekturen
- Die Studierenden beurteilen Internet-Management (SNMP) und OSI/TMN-Management
- Die Studierenden analysieren den Einsatz der Modelle und Architekturen in Management-Werkzeugen
- Die Studierenden verstehen Management-Plattformen für integriertes IT-Management
- Die Studierenden verstehen Managementwerkzeuge wie Trouble-Ticket-Systeme, SLA-Werkzeuge und Enterprise Management Systeme
- Die Studierenden verstehen Best-Practice-Ansätze und Strukturierungsvorgaben wie z.B. ITILv3

Inhalt

Die Vorlesung behandelt das Management moderner, verteilter IT-Systeme und -Dienste. Hierfür werden tragende Konzepte und Modelle in den Bereichen Netzwerkmanagement, Systemmanagement, Anwendungsmanagement und IT-Servicemanagement vorgestellt und diskutiert. Ausgehend von einer Vorstellung der Komplexität aktueller Netze anhand praktischer Szenarien wird die Brücke zwischen Konzepten der Grundvorlesungen und deren industriellem Einsatz geschlagen. Anhand dessen werden die Anforderungen an das Netz- und Systemmanagement motiviert. Anschließend werden die verschiedenen Managementfunktionsbereiche, Managementmodelle und –Architekturen vorgestellt, u.a. Internet-Management (SNMP) und OSI/TMN-Management. Darauf aufbauend wird der Einsatz der Modelle in Architekturen in Management-Werkzeugen dargestellt. Weiterhin werden Management-Plattformen beschrieben, die die Basis für die Realisierung eines integrierten Managements bilden. Die Vorlesung setzt fort mit einem Überblick über Managementwerkzeuge wie Trouble-Ticket-Systeme und SLA-Werkzeuge und über Enterprise Management Systems. Abschließend werden Best-Practice-Ansätze und Strukturierungsvorgaben wie z.B. ITILv3 vorgestellt.

Arbeitsaufwand

90 h

Präsenzzeit Vorlesung 22,5 h (15 x 1,5 h)

Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 h (15 x 3 h)

Vorbereitung Prüfung 22,5 h

M Modul: Internet of Everything [M-INFO-100800]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|--------------------|
| T-INFO-101337 | Internet of Everything (S. 797) | 4 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- kennen die Herausforderungen des Internet of Everything (IoE) sowohl aus technischer wie auch aus rechtlicher Sicht
- kennen und verstehen die Gefahren für die Privatsphäre der Nutzer im IoE sowie grundlegende Mechanismen und Protokolle um diese zu schützen
- beherrschen die grundlegenden Architekturen und Protokolle aus dem Bereich drahtlose Sensornetze und Internet der Dinge.

Studierende kennen die Plattformen und Anwendungen des Internet of Everything. Studierende haben ein Verständnis für Herausforderungen beim Entwurf von Protokollen und Anwendungen für das IoE.

Studierende kennen und verstehen die Gefahren für die Privatsphäre der Nutzer des zukünftigen IoE. Sie kennen Protokolle und Mechanismen um zukünftige Anwendungen zu ermöglichen, beispielsweise Smart Metering und Smart Traffic, und gleichzeitig die Privatsphäre der Nutzer zu schützen.

Studierende kennen und verstehen klassische Sensornetz-Protokolle und Anwendungen, wie beispielsweise Medienzugriffsverfahren, Routing Protokolle, Transport Protokolle sowie Mechanismen zur Topologiekontrolle. Die Studierenden kennen und verstehen das Zusammenspiel einzelner Kommunikationsschichten und den Einfluss auf beispielsweise den Energiebedarf der Systeme.

Studierende kennen Protokolle für das Internet der Dinge wie beispielsweise 6LoWPAN, RPL, CoAP und DICE. Die Studierenden verstehen die Herausforderungen und Annahmen, die zur Standardisierung der Protokolle geführt haben.

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von

Sicherheitstechnologien im IoE. Sie kennen typische

Schutzziele und Angriffe, sowie Bausteine und Protokolle um die Schutzziele umzusetzen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen die für das IoE wesentlich sind. Dies schließt neben klassischen Themen aus dem Bereich der drahtlosen Sensor-Aktor-Netze wie z.B. Medienzugriff und Routing auch neue Herausforderungen und Lösungen für die Sicherheit und Privatheit der übertragenen Daten im IoE mit ein. Ebenso werden gesellschaftlich und rechtlich relevante Aspekte angesprochen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme [M-INFO-100786]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-101323 | IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 800) | 5 | Hannes Hartenstein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kennt die wesentlichen technischen, organisatorischen und rechtlichen Bausteine eines professionellen IT-Sicherheitsmanagements und kann nicht nur ihre Funktionsweise beschreiben, sondern sie auch selbst in der Praxis anwenden und Vor- und Nachteile alternativer Ansätze analysieren. Weiterhin kann er/sie die Eignung bestehender IT-Sicherheitskonzepte beurteilen. Zudem kennt der/die Studierende den Stand aktueller Forschungsfragen im Bereich des IT-Sicherheitsmanagements sowie zugehörige Lösungsansätze. Die Lernziele sind im Einzelnen:

1. Der/Die Studierende kennt die wesentlichen Schutzziele der IT-Sicherheit und kann ihre Bedeutung und Zielsetzung wiedergeben.
2. Der/Die Studierende versteht Aufbau, Phasen und wichtige Standards des IT-Sicherheitsprozesses und kann seine Anwendung beschreiben.
3. Der/Die Studierende kennt die Bedeutung des Risikomanagements für Unternehmen, kann dessen wesentliche Bestandteile verdeutlichen, und kann die Risikoanalyse auf exemplarische Bedrohungen anwenden.
4. Der/Die Studierende kennt zentrale Gesetze aus dem rechtlichen Umfeld der IT-Sicherheit und kann ihre Anwendung erläutern.
5. Der/Die Studierende versteht die Funktionsweise elementarer kryptographischer Bausteine und kann deren Eignung für spezifische Fälle bewerten.
6. Der/Die Studierende kennt alternative Schlüsselmanagement-Architekturen und kann ihre Vor- und Nachteile beurteilen.
7. Der/Die Studierende versteht den Begriff der digitalen Identität und kann verschiedene Authentifikationsstrategien anwenden.
8. Der/Die Studierende kennt unterschiedliche, weit verbreitete Zugriffskontrollmodelle und kann ihre Anwendung in der Praxis verdeutlichen.
9. Der/Die Studierende kennt unterschiedliche Architekturen zum organisationsinternen Management digitaler Identitäten und kann ihre wesentlichen Eigenschaften erörtern.
10. Der/Die Studierende kennt mit RADIUS, SAML und oAuth mehrere Ansätze zur organisationsübergreifenden Verwaltung von Identitäten und kann ihre Funktionsweise erläutern.
11. Der/Die Studierende versteht Bedeutung eines professionellen Notfallmanagements und kann dessen Umsetzung beschreiben.

12. Der/Die Studierende versteht Problemstellung und den grundlegenden Ansatz des vertraulichen Auslagerns von Daten und kann behandelte Auslagerungsstrategien durchführen.
13. Der/Die Studierende kennt mehrere alternative Shared Cryptographic File Systems und kann deren Unterschiede anhand eines Schlüsselgraphen verdeutlichen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt Methodik, Technik und aktuelle Forschungsfragen im Bereich des Managements der IT-Sicherheit verteilter und vernetzter IT-Systeme und -Dienste. Nach einer Einführung in allgemeine Management-Konzepte werden die wesentlichen Problemfelder und Herausforderungen herausgearbeitet. Darauf aufbauend werden Angreifer-Modelle und Bedrohungsszenarien vorgestellt, klassifiziert und die Hauptaufgaben des IT-Sicherheitsmanagements erläutert. Anschließend werden die Standards aus dem Rahmenwerk ISO 2700x und der BSI-Grundschrift eingeführt. Die Studierenden erlernen, wie auf Basis der in diesen Werken vorgestellten Prozesse ein angemessenes IT-Sicherheitsniveau aufgebaut und erhalten werden kann. Als weitere Werkzeuge werden nicht nur rechtliche Grundlagen vermittelt, sondern auch Methoden vorgestellt, um Risiken zu ermitteln, zu bewerten und zu behandeln.

Der zweite Teil der Vorlesung stellt wichtige technische Bausteine aus dem Umfeld des IT-Sicherheitsmanagements vor. Hierzu zählen eine kurze Einführung in kryptographische Verfahren, das Schlüsselmanagement für Public Key Infrastructures sowie die Zugangs- und Zugriffskontrolle und zugehörige Authentifikations- und Autorisationsmechanismen. Der Bereich Identity & Access Management (IAM) wird im weiteren Verlauf der Vorlesung als wesentlicher Kern eines funktionierenden IT-Sicherheitsmanagements herausgestellt und sowohl in organisationsinternen als auch in organisationsübergreifenden Szenarien beleuchtet. Es werden weiterhin Integrationskonzepte bestehender IT-Dienste in moderne IAM-Infrastrukturen und Infrastrukturen zum Aufbau von organisationsübergreifenden Authentifikations- und Autorisationssystemen bzw. Single Sign-On-Systemen vorgestellt. Hierbei werden Systeme wie Kerberos, RADIUS, SAML, OAuth und openID behandelt. Abgerundet wird dieser Teil der Vorlesung durch eine Einführung in die Themen „sicherer Betrieb“ und „Business Continuity Management“ – dem Erhalt eines sicheren IT-Betriebs und dessen Wiederaufbau nach Störungen bzw. Sicherheitsvorfällen.

Im dritten Teil der Vorlesung werden aktuelle Forschungsbeiträge diskutiert. Um sicherheitsrelevante Problemstellungen zu beleuchten, die in Cloud-Computing Szenarien auftreten, werden aktuelle Ansätze zum sicheren Auslagern und Teilen von Daten vorgestellt. Des Weiteren werden Peer-to-Peer-basierte Anonymisierungsdienste erläutert und unerwünschte Informationsflüsse in Online Social Networks wie etwa Facebook untersucht.

Unterstützt wird die Vorlesung durch Vorträge eines Referenten der Fiducia IT AG, der als Sicherheitsexperte seine Erfahrung aus der Praxis eines großen IT-Dienstleisters im Finanzsektor einbringt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45h (3 SWS * 15 Vorlesungswochen)

Vor- und Nachbereitungszeit: 67.5h (3 SWS * 1.5h/SWS * 15 Vorlesungswochen)

Klausurvorbereitung: 37.5h

Gesamt: 150h (= 5 ECTS Punkte)

M Modul: Kontextsensitive Systeme [M-INFO-100728]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101265 | Kontextsensitive Systeme (S. 803) | 4 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, Kenntnisse über Grundlagen und weitergehende Methoden und Techniken zu kontextsensitiven Systemen in vermitteln.

Nach Abschluss der Vorlesung können die Studierenden

- das Konzept von Kontext erörtern und verschiedene für die Informationsverarbeitung durch Menschen und Computer relevante Kontexte aufzählen
- verschiedene Arten von kontextsensitiven Systemen anhand verschiedener Kriterien kategorisieren und unterscheiden
- aus einem allgemeinen Aufbau konkrete technische Implementierungen durch existierende Komponenten ableiten
- die Leistungsfähigkeit konkreter kontextsensitiver Systemen anhand von experimentell ermittelter Metriken bewerten und vergleichen
- Selbst für anhand gegebener Anforderungen neue kontextsensitive Systeme unter Einsatz existierender „Sensor“, „Machine Learning“ und „Big Data“-Komponenten entwerfen.

Inhalt

Kontextsensitivität (englisch: Context-Awareness) ist die Eigenschaft einer Anwendung sich situationsgemäß zu verhalten. Beispiele für aktuelle kontextsensitive Systeme sind mobile Apps, die ihrer Ausgabe anhand der Nutzungshistorie, der Lokation und mit Hilfe der eingebauten Sensorik auf die Umgebungsbedingungen anpassen.

Kontext (wie auch in der zwischenmenschlichen Kommunikation) ist Grundlage einer effizienteren Interaktion zwischen Rechnersystemen und ihren Nutzern, idealerweise ohne explizite Eingaben. Kontexterkenntnis unterstützt außerdem in verschiedensten Systemen komplexe Entscheidungen durch Vorhersagen auf Basis großer Datenmengen. Die verschiedenen Facetten des Kontextbegriffes, die für das Verständnis kontextsensitiver Systeme gebraucht werden wie sensorischer, Anwendungs-, und Nutzerkontext, werden in der Vorlesung erläutert und ein allgemeiner Entwurfsansatz für Kontextverarbeitung abgeleitet.

Wissen über den aktuellen und voraussichtlichen Kontext erhält ein System, indem es Zeitserien und Sensordatenströme kontinuierlich vorverarbeitet und über prädiktive Analysen klassifiziert. Zur Erstellung geeigneter Modelle werden verschiedenste Methoden des maschinellen Lernens in der Vorlesung vorgestellt. Im Fokus der Vorlesung steht der Entwurf, Implementierung und Integration einer vollständigen, effizienten und verteilten Verarbeitungskette auf der Basis geeigneter „Big Data“-Ansätze. Geeignete technische Lösungsansätze für große Datenbestände, zeitnahe Verarbeitung, verschiedene Datentypen, schützenswerten Daten und Datenqualität werden mit Bezug auf das Anwendungsfeld diskutiert. Die Vor-

lesung vermittelt weiterhin Wissen und Methoden in den Bereichen Sensorik, sensorbasierte Informationsverarbeitung, wissensbasierte Systeme und Mustererkennung, intelligente, reaktive Systeme.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

Aktivität**Arbeitsaufwand****Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung**

15 x 90 min

22 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Literatur erarbeiten

14 x 45 min

10 h 30 min

Selbständige Übungen

14 x 45 min

10 h 30 min

Foliensatz 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

30 h 00 min

SUMME

120 h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit „ Kontextsensitive Systeme“

M Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]**Verantwortung:** Michael Beigl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101266 | Mensch-Maschine-Interaktion (S. 827) | 6 | Michael Beigl |
| T-INFO-106257 | Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 1097) | 0 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziele:** Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

M Modul: Mobilkommunikation [M-INFO-100785]

Verantwortung: Oliver Waldhorst, Martina Zitterbart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------|----|--------------------------------------|
| T-INFO-101322 | Mobilkommunikation (S. 833) | 4 | Oliver Waldhorst, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- kennen die Grundbegriffe der Mobilkommunikation und können grundlegende Methoden sowie Einflussfaktoren der drahtlosen Kommunikation bewerten
- beherrschen Struktur und Funktionsweise prominenter, praktisch relevanter Mobilkommunikationssysteme (z.B. GSM, UMTS, WLAN)
- kennen typische Problemstellungen in Mobilkommunikationssystemen und können zur Lösung geeignete Methoden bewerten, auswählen und anwenden

Die Studierenden kennen typische Probleme bei der drahtlosen Übertragung (z.B. Signalausbreitung, Dämpfung) und können diese anhand von Beispielen erläutern und zueinander in Beziehung setzen. Sie können zudem erkennen, wo diese Probleme typischerweise beim Entwurf unterschiedlicher Kommunikationssysteme auftreten.

Die Studierenden kennen ein Portfolio von Methoden zur Modulation digitaler Daten, zum Multiplexen, zur Koordination konkurrierender Medienzugriffe und zum Mobilitätsmanagement. Sie können diese in eigenen Worten erläutern, können sie bewerten und geeignete Kandidaten beim Entwurf von Systemen zur Mobilkommunikation auswählen.

Die Studierenden beherrschen die grundsätzlichen Konzepte drahtloser lokaler Netze nach IEEE 802.11 sowie drahtloser persönlicher Netze mit Bluetooth. Sie können diese erläutern und die jeweiligen Varianten miteinander vergleichen. Weiterhin können sie insbesondere den Medienzugriff detailliert analysieren und bewerten.

Die Studierenden beherrschen den Aufbau digitaler Telekommunikationssysteme wie GSM, UMTS und LTE sowie die einzelnen Aufgaben der jeweiligen Komponenten und deren detailliertes Zusammenspiel im Gesamtsystem. Sie beherrschen die konzeptionellen Unterschiede der vorgestellten Systeme und können in eigenen Worten erläutern, aus welchem Grund bestimmte Methoden aus dem Portfolio in den jeweiligen Systemen eingesetzt werden.

Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren im Bereich des Routings in selbstorganisierenden drahtlosen Ad-hoc-Netzen und können diese umfassend analysieren sowie ihren Einsatz abhängig vom Anwendungsszenario bewerten. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Konzepte zur Mobilitätsunterstützung im Internet (Mobile IP und Mobile IPv6).

Inhalt

Die Vorlesung diskutiert zunächst typische Probleme bei der drahtlosen Übertragung, wie z.B. Signalausbreitung, -dämpfung, Reflektionen und Interferenzen. Ausgehend davon erarbeitet sie ein Portfolio von Methoden zur Modulation digitaler Daten, zum Multiplexing, zur Koordination konkurrierender Medienzugriffe und zum Mobilitätsmanagement. Um zu veranschaulichen, wo und wie diese Methoden in der Praxis eingesetzt werden, werden typische Mobilkommunikations-

systeme mit großer Praxisrelevanz im Detail vorgestellt. Dazu gehören drahtlose lokale Netze nach IEEE 802.11, drahtlose persönliche Netze mit Bluetooth sowie drahtlose Telekommunikationssysteme wie GSM, UMTS mit HSPA und LTE. Diskussionen von Mechanismen auf Vermittlungsschicht (Mobile Ad-hoc Netze und MobileIP) sowie Transportschicht runden die Vorlesung ab.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Multimediakommunikation [M-INFO-100783]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Roland Bless, Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------------|----|----------------------------------|
| T-INFO-101320 | Multimediakommunikation (S. 849) | 4 | Roland Bless, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- kennen grundlegende Eigenschaften von Multimedia-Anwendungen und Audio-/Videodaten, die für den Transport über das Internet relevant sind, und können diese erläutern.
- kennen grundlegende digitale Repräsentationen und Verfahren zur Kompression von Audio- und Videodaten und können diese anwenden.
- beherrschen Mechanismen und Kommunikationsprotokolle (z.B. RTP, SIP), um die Übertragung von Multimedia-daten über das unzuverlässige Internet zu ermöglichen bzw. zu unterstützen, und können diese anwenden.
- besitzen die Fähigkeit, Kommunikationsprotokolle für die Übertragung von Audio-/Videodaten zu analysieren und zu bewerten

Insbesondere kennen Studierende typische Eigenschaften von Multimediakommunikation und können diese anhand von Beispielen erläutern. Zudem kennen Studierende verschiedene Klassen von multimedialen Anwendungen, deren Eigenschaften und können diese analysieren und bewerten.

Des Weiteren beherrschen Studierende grundlegende Mechanismen für die Übertragung von multimedialen Daten und können diese für den Entwurf von Multimediakommunikationsprotokollen anwenden.

Studierende kennen Standards zur Übertragung bzw. Steuerung von Multimediadaten (u.a. MPEG, SIP, RTP, RTSP) und können den Protokollablauf in eigenen Worten erläutern, grundlegende Konzepte (z.B. Intra-bzw. Inter-Strom-Synchronisation) benennen und anwenden. Zudem beherrschen Studierende relevante Kommunikationsprotokolle zum Transport von Audio-/Videodaten im Internet und können diese erklären und anwenden.

Studierende kennen unterschiedliche Audio-/Videocodecs und können deren Eigenschaften erläutern und miteinander vergleichen. Des Weiteren beherrschen Studierende das Session Initiation Protocol (SIP) zum Aufbau von multimedialen Sitzungen bzw. Voice-over-IP-Verbindungen und können dessen Funktionsweise in eigenen Worten detailliert erklären und anwenden. Überdies entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Funktionsweise von Audio/Video-Streaming und können technische Verfahren zur Steuerung und Caching erläutern und anwenden. Zusätzlich kennen Studierende den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise der DVB-Standards für digitales Fernsehen.

Inhalt

Diese Vorlesung beschreibt Techniken und Protokolle, um beispielsweise Audio- und Videodaten im Internet zu übertragen. Behandelte Themen sind unter anderem: Audio- und Videokonferenzen, Audio/Video-Transportprotokolle, Voice over IP (VoIP), SIP zur

Signalisierung und Aufbau sowie Steuerung von Multimedia-Sitzungen, RTP zum Transport von Multimediadaten über das Internet, RTSP zur Steuerung von A/V-Strömen, ENUM zur Rufnummernabbildung, A/V-Streaming, Middleboxes und Caches, Advanced TV und Video on Demand.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [M-INFO-100782]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-101319 | Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 854) | 4 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- kennen grundlegende Herausforderungen, Schutzziele und kryptographische Bausteine, die für den Entwurf sicherer Kommunikationssysteme relevant sind
- beherrschen sicherheitsrelevante Kommunikationsprotokolle (z.B. Kerberos, TLS, IPSec) und können grundlegende Sicherheitsmechanismen identifizieren und erläutern
- besitzen die Fähigkeit, Kommunikationsprotokolle unter Sicherheitsaspekten zu analysieren und zu bewerten
- besitzen die Fähigkeit, die Qualität von Sicherheitsmechanismen im Bezug zu geforderten Schutzziele zu beurteilen und zu bewerten

Insbesondere kennen Studierende typische Angriffstechniken wie Abhören, Zwischenschalten oder Wiedereinspielen und können diese anhand von Beispielen erläutern. Zudem beherrschen Studierende kryptographische Primitiven wie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, digitale Signaturen, Message Authentication Codes und können diese insbesondere für den Entwurf sicherer Kommunikationsdienste anwenden.

Studierende kennen den verteilten Authentifizierungsdienst Kerberos und können den Protokollablauf in eigenen Worten erläutern und grundlegende Konzepte (z.B. Tickets) benennen. Zudem beherrschen Studierende relevante Kommunikationsprotokolle zum Schutz der Kommunikation im Internet (u.a. IPsec, TLS) und können diese erklären sowie deren Sicherheitseigenschaften analysieren und bewerten.

Studierende kennen unterschiedliche Verfahren zum Netzzugangsschutz und können verbreitete Authentifizierungsverfahren (z.B. CHAP, PAP, EAP) erläutern und miteinander vergleichen. Des Weiteren beherrschen Studierende Verfahren zum Schutz drahtloser Zugangnetze und können u.a. Verfahren wie WEP, WPA und WPA2 analysieren und bewerten.

Studierende beherrschen unterschiedliche Vertrauensmodelle und können grundlegende technische Konzepte (z.B. digitale Zertifikate, PKI) in eigenen Worten erklären und anwenden. Zudem entwickeln die Studierenden ein Verständnis für Datenschutzaspekte in Kommunikationsnetzen und können technische Verfahren zum Schutz der Privatsphäre erläutern und anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung „Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle“ betrachtet Herausforderungen und Techniken im Design sicherer Kommunikationsprotokolle sowie Themen des Datenschutzes und der Privatsphäre. Komplexe Systeme wie Kerberos werden detailliert betrachtet und ihre Entwurfsentscheidungen in Bezug auf Sicherheitsaspekte herausgestellt.

Spezieller Fokus wird auf PKI-Grundlagen, -Infrastrukturen sowie spezifische PKI-Formate gelegt. Weitere Schwerpunkte stellen die verbreiteten Sicherheitsprotokolle IPSec und TLS/SSL sowie Protokolle zum Infrastrukturschutz dar.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.

4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Next Generation Internet [M-INFO-100784]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Roland Bless, Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|----------------------------------|
| T-INFO-101321 | Next Generation Internet (S. 856) | 4 | Roland Bless, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- kennen grundlegende Eigenschaften und Architektur-Konzepte des Internets
- kennen die neuere Version des Internetprotokolls (IPv6) und können die Kenntnisse praktisch anwenden, neuere Transportprotokolle und aktuelle Ansätze zur Erhöhung der Flexibilität von Internet-basierter Kommunikation
- beherrschen Konzepte zur Dienstgüteunterstützung und Gruppenkommunikation und können Mechanismen zu deren Umsetzung im Internet anwenden
- besitzen die Fähigkeit, Peer-to-Peer-Systeme zu analysieren und zu bewerten

Insbesondere kennen Studierende wichtige Architekturkonzepte und Entwurfsprinzipien, die im Internet Anwendung finden und können diese anhand von Beispielen erläutern bzw. selbst beim Systementwurf anwenden. Außerdem kennen Studierende den Begriff der Dienstgüte sowie wichtige Dienstgüteparameter, beherrschen grundlegende Mechanismen zur Unterstützung von Dienstgüte (z.B. Klassifizierer, Verkehrsformer, Warteschlangen- und Bedienstrategien, Signalisierungsprotokolle zur Ressourcenreservierung), können diese analysieren und bewerten und können sie für den Entwurf von Kommunikationssystemen anwenden.

Studierende kennen Konzepte und Standards zur Bereitstellung Gruppenkommunikation im Internet und können Protokollabläufe in eigenen Worten erläutern und grundlegende Konzepte benennen. Zudem beherrschen Studierende das neue Internetprotokoll Version 6 (IPv6), können es praktisch anwenden und können dessen Funktionsweise bzw. Unterschiede zur alten Version 4 erklären.

Studierende kennen die Eigenschaften von Peer-to-Peer-Systemen können diese erläutern und verschiedene Organisationsformen miteinander vergleichen. Des Weiteren beherrschen Studierende Verfahren zum Routing in solch dezentral organisierten Peer-to-Peer-Systemen und können dessen Funktionsweise in eigenen Worten detailliert erklären und anwenden. Überdies entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Funktionsweise neuerer Ansätze zur Erhöhung der Flexibilität von Kommunikationsnetzen (z.B. Netzvirtualisierung, Software-Defined Networking), können technische Verfahren zur Umsetzung analysieren, erläutern und anwenden.

Inhalt

Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen aktuelle Entwicklungen im Bereich der Internet-basierten Netztechnologien. Zunächst werden architekturelle Prinzipien des heutigen Internets vorgestellt und diskutiert, sowie anschließend motiviert, welche Herausforderungen heute und zukünftig existieren. Methoden zur Unterstützung von Dienstgüte, die Signalisierung von Anforderungen der Dienstgüte sowie IPv6 und Gruppenkommunikationsunterstützung werden besprochen. Der Einsatz der

vorgestellten Technologien in IP-basierten Netzen wird diskutiert. Fortgeschrittene Ansätze wie aktive bzw. programmierbare Netze sind ebenso Gegenstand dieser Vorlesung wie neuere Entwicklungen im Bereich der Peer-to-Peer-Netzwerke.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [M-INFO-100808]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101345 | Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 874) | 4 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende erörtern die Grundbegriffe paralleler Architekturen und die Konzepte ihrer Programmierung. Sie analysieren verschiedene Architekturen von Höchstleistungsrechnern und differenzieren zwischen verschiedenen Typen anhand von Beispielen aus der Vergangenheit und Gegenwart.

Studierende analysieren Methoden und Techniken zum Entwurf, Bewertung und Optimierung paralleler Programme, die für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Anwendungen geeignet sind und wenden diese an. Studierende können Probleme im Bereich der Parallelprogrammierung beschreiben, analysieren, und beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Welt moderner Parallel- und Höchstleistungsrechner, des Supercomputings bzw. des High-Performance Computings (HPC) und die Programmierung dieser Systeme.

Zunächst werden allgemein und exemplarisch Parallelrechnersysteme vorgestellt und klassifiziert. Im Einzelnen wird auf speichergekoppelte und nachrichtengekoppelte System, Hybride System und Cluster sowie Vektorrechner eingegangen. Aktuelle Beispiele der leistungsfähigsten Supercomputer der Welt werden ebenso wie die Supercomputer am KIT kurz vorgestellt.

Im zweiten Teil wird auf die Programmierung solcher Parallelrechner, die notwendigen Programmierparadigmen und Synchronisationsmechanismen, die Grundlagen paralleler Software sowie den Entwurf paralleler Programme eingegangen. Eine Einführung in die heute üblichen Methoden der parallelen Programmierung mit OpenMP und MPI runden die Veranstaltung ab.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

120 h / Semester

M Modul: Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse [M-INFO-103050]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Achim Streit |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106066 | Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse (S. 893) | 4 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende können Werkzeuge und Techniken zum Datenmanagement und zur Datenanalyse auf praxisnahe Problemstellungen anwenden. Weiterhin können Studierende die Fähigkeit erwerben, komplexe Sachverhalte zu analysieren und dafür Lösungen zu entwickeln.

Neben der Bewältigung der individuellen Praktikumsaufgaben, stärken Studierende ihre Kommunikations- und Präsentationskompetenz.

Inhalt

Die Praktikumssteilnehmer erhalten die Möglichkeit, Ihre Kenntnisse aus dem Bereichen Datenmanagement und Datenanalyse zu vertiefen und praxisnah einzusetzen. Die zu bearbeitenden Aufgaben stammen aus den Teilgebieten:

- Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur (z.B. OpenID, SAML)
- Verteilte & Parallele Dateisysteme (z.B. glusterFS, BeeGFS)
- Object Storage (z.B. S3, CEPH)
- Datenmanagement System (z.B. dCache, iRods)
- Datenbanken (SQL, NoSQL)
- Maschinelles Lernen und Data Mining (z.B. RapidMiner, scikit)
- Daten-Intensives Rechnen (z.B. Hadoop, Spark)

Die Studierenden werden durch wissenschaftliche Mitarbeiter des Steinbuch Centre for Computing individuell betreut und können ihre Fähigkeiten durch Einbindung in aktuelle Forschungsaufgaben (z.B. Helmholtz-Programm, BMBF- und EU-Projekte) praxis- **und** forschungsnah einsetzen.

Themenvergabe und Planung der Präsenztermine erfolgt individuell zw. Praktikumssteilnehmer und Betreuer. Praktikumssteilnehmer bearbeiten separate Aufgabengebiete. Bei der Erstellung der Aufgabe werden eventuelle Vorkenntnisse und Interessensgebiete der Teilnehmer berücksichtigt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Praktikumsbesprechungen: 12 h

Vor-/Nachbereitung derselbigen: 18 h

Bearbeitung des Themas und Erstellen der Prüfungsleistung: 90

M Modul: Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste [M-INFO-103047]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|--------------------|
| T-INFO-106063 | Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 895) | 4 | Hannes Hartenstein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kann eine Fragestellung in ein konkretes technisches Problem überführen.

Der/Die Studierende kann eine geeignete Umsetzung hinsichtlich identifizierter Anforderungen entwerfen.

Der/Die Studierende findet eine Umsetzung der technischen Lösung und kann diese bezüglich Kriterien wie Performance und Sicherheit evaluieren.

Inhalt

Im Praktikum werden aktuelle Forschungsfragen im Bereich dezentrale Systeme und Netzdienste aufgegriffen und Teilspekte von Studierenden praktisch erarbeitet. Die Studierenden erhalten damit „hands-on“-Erfahrung bei der Lösung von konkreten technischen Problemen, die sich im Kontext dezentraler Systeme ergeben.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 2 SWS * 15 Vorlesungswochen

Praktische Arbeit: 70h

Vorbereitung Abschlusspräsentation + Präsentationstermine: 20h

Summe: 120h

M Modul: Praktikum Praxis der Telematik [M-INFO-101889]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-103585 | Praktikum Praxis der Telematik (S. 909) | 6 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kennt den Prozess der Standardisierung von Internetprotokollen und wendet dieses Wissen an, um ein neues Internetprotokoll in Gruppenarbeit zu entwerfen. Hierbei bewertet der/die Studierende verschiedene Herangehensweisen. In der Diskussion mit den weiteren Teilnehmern, wählen diese gemeinsam passende Lösungen aus. Hierbei wendet der/die Studierende die theoretischen Grundkenntnisse aus der LV Telematik [24128] in der Praxis an und vertieft somit die erlernten Konzepte.

Darüber hinaus kann der/die Studierende mithilfe seines theoretischen Wissens, das er/sie in der LV Telematik [24128] erworben hat, das Verhalten von ausgewählten Protokollen, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, in der Praxis identifizieren und bewerten.

Inhalt

Die Veranstaltung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegwahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende- Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Mit dem Konzept der Softwaredefinierten Netze wird darüber hinaus auch ein neuer Ansatz zum Aufbau von Netzen vorgestellt, der in der Zukunft stark an Bedeutung gewinnen könnte.

Arbeitsaufwand

6 ETCS:

Präsenzzeit / Treffen in Groß- und Kleingruppen: 30h

Konzeption + Spezifikation: 20h

Implementierung: 40h

Präsentation: 10h

Interoperabilitätstest + Nachbereitung: 10h

Laborversuche + Übungsblätter: 40h

M Modul: Praktikum Protocol Engineering [M-INFO-102092]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-104386 | Praktikum Protocol Engineering (S. 910) | 4 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kennt den Prozess der Standardisierung von Internetprotokollen und wendet dieses Wissen an, um ein neues Internetprotokoll in Gruppenarbeit zu entwerfen. Hierbei bewertet der/die Studierende verschiedene Herangehensweisen. In der Diskussion mit den weiteren Teilnehmern, wählen diese gemeinsam passende Lösungen aus. Hierbei wendet der/die Studierende die theoretischen Grundkenntnisse aus der LV Telematik [24128] in der Praxis an und vertieft somit die erlernten Konzepte.

Inhalt

Das semesterbegleitende Projekt behandelt die Standardisierung eines Internetprotokolls. Diese gliedert sich in Entwurf, Spezifikation, Implementierung und Interoperabilitätstest.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit / Treffen in Groß- und Kleingruppen: 30h

Konzeption + Spezifikation: 20h

Implementierung: 40h

Präsentation: 10h

Interoperabilitätstest + Nachbereitung: 10h

M Modul: Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [M-INFO-101635]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-103121 | Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 917) | 4 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können den Einsatz von Web-Technologien am Beispiel einer serviceorientierten Web-Anwendung nachvollziehen und bewerten (Verstehen, Anwenden, Analysieren).
- Die Studierenden können Analyse-Werkzeuge einsetzen, durch die sie die Qualität gewisser Service-Eigenschaften einer Web-Anwendung auf der Grundlage von Metriken bestimmen können (Anwenden, Beurteilen).

Inhalt

Im Praktikum wird eine individuelle Projektaufgabe gestellt, die vom Studierenden unter Nutzung der in der Vorlesung "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (I und II)" behandelten Konzepte in einem Projektteam zu lösen ist.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

90h

Präsenzzeit (Projektteamtreffen) 22,5 (15 × 1,5)

Nacharbeit der Projektteamtreffen (Ergebnisprotokoll) 7,5 (15 × 0,5)

Entwicklungsarbeiten, praktische Experimente 30 (15 × 2)

Ausarbeitung 30 (15 × 2)

M Modul: Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme [M-INFO-101882]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-103580 | Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme (S. 924) | 5 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Das Praktikum vertieft Kenntnisse im Bereich der sensorbasierten Mensch-Maschine Interaktion. Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen in der Gestaltung und Bewertung von sensorbasierten HCI Systemen und Appliances. Nach Abschluss des Praktikums können die Studierenden

- Appliances konzipieren und gestalten
- entsprechende Aufgaben zur Konstruktion, Anwendung und Evaluation sensorbasierter HCI Systeme erarbeiten und kritisch bewerten
- das erarbeitete Konzept praktisch implementieren
- geeignete Interaktionsmethoden finden, umsetzen, und auf ihre Benutzbarkeit hin evaluieren

Inhalt

Appliances und Smart Objects sind Alltagsgegenstände, die mit Sensorik und drahtloser Kommunikation ausgestattet sind und so Dienste idealerweise allein auf Basis sogenannter *impliziter* Interaktion, d.h. ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen können. Hierzu müssen die Systeme in der Lage sein, Sensordaten zuzugreifen und zu verarbeiten. Damit Benutzer in der Lage sind, die Funktionalität der Geräte auch ohne explizite Nutzerschnittstelle zu verstehen, müssen die Gegenstände und Interaktionsprozesse so gewählt und gestaltet werden, dass Benutzer sie intuitiv verstehen.

Im Praktikum werden Methoden der sensorbasierten HCI in Form von Kleinprojekten praktisch erarbeitet. Die Studierenden lernen, Appliances zu gestalten und zu implementieren, sowie geeignete Interaktionsmethoden zu finden, umzusetzen, und auf ihre Benutzbarkeit hin zu evaluieren.

Die praktischen Aufgaben finden im Umfeld aktueller wissenschaftlicher Arbeiten statt. Wenn möglich wird die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Demonstration oder eines wissenschaftlichen Wettbewerbs angestrebt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bei der Durchführung von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterstützt.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 150 Stunden (5.0 Credits).

Aktivität**Arbeitsaufwand****Präsenzzeit: Präsentation/Diskussion**

15 x 45 min

11 h 15 min

Persönliche Nachbereitung der Folien/Aufgaben

15 x 30 min

7 h 30 min

Praktische Bearbeitung der Aufgaben in Gruppe und individuell

15 x 8h

120 h 0 min

Ergebnisse dokumentieren und für Präsentation aufbereiten

15 x 45 min

11 h 15min

SUMME**150 h 00 min**

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit „Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme“

M Modul: Praktikum: Smart Data Analytics [M-INFO-103235]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Michael Beigl |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106426 | Praktikum: Smart Data Analytics (S. 925) | 6 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Lernziele: Nach Abschluss des Praktikums können die Studierenden

- neue kontextsensitive Systeme unter Einsatz existierender "IoT", "Machine Learning" und "Big Data"-Komponenten implementieren
- existierende Komponenten und Algorithmen im Bereich Maschine Learning, Data Mining und Big Data auswählen und anpassen
- Datensätze aufbereiten und hierzu geeignete Verfahren identifizieren
- durch Experimente verschiedene Verfahren und Parametrisierungen bewerten und vergleichen
- durch Analyse der experimentellen Ergebnissen Verfahren und Verarbeitungsketten anwendungsspezifisch verbessern
- explorative Konzepte der Smart Data Innovation als "Data Analyst" bzw. "Data Scientist" selbständig anwenden

Inhalt

Kontextsensitivität wird oftmals als Schlüsselkomponente intelligenter Software bezeichnet. Systeme, die den Kontext ihrer Nutzer erkennen und verarbeiten können, können Dienste optimal und idealerweise ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen (siehe auch Beschreibung zur Vorlesung 24658)

Im Praktikum werden Techniken, Methoden und Software der Kontexterfassung und -verarbeitung als Basis von Smart Data Analytics vertieft. Im Fokus steht vor allem die im Smart Data Innovation Lab verwendete Hardware und Software (industriell genutzte Systeme wie z.B. SAP HANA und IBM Watson aber auch insbesondere Open Source Software zur Datenanalyse wie Spark, scikit-learn und Jupyter/iPython Notebooks) sowie Nutzung von Sensordaten und Zeitserien in wirtschaftlich-relevanten Anwendungen

Bewertet wird die praktische Lösung von Aufgaben die als Übungsblätter verteilt werden. Des Weiteren wird ein beispielhaftes Anwendungsproblem aus dem Analyticsbereich während des Praktikums mit Teilnahme an Wettbewerben (z.B. Kaggle o.Ä.) gelöst. In dieser Phase wird an das CRISP-DM Vorgehensweise angelehnt, was während des Praktikums erläutert wird. Vorwissen im Bereich Data-Mining/Machine-Learning ist vorausgesetzt.

Die praktischen Aufgaben finden im Umfeld aktueller wissenschaftlicher Arbeiten sowie aktueller Plattformen und Technologien statt. Das Praktikum ist forschungsorientiert und orientiert sich thematisch an aktuellen Projekte am Smart Data Innovation Lab am KIT. Dabei sollen insbesondere Einblicke in aktuelle Problemstellungen in der industriellen Anwendung gewährt werden. Ziel ist es auf Basis von konkreten Anwendungsbeispielen in Gruppen innovative, effiziente und praxisorientierte Lösungsansätze zu erarbeiten und als technologische Demonstratoren wissenschaftlich zu präsentieren. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bei der Durchführung von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterstützt und erhalten Zugang zu den notwendigen Datenquellen und Großrechnern.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Präsentation/Diskussion

15 x 45 min

11 h 15 min

Persönliche Nachbereitung der Folien/Aufgaben

15 x 30 min

7 h 30 min

Individuelle Präsentation eines für die Implementierung relevanten wiss. Artikels

30 h 0 min

Praktische Bearbeitung der Aufgaben in Gruppe und individuell

15 x 8h

120 h 0 min

Ergebnisse dokumentieren und für Präsentation aufbereiten

15 x 45 min

11 h 15min

SUMME

180 h 00 min

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze [M-INFO-101891]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-INFO-103587 | Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze (S. 955) | 6 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende versteht die Konzepte, die hinter dem SDN-Ansatz stehen, und wendet dieses Wissen an, um Lösungen für neue Problemstellungen zu entwerfen. Er/Sie ist in der Lage in Gruppenarbeit eine Anwendung zu entwickeln, die eine bestimmte Funktionalität in einem SDN-Netz umsetzt. Von vornherein plant der/die Studierende seine Lösungsansätze unter dem Gesichtspunkt der Interoperabilität mit den Lösungen der anderen Gruppen. Die Teilnehmer entscheiden sich gemeinsam für Kompromisslösungen, falls diese nötig sind, um die Anwendungen der verschiedenen Gruppen auch gemeinsam störungsfrei betreiben zu können.

Inhalt

Das Praktikum befasst sich mit der Realisierung eines Softwareprojektes im Bereich SoftwareDefined Networking (SDN). Bei SDN wird die Steuerung und Überwachung eines Netzes in einen Controller ausgelagert. Über die OpenFlow-Schnittstelle kann dann die eigentliche Weiterleitungs-Hardware programmiert werden.

Im Rahmen des Praktikums wollen wir gemeinsam herausfinden, inwiefern sich diese Technik auch in den eigenen vier Wänden einsetzen lässt. Dazu soll ein SDN Home Router konzipiert und entwickelt werden, der den Anwender in die Lage versetzt, sein Netzwerk mithilfe von SDN-Applikationen zu überwachen und zu steuern. In Kleingruppen werden wir verschiedene Funktionen aus dem Heimnetzwerkbereich bauen bzw. nachbauen, z.B. eine Firewall oder eine Kindersicherung. Denkbar ist auch ein Monitoring-System, das den Internet-Konsum aller angeschlossener Rechner aufschlüsselt. Oder ein Traffic Engineering Mechanismus, der dafür sorgt, dass man YouTube auch dann noch genießen kann, wenn der kleinere Bruder ein 100GB Spiel herunterlädt. Viele weitere Varianten sind denkbar. Was am Ende umgesetzt wird, entscheiden wir gemeinsam im Praktikum. Eigene Ideen sind sehr willkommen!

M Modul: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [M-INFO-101887]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-103584 | Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 987) | 3 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich zu ca. 60% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu ca. 40% aus der Präsentation zusammen.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der parallelen Programmierung. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt

Eine effiziente Nutzung hochwertiger Supercomputing-Ressourcen (auch Hochleistungsrechner bzw. HPC genannt) für Simulationen von Phänomenen aus der Physik, Chemie, Biologie, mathematischen oder technischen Modellierung, von neuronalen Netzen, Signalverarbeitung, usw. ist nur möglich, wenn die entsprechenden Anwendungen mit modernen und fortschrittlichen Methoden der parallelen Programmierung implementiert werden. Oftmals ist sogar die Fähigkeit der Anwendung zur guten Skalierung (d.h. zur effizienten Nutzung einer großen Menge von CPU-Kernen) oder zur Nutzung von Beschleunigerhardware wie z.B. Grafikkarten/GPUs eine Voraussetzung, um einen Zugang zu und entsprechende Rechenzeit auf großen HPC-Systemen genehmigt zu bekommen.

Die Verbesserung bestehender Algorithmen in den Simulationscodes durch fortschrittliche Parallelisierungstechniken kann zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen; Ergebnisse können so schneller generiert werden. Oder es besteht auch die Möglichkeit zur Energieeinsparung, in dem geeignete zeitintensive Rechenroutinen des Simulationsprogramms von CPUs mit einem relativ hohen Energiebedarf auf GPUs mit einem niedrigeren Energiebedarf (pro Rechenoperation) verlagert werden.

Dieses Modul soll Studierenden moderne Techniken der parallelen Programmierung vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren. Stichworte sind MPI, OpenMP, CUDA, OpenCL und OpenACC. Es werden auch Werkzeuge zur Analyse der Effizienz, Skalierbarkeit und des Zeitverbrauchs von parallelen Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Themen aus dem Bereich der parallelen Dateisysteme und der Hochgeschwindigkeits-Übertragungstechnologien vermittelt.

Arbeitsaufwand

12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Big Data Tools [M-INFO-101886]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Achim Streit |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-103583 | Seminar Big Data Tools (S. 994) | 3 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Modulnote**Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der Big Data Tools. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt

Alle reden von „Big Data“. Tatsächlich könnte das explosionsartige Wachstum großer Datenmengen das nächste große Phänomen seit der Erfindung des Internets sein. In der heutigen Zeit kann jeder von überall auf Informationen zugreifen und diese verarbeiten. Dabei produziert jeder von uns zusätzlich eine Vielzahl digitaler Daten wie Videos, Audio, Fotos, etc. Alleine auf YouTube werden jede Minute ca. 48 Stunden Videomaterial hochgeladen. Auch als Nutzer dieser digitalen Produkte stellen wir erhebliche Anforderungen an diese Plattformen: Wir setzen die Verfügbarkeit der Daten, schnelle und effiziente Analysen sowie eine schnelle Suche in großen Datenmengen voraus.

Der Begriff Big Data wird dabei durch die sogenannten fünf „V“s geprägt. Jedes dieser „V“s drückt einen entscheidenden Aspekt großer Datenmengen aus, welche die heutige Infrastruktur an ihre Grenzen bringt:

- Volume: Das Speichern, Verteilen und Analysieren von Petabyte- oder sogar Zettabyteweise Daten
- Variety: Das Verarbeiten einer Vielzahl unstrukturierter Daten unterschiedlichster Datenformate
- Velocity: Der dramatische Anstieg der erzeugten Datenmenge
- Veracity: Das Verarbeiten unbestimmter oder unpräziser Daten, z. B. Daten sozialer Medien
- Value: Auch kleine Datenbestände können wertvoll sein und müssen z.B. archiviert werden, weil sie ggf. einmalig sind

Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Herausforderungen, welche im Umfeld von Big Data entstehen, und die zugehörigen effiziente Methoden und Werkzeuge vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren.

Arbeitsaufwand

12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste [M-INFO-103048]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|--------------------|
| T-INFO-106064 | Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 998) | 3 | Hannes Hartenstein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende ist in der Lage, sich eigenständig in ein aktuelles Forschungsthema und die zugehörigen Grundlagen einzuarbeiten, indem relevante Literatur identifiziert und strukturiert aufgearbeitet wird.

Der/Die Studierende ist in der Lage, eine Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Standards verfassen.

Der/Die Studierende ist in der Lage, ein wissenschaftliches Themengebiet in einem Kolloquium zu präsentieren und zu diskutieren.

Der/Die Studierende ist in der Lage, ein wissenschaftliches Themengebiet in einem Kolloquium zu präsentieren und zu diskutieren.

Der/Die Studierende kann die Herausforderungen einer konkreten technischen Problemstellung im Kontext dezentraler Systeme betrachten und vorhandene Lösungsansätze auf die gegebene Problemstellung übertragen und hinsichtlich der Aspekte Performance und Sicherheit bewerten.

Inhalt

Im Seminar werden Grundlagen und aktuelle Arbeiten aus dem Bereich der dezentralen Systeme und Netzdienste behandelt. Ausgehend von aktuellen Forschungsarbeiten werden grundsätzliche Herausforderungen und Herangehensweisen identifiziert. Entsprechende Lösungen werden analysiert und verglichen. Schließlich wird der Bezug zu verwandten Domänen hergestellt.

Arbeitsaufwand

Auftaktveranstaltungen: 4h

Treffen mit dem Betreuer: 4h

Präsentationstermine: 8h

Literaturrecherche: 25h

Verfassen der Ausarbeitung und Vorbereitung der Präsentation: 50h

Summe: 91h

M Modul: Seminar Hot Topics in Networking [M-INFO-100746]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|--------------------|
| T-INFO-101283 | Seminar Hot Topics in Networking (S. 1001) | 3 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

Das Seminar behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden, und vertieft diese. Es werden beispielsweise die Themenschwerpunkte Future Internet, Sensornetze, Sicherheit und Internet Performance behandelt. Bei letzterem steht vor allem die Betrachtung hochverteilter System (Peer-to-Peer-Netze, Cloud, Soziale Netze, Fahrzeugnetze) im Vordergrund.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden).

M Modul: Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung [M-INFO-101890]

Verantwortung: Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---|
| T-INFO-103586 | Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung (S. 1004) | 3 | Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Die Studierenden sollen für gesellschaftliche Werte und Konfliktpotentiale im Zusammenhang mit technischen Umsetzungen sensibilisiert werden.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte verschiedener Konfliktpotentiale im heutigen bzw. zukünftigen Internet vermitteln. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die in Konflikt stehenden Werte gelegt.
- Schwerpunkte dieses Seminars sind Themen, die aus technischer und gesellschaftlicher Sicht Konfliktpotential bergen, wie z.B. Strafverfolgung vs. Anonymität im Internet, Netzneutralität, Privatsphäre in datenzentrische Netzen.
- Das Modul vermittelt zudem einen Einblick in ethische Fragen und rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit technischen Umsetzungen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Literaturstudium: 20h

Erstellen und Verbessern der Ausarbeitung: 40h

Erstellen und Halten des Vortrags: 18h

Präsenz im Blockseminar: 12h

Summe: 90h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Sensorgetriebene Information Appliances [M-INFO-101881]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-103579 | Seminar Sensorgetriebene Information Appliances (S. 1010) | 4 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Ziel des Seminars ist es eine sowohl aus ingenieurwissenschaftliche als auch betriebswirtschaftliche Technologieinnovation zu schaffen. Zur Veranschaulichung der Idee soll ein Vorläufer-Appliance formativ entworfen und entwickelt werden die die wesentlichsten Komponenten enthält. Prototyp und Konzept sollten von der Qualität haben, dass sie z.B. als Grundlage für ein Startup bzw. ein Crowdfunding-Projekt dienen können, aber auch als Grundlage für ein Paper z.B. auf der Augmented Human oder der ISWC Design Exhibition diene könnten. Das Seminar wird intensiv methodisch begleitet um den Erfolg sicherzustellen. Spezielle zu verwendende Methoden werden eingeführt. Grundlagen der Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse oder Grundlagen der agilen Softwareentwicklung werden aber vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Ubiquitäre Informationssysteme ist sinnvoll aber nicht verpflichtend.

Inhalt

Das Seminar entwickelt aus dem Stand der Forschung heraus einen praktischen, innovativen Entwurf einer IoT Appliance. In Dreiergruppen bestehend aus Studierenden der E-Technik, der WiWi und der Informatik sollen disziplinspezifische Aspekte herausgearbeitet werden.

M Modul: Seminar Serviceorientierte Architekturen [M-INFO-102372]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-104740 | Seminar Serviceorientierte Architekturen (S. 1011) | 3 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Der Studierende analysiert und formuliert das im Bereich der Serviceorientierten Architekturen angesiedelte Seminarthema.
- Der Studierende recherchiert und analysiert die in diesem Gebiet bestehende Literatur.
- Der Studierende strukturiert und bewertet den Stand der Forschung zu dem zu bearbeitenden Seminarthema.
- Der Studierende zeigt eventuell bestehende Lücken zum Stand der Forschung zu dem zu bearbeitenden Seminarthema auf.
- Der Studierende dokumentiert und präsentiert die erzielten Ergebnisse.

Inhalt

Das Internet und das darauf aufsetzenden Web sind zu der Standard-Verteilungsplattform für verteilte Anwendungen geworden. Die Grundlage hierfür liefern neben den etablierten objekt- und komponentenorientierten Methoden des Software Engineering eine Vielzahl von standardisierten Technologien (u.a. XML und Web-Services), die in der Vorlesung "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen" (WASA) detailliert behandelt werden.

Arbeitsaufwand

90 h

Präsenzzeit 15 (15 x 1 Std)

Literaturrecherche 15

Erstellung der Ausarbeitung 50

Präsentation (inkl. Vorbereitung) 10

M Modul: Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies [M-INFO-103078]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-106112 | Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies (S. 1015) | 4 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Planung und Durchführung einer Studie zu einem aktuellen Forschungsthema aus dem Bereich "Mensch Maschine Interaktion", "Ubiquitäre Systeme" und "Kontextsensitive Systeme". Nach Abschluss des Seminars können die Studierenden

- geeignete Literatur selbständig suchen, identifizieren, analysieren und bewerten
- aus der Literatur Rahmendaten und Parameter für Nutzerstudien und Experimente ableiten
- zu einer Forschungsfrage eine Studie entwerfen, durchführen und auswerten
- wissenschaftliche Ergebnisse strukturiert darstellen und einem Fachpublikum im Rahmen eines kurzen Vortrags präsentieren
- Techniken des wissenschaftlichen Schreibens dazu anzuwenden, einen wissenschaftlichen Artikel über die Planung, Durchführung und Ergebnisse der Studie zu verfassen

Inhalt

Spezifische Forschungsfragen sind im Rahmen einer Nutzerstudie zu untersuchen. Im Fokus des Seminars steht das Entwerfen einer Nutzerstudie, um eine spezifische Fragestellung zu untersuchen. Einhergeht damit dann eine anschließende Durchführung der Nutzerstudie und Auswertung der gesammelten Daten. Je nach Fragestellung kann der Aufwand pro Teilleistung variieren.

Vermittelt werden sollen im Rahmen des Seminars theoretisches und praktisches Wissen zum Planen, Durchführen und Auswerten von Nutzerstudien. Dies kann eine nützliche Vorbereitung auf die Masterarbeit sein.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Kickoff, Präsentation und Diskussion und Treffen mit Betreuern

10 h

Studienplanung, Durchführung, Analyse und Dokumentation

106 h

Vorbereiten der Präsentation

4 h

SUMME

120 h 00 min

M Modul: Seminar: Energieinformatik [M-INFO-103153]**Verantwortung:** Dorothea Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-106270 | Seminar: Energieinformatik (S. 1020) | 4 | Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in Themenbereiche der Energieinformatik und hat grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Modellierung, Simulation und Algorithmen in Energienetzen. Ausgehend von einem vorgegebenen Thema kann er/sie mithilfe einer Literaturrecherche relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten. Er/sie kann das Thema in den Themenkomplex einordnen und in einen Gesamtzusammenhang bringen.

Er/sie ist in der Lage eine Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anzufertigen und dabei Formatvorgaben zu berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Außerdem versteht er/sie das vorgegebene Thema in Form einer wissenschaftlichen Präsentation auszuarbeiten und kennt Techniken um die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen. Somit besitzt er/sie die Kenntnis wissenschaftliche Ergebnisse der Recherche in schriftlicher Form derart zu präsentieren, wie es in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Energieinformatik ist ein junges Forschungsgebiet, welches verschiedene Bereiche ausserhalb der Informatik beinhaltet wie der Wirtschaftswissenschaft, Elektrotechnik und Rechtswissenschaften. Bedingt durch die Energiewende wird vermehrt Strom aus erneuerbaren Erzeugern in das Netz eingespeist. Der Trend hin zu dezentralen und volatilen Stromerzeugung führt jedoch schon heute zu Engpässen in Stromnetzen, da diese für ein bidirektionales Szenario nicht ausgelegt wurden. Mithilfe der Energieinformatik und der dazugehörigen Vernetzung der verschiedenen Kompetenzen soll eine intelligente Steuerung der Netzinfrastruktur—von Stromverbrauchern, -erzeugern, -speichern und Netzkomponenten—zu einer umweltfreundlichen, nachhaltigen, effizienten und verlässlichen Energieversorgung beitragen.

Daher sollen im Rahmen des Seminars „Seminar: Energieinformatik“, unterschiedliche Algorithmen, Simulationen und Modellierungen bzgl. ihrer Vor- und Nachteile in den verschiedenen Bereichen der Netzinfrastruktur untersucht werden. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand

4 LP entspricht ca. 120 Stunden

- ca. 21 Std. Besuch des Seminars,

- ca. 45 Std. Analyse und Bearbeitung des Themas,

- ca. 27 Std. Vorbereitung und Erstellung der Präsentation, und
- ca. 27 Std. Schreiben der Ausarbeitung.

M Modul: Seminar: Ubiquitäre Systeme [M-INFO-101880]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-103578 | Seminar: Ubiquitäre Systeme (S. 1029) | 4 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich ubiquitärer Systeme sollen erarbeitet und kritisch diskutiert werden. Nach Abschluss des Seminars können die Studierenden

- selbständig eine strukturierte Literaturrecherche zu einem gegebenen Thema durchführen und geeignete Literatur selbständig suchen, identifizieren, analysieren und bewerten
- den Stand der Technik bzw. Wissenschaft zu einem Themenbereich darstellen, differenziert bewerten und Schlüsse draus ziehen
- wissenschaftliche Ergebnisse zu einem Thema strukturiert darstellen und einem Fachpublikum im Rahmen eines Vortrags präsentieren
- Techniken des wissenschaftlichen Schreibens dazu anzuwenden, einen wissenschaftlichen Übersichtsartikel zu einem Thema zu verfassen
- Wissenschaftliche Texte anderer kritisch bewerten und einordnen

Inhalt

In dieser Seminarreihe wird in jedem Semester ein Schwerpunktthema aufgegriffen, zu dem von den Veranstaltungsteilnehmern einzelne Beiträge aufzuarbeiten sind. Ziel ist die Erfassung des Stands der Entwicklung bzgl. Technologien und deren Anwendungen im Bereich Ubiquitous Computing. Themen werden in der ersten Veranstaltung und auf der Web-Seite des Instituts bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).

Aktivität**Arbeitsaufwand****Präsenzzeit: Kickoff, Präsentation und Diskussion und Treffen mit Betreuern**

10 h

10 h 00 min

Literaturrecherche und Schreiben der Ausarbeitung

106 h

106 h 00 min

Vorbereiten der Präsentation

4 h

4 h 00 min

SUMME

120 h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit „Seminar: ubiquitäre Systeme

M Modul: Telematik [M-INFO-100801]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Martina Zitterbart |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------|----|--------------------|
| T-INFO-101338 | Telematik (S. 1086) | 6 | Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende

- beherrschen Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die im Internet für die Wegewahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen, sowie verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen und weitere Kommunikationssysteme wie das leitungsvermittelte ISDN.
- besitzen ein Systemverständnis sowie Verständnis für die in einem weltumspannenden, dynamischen Netz auftretenden Probleme und der zur Abhilfe eingesetzten Mechanismen.
- sind mit aktuellen Entwicklungen wie z.B. SDN und Datacenter-Networking vertraut.
- kennen Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen.

Studierende beherrschen die grundlegenden Protokollmechanismen zur Etablierung zuverlässiger Ende-zu-Ende-Kommunikation. Studierende besitzen detailliertes Wissen über die bei TCP verwendeten Mechanismen zur Stau- und Flusskontrolle und können die Problematik der Fairness bei mehreren parallelen Transportströmen erörtern. Studierende können die Leistung von Transportprotokollen analytisch bestimmen und kennen Verfahren zur Erfüllung besonderer Rahmenbedingungen mit TCP, wie z.B. hohe Datenraten und kurze Latenzen. Studierende sind mit aktuellen Themen, wie der Problematik von Middleboxen im Internet, dem Einsatz von TCP in Datacentern und Multipath-TCP, vertraut. Studierende können Transportprotokolle in der Praxis verwenden und kennen praktische Möglichkeiten zu Überwindung der Heterogenität bei der Entwicklung verteilter Anwendungen, z.B. mithilfe von ASN.1 und BER.

Studierende kennen die Funktionen von Routern im Internet und können gängige Routing-Algorithmen wiedergeben und anwenden. Studierende können die Architektur eines Routers wiedergeben und kennen verschiedene Ansätze zur Platzierung von Puffern sowie deren Vor- und Nachteile. Studierende verstehen die Aufteilung von Routing-Protokolle in Interior und Exterior Gateway Protokolle und besitzen detaillierte Kenntnisse über die Funktionalität und die Eigenschaften von gängigen Protokollen wie RIP, OSPF und BGP. Die Studierenden sind mit aktuellen Themen wie IPv6 und SDN vertraut. Studierende kennen die Funktion von Medienzuteilung und können Medienzuteilungsverfahren klassifizieren und analytisch bewerten. Studierende besitzen vertiefte Kenntnisse zu Ethernet und kennen verschiedene Ethernet-Ausprägungen und deren Unterschiede, insbesondere auch aktuelle Entwicklungen wie Echtzeit-Ethernet und Datacenter-Ethernet. Studierende können das Spanning-Tree-Protocol wiedergeben und anwenden. Studierende kennen die grundlegende Funktionsweise der Hilfsprotokolle LLC und PPP.

Studierende kennen die physikalischen Grundlagen, die bei dem Entwurf und die Bewertung von digitalen Leitungscodes relevant sind. Studierende können verbreitete Kodierungen anwenden und kennen deren Eigenschaften.

Studierende kennen die Architektur von ISDN und können insbesondere die Besonderheiten beim Aufbau des ISDN-Teilnehmeranschlusses wiedergeben. Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse über das weltweite Telefonnetz SS7. Studierende können die technischen Besonderheiten von DSL wiedergeben. Studierende sind mit dem Konzept des Label Switching vertraut und können existierende Ansätze wie ATM und MPLS miteinander vergleichen. Studierende sind mit den grundlegenden Herausforderungen bei dem Entwurf optischer Transportnetze vertraut und kennen die grundlegenden Techniken, die bei SDH und DWDM angewendet werden.

Inhalt

- Einführung
- Ende-zu-Ende Datentransport
- Routingprotokolle und -architekturen
- Medienzuteilung
- Brücken
- Datenübertragung
- ISDN
- Weitere ausgewählte Beispiele
- Netzmanagement

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 6 LP.

6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon

ca. 60 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung

ca. 60 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Ubiquitäre Informationstechnologien [M-INFO-100789]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101326 | Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 1095) | 5 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, Kenntnisse über Grundlagen und weitergehende Methoden und Techniken des Ubiquitous Computing zu vermitteln. Nach Abschluss der Vorlesung können die Studierenden

- das erlernte Wissen über existierende Ubiquitous Computing Systeme wiedergeben und erörtern.
- die allgemeinen Kenntnisse zu Ubiquitären Systemen bewerten und Aussagen und Gesetzmäßigkeiten auf Sonderfälle übertragen.
- unterschiedliche Methoden zu Design-Prozessen und Nutzerstudien bewerten und beurteilen sowie geeignete Methoden für die Entwicklung neuer Lösungen auswählen.
- selbst neue ubiquitäre Systeme für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Prozessumgebungen erfinden, planen, entwerfen und bewerten sowie Aufwände und technische Implikationen bemessen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über Historie und lehrt die Konzepte, Theorien und Methoden der Ubiquitären Informationstechnologie (Ubiquitous Computing). Anhand des Appliance-Konzepts werden dann in der Übung von den Studierenden eigene Appliances entworfen, die Konstruktion geplant und dann entwickelt. Die notwendigen technischen und methodischen Grundlagen wie Hardware für Ubiquitäre Systeme, Software für Ubiquitäre Systeme, Prinzipien der Kontextererkennung für Ubiquitäre Systeme, Vernetzung Ubiquitärer Systeme und Entwurf von Ubiquitären Systemen und insbesondere Information Appliances werden thematisiert. In Ubiquitous Computing entwickelte Methoden des Entwurfs und Testens für Mensch-Maschine Interaktion und Mensch-Maschine Schnittstellen werden ausführlich erklärt. Es findet auch eine Einführung in die wirtschaftlichen Aspekte eines Ubiquitären Systems statt.

Im Übungsteil der Vorlesung wird durch praktische Anwendung der Wissensgrundlage der Vorlesung das Verständnis in Ubiquitäre Systeme vertieft. Die Studierenden entwerfen und entwickeln dazu eine eigene Appliance und testen diese. Ziel ist es die Schritte hin zu einer prototypischen und eventuell marktfähigen Appliance durchlaufen zu haben.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 150 Stunden (5.0 Credits).

Aktivität**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

15 x 45 min

11 h 15 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung und Übung

15 x 90 min

22 h 30 min

Selbstentwickeltes Konzept für eine Information Appliance entwickeln

33 h 45 min

Foliensatz 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME**150 h 00 min**

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit „Ubiquitäre Informationstechnologien“

M Modul: Verteiltes Rechnen [M-INFO-100761]**Verantwortung:** Achim Streit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Parallelverarbeitung / Wahl Parallelverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101298 | Verteiltes Rechnen (S. 1108) | 4 | Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende verstehen die Grundbegriffe verteilter Systeme, im Speziellen in den aktuellen Techniken des Grid und Cloud Computing sowie des Management großer bzw. verteilter Daten. Sie wenden zugrundeliegenden Paradigmen und Services auf gegebene Beispiel an.

Studierende analysieren Methoden und Technologien des Grid und Cloud Computing sowie verteilten Daten-Managements, die für den Einsatz in alltags- und industriellen Anwendungsgebieten geeignet sind bzw. welche heute von Google, Facebook, Amazon, etc. eingesetzt werden. Hierfür vergleichen die Studierenden Web/Grid Services, elementare Grid Funktionalitäten, Datenlebenszyklen, Metadaten, Archivierung, Cloud Service Typen (IaaS, SaaS, PaaS) und Public/Private Clouds anhand von Beispielen aus der Praxis.

Inhalt

ie Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ gibt eine Einführung in die Welt des verteilten Rechnens mit einem Fokus auf Grundlagen, Technologien und Beispielen aus Grid, Cloud und dem Umgang mit Big Data.

Zuerst wird eine Einführung in die Hauptcharakteristika verteilter Systeme gegeben. Danach wird auf die Thematik Grid näher eingegangen und es werden Architektur, Grid Services, Sicherheit und Job Ausführung vorgestellt. Am Beispiel des WLCG (der Grid Infrastruktur zur Verteilung, Speicherung und Analyse der Daten des LHC-Beschleunigers am CERN) wird die enge Verwandtschaft zwischen Grid Computing und verteiltem Daten-Management dargestellt.

Im zweiten Teil werden Prinzipien und Werkzeuge zum Management großer bzw. verteilter Daten vorgestellt - dies schließt Datenlebenszyklus, Metadaten und Archivierung ein. Beispiele aus Wissenschaft und Industrie dienen zur Veranschaulichung. Moderne Speichersysteme wie z.B. dCache, xrootd, Ceph und HadoopFS werden als praktische Beispiele vorgestellt. Der dritte Teil der Vorlesung geht auf das Thema Cloud ein. Nach der Definition grundlegender Begriffe und Prinzipien (IaaS, PaaS, SaaS, public vs. private Clouds), auch mittels Beispielen, wird das Thema Virtualisierung als grundlegende Technik des Cloud Computing vorgestellt. Den Abschluss bildet MapReduce als Mechanismus zur Verarbeitung und Analyse großer, verteilter Datenbestände wie es auch von Google eingesetzt wird.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

120 h / Semester, davon 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbstlernen aufgrund der Komplexität des Stoffs

M Modul: Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [M-INFO-100734]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101271 | Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 1122) | 4 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die Inhalte der wichtigsten Konzepte und Technologien, die zur Entwicklung von serviceorientierten Web-Anwendungen erforderlich sind, wiedergeben. (Wissen und Verstehen).
- Die Studierenden können die Softwarearchitektur einer serviceorientierten Web-Anwendung modellieren (Anwenden).
- Die Studierenden können die vermittelten Web-Technologien an einem ausgewählten Ausschnitt einer serviceorientierten Web-Anwendung anwenden (Anwenden).
- Die Studierenden können die Qualität gewisser Service-Eigenschaften einer Web-Anwendung durch den Einsatz von Metriken bestimmen (Beurteilen).

Inhalt

Fortgeschrittene Webanwendungen folgen dem Paradigma der Serviceorientierung, indem diese Funktionalität in Form von Webservices über das Internet bereitstellen. Die Webservice-Technologie und die dazu bestehenden wichtigsten Standards werden eingeführt und deren Einsatz wird anhand des Beispiels aufgezeigt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90h

Präsenzzeit Vorlesung 22,5 (15 x 1,5 Std)

Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 (15 x 3)

Vorbereitung Prüfung 22,5

3.9 Informationssysteme

M Modul: Analysetechniken für große Datenbestände [M-INFO-100768]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101305 | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 664) | 5 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von Konzepten der Datenanalyse gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich der Vorlesung derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

Inhalt

Techniken zur Analyse großer Datenbestände stoßen bei Anwendern auf großes Interesse. Das Spektrum ist breit und umfasst klassische Branchen wie Banken und Versicherungen, neuere Akteure, insbesondere Internet-Firmen oder Betreiber neuartiger Informationsdienste und sozialer Medien, und Natur- und Ingenieurwissenschaften. In allen Fällen besteht der Wunsch, in sehr großen, z. T. verteilten Datenbeständen die Übersicht zu behalten, mit möglichst geringem Aufwand interessante Zusammenhänge aus dem Datenbestand zu extrahieren und erwartetes Systemverhalten mit dem tatsächlichen systematisch vergleichen zu können. In der Vorlesung geht es sowohl um die Aufbereitung von Daten als Voraussetzung für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch um moderne Techniken für die Analyse an sich.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

157 h 45 min

M Modul: Analysetechniken für große Datenbestände 2 [M-INFO-102773]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105742 | Analysetechniken für große Datenbestände 2 (S. 665) | 3 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit fortgeschrittener Konzepte der Datenanalyse gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen eine große Vielfalt von Ansätzen zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich Datenanalyse derzeit offen sind, und einen breiten und tiefen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben

Inhalt

Techniken zur Analyse großer Datenbestände stoßen bei Anwendern auf großes Interesse. Das Spektrum ist breit und umfasst klassische Branchen wie Banken und Versicherungen, neuere Akteure, insbesondere Internet-Firmen oder Betreiber neuartiger Informationsdienste und sozialer Medien, und Natur- und Ingenieurwissenschaften. In allen Fällen besteht der Wunsch, in sehr großen, z. T. verteilten Datenbeständen die Übersicht zu behalten, mit möglichst geringem Aufwand interessante Zusammenhänge aus dem Datenbestand zu extrahieren und erwartetes Systemverhalten mit dem tatsächlichen systematisch vergleichen zu können. In der Vorlesung geht es sowohl um die Aufbereitung von Daten als Voraussetzung für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch um moderne Techniken für die Analyse an sich. Die Lehrveranstaltung legt einen Schwerpunkt auf Phänomene und Techniken, die in der Vorlesung ‚Analysetechniken für große Datenbestände‘ nicht betrachtet wurden; dies sind Ansätze für Datenströme, Besonderheiten hochdimensionaler Datenbestände, Erschließung von Datenbeständen mit Methoden der Informationsintegration und des Data Warehousing sowie Komprimierung und Sampling großer Datenbestände.

Arbeitsaufwand

2 SWS = 2 h Präsenzzeit / Woche

Vor- und Nachbereitungszeiten 2 h / 1 SWS

15 Vorlesungswochen / Semester - 3ECTS=90h

(2 SWS + 2 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 105 h = 3 ECTS

M Modul: Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände [M-INFO-100727]

Verantwortung: Klemens Böhm, Emmanuel Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101264 | Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände (S. 706) | 5 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Modul wird nicht mehr angeboten.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Analyse großer und komplexer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Mining derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

Inhalt

In der Vorlesung werden Kenntnisse zu fortgeschrittenen Methoden des Data Mining mit aktuellem Forschungsbezug vermittelt. Traditionelle Data Mining Methoden sind schon seit Längerem in der Literatur bekannt und werden in grundlegenden Vorlesungen behandelt. Durch die immer größer und komplexer werdenden Daten in heutigen Anwendungen lassen sich einige dieser traditionellen Verfahren nur noch auf verhältnismäßig kleine und einfache Probleminstanzen anwenden. Durch die Forschung in den letzten Jahren wurden jedoch einige neue Paradigmen für große und hochdimensionale Datenbanken entwickelt, die mit den neuen Herausforderungen in heutigen und zukünftigen Anwendungen skalieren sollen. In der Vorlesung werden anhand von aktuellen Anwendungen neue Problemstellungen für Data Mining Methoden aufgezeigt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf fortgeschrittenen Data Mining Paradigmen zur Wissensextraktion aus hochdimensionalen Daten. Es werden die grundsätzlichen Charakteristiken unterschiedlicher Paradigmen verglichen und verschiedene algorithmische Lösungen aus jedem dieser Bereiche vorgestellt. Darüber hinaus werden neue Evaluierungsmethoden vorgestellt, um diese Data Mining Lösungen für konkrete Anwendungen bewerten zu können.

Überblick über den Inhalt der Vorlesung:

- Motivation der neuen Herausforderungen anhand aktueller Anwendungen.
- Überblick über traditionelle Data Mining Verfahren und deren Schwächen.
- Abstraktion der Problemstellungen für hochdimensionale Datenbanken.
- Lösungsansätze neuer Paradigmen: Subspace Clustering und Projected Clustering zur Erkennung von Clustern in Teilräumen von hochdimensionalen Daten.
- Lösungsansätze zur Elimination von Redundanz in der Ausgabemenge von Data Mining Methoden. Verbesserung der Qualität durch Optimierung der Ergebnismenge.
- Extraktion von neuem Wissen durch alternative Sichten auf die Daten. Suche nach Alternativen zu gegebenen Ergebnismengen und Analyse von orthogonalen Teilräumen.

- Outlier Mining Techniken in hochdimensionalen Datenbanken. Problemstellungen und aktuelle Lösungsansätze aus Forschungs- und Industrieprojekten.
- Ausblick zur eigenen Forschung in diesen Bereichen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

130 h

M Modul: Datenbankeinsatz [M-INFO-100780]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101317 | Datenbankeinsatz (S. 707) | 5 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Datenbank-Konzepte (insbesondere Datenmodelle, Anfragesprachen) – breiter, als es in einführenden Datenbank-Veranstaltungen vermittelt wurde – erläutern und miteinander vergleichen können. Sie sollten Alternativen bezüglich der Verwaltung komplexer Anwendungsdaten mit Datenbank-Technologie kennen und bewerten können.

Inhalt

Diese Vorlesung soll Studierende an den Einsatz moderner Datenbanksysteme heranführen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung unterschiedlicher Philosophien und unterschiedlicher Datenmodelle mit entsprechenden Anfragesprachen. Wir gehen beispielsweise sowohl auf sogenannte NoSQL-Datenbanktechnologie ein als auch auf semistrukturierte Datenbanken (vulgo XML-Datenbanken, mit XQuery als Anfragesprache) und Graph-Datenbanken. 'Tiefe' erreichen wir durch die Betrachtung mehrerer nichttrivialer Anwendungen. Dazu gehören beispielhaft die Verwaltung von XML-Datenbeständen oder E-Commerce Daten mit SQL-Datenbanken. Diese Anwendungen sind von allgemeiner Natur und daher auch isoliert betrachtet bereits interessant.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

157 h 45 min

M Modul: Datenbank-Praktikum [M-INFO-101662]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-103201 | Datenbank-Praktikum (S. 708) | 4 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Im Praktikum soll das aus Vorlesungen wie „Datenbanksysteme“ und „Datenbankeinsatz“ erlernte Wissen in die Praxis umgesetzt werden. Dabei geht es vor allem um Anwendungsprogrammierung mit Datenbanksystemen, Benutzung interaktiver Anfragesprachen, sowie um Datenbankentwurf. Darüber hinaus sollen die Studenten lernen, im Team zusammenzuarbeiten, um die einzelnen Versuche erfolgreich zu absolvieren.

Inhalt

Das Datenbankpraktikum bietet Studierenden den praktischen Einsatz von Datenbanksystemen in Ergänzung zu den unterschiedlichen Vorlesungen kennenzulernen. Die Teilnehmer werden in ausgewählten Versuchen mit kommerzieller (objekt-)relationaler sowie XML Datenbanktechnologie vertraut gemacht. Darüber hinaus können sie Datenbankentwurf an praktischen Beispielen erproben. Im Einzelnen stehen folgende Versuche auf dem Programm:

- Zugriff auf Datenbanken, auch aus Anwendungsprogrammen heraus,
- Verwaltung von Datenbeständen mit nicht konventioneller Datenbanktechnologie,
- Performanceoptimierungen bei der Anfragebearbeitung,
- Datenbank-Entwurf.

Arbeiten im Team ist ein weiterer wichtiger Aspekt bei allen Versuchen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Datenhaltung in der Cloud [M-INFO-100769]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101306 | Datenhaltung in der Cloud (S. 709) | 5 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Prinzipien sowie Vor- und Nachteile der Datenhaltung in der Cloud gut erklären können, und sie sollen verstanden haben, dass geringfügige Unterschiede in der Problemstellung zu stark verschiedenen Lösungen führen. Insbesondere sollen die Teilnehmer die wesentlichen Ansätze, wie sich in der Cloud Konsistenz sicherstellen lässt erläutern und voneinander abgrenzen können.

Inhalt

Eigentümer großer Datenbestände gehen verstärkt dazu über, ihre Daten nicht mehr selbst zu verwalten, sondern sie in die Cloud zu verlagern und dort verwalten zu lassen. Es gibt jedoch viele grundsätzliche Probleme im Zusammenhang mit derart verteilter Datenhaltung, die noch nicht gelöst sind, bzw. für die existierende Lösungen uns nicht zufrieden stellen. Zwar gibt es eine Vielzahl von Systemen mit dem Anspruch, Datenhaltung in der Cloud zu unterstützen. Die dort realisierten Lösungen sind jedoch nicht immer wirklich gut, der Anwendungsprogrammierer muss einen Teil des Problems selbst lösen, oder es kann passieren, dass eine elegante, in theoretischer Hinsicht solide Lösung zu unbefriedigendem Laufzeitverhalten führt. Das Ziel dieser Vorlesung ist es, Sie in die Theorie der verteilten Datenhaltung in der Cloud einzuführen und Sie mit entsprechenden Algorithmen und Methoden bekanntzumachen. Wir behandeln u. a. die korrekte und fehlertolerante Ausführung von Transaktionen in verteilten Umgebungen, und zwar sowohl 'klassische' Lösungen als auch neue Entwicklungen, moderne Techniken für den Umgang mit Replikation und die Besonderheiten von Datenströmen.

Arbeitsaufwand

157 h 45 min

M Modul: Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen [M-INFO-100720]**Verantwortung:** Jutta Mülle**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101257 | Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen (S. 805) | 5 | Jutta Mülle |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Am Ende des Kurses sollen die Teilnehmer in der Lage sein, Workflows zu modellieren, die Modellierungsaspekte und ihr Zusammenspiel zu erläutern, Modellierungsmethoden miteinander zu vergleichen und ihre Anwendbarkeit in unterschiedlichen Anwendungsbereichen einzuschätzen. Sie sollten den technischen Aufbau eines Workflow-Management-Systems mit den wichtigsten Komponenten kennen und verschiedene Architekturen bewerten können. Schließlich sollten die Teilnehmer einen Einblick in die aktuellen relevanten Standards und in den Stand der Forschung durch aktuelle Forschungsthemen gewonnen haben.

Inhalt

Workflow-Management-Systeme (WFMS) unterstützen die Abwicklung von Geschäftsprozessen entsprechend vorgegebener Arbeitsabläufe. Immer wichtiger wird die Unterstützung von Abläufen im Service-orientierten Umfeld.

- Die Vorlesung beginnt mit der Einordnung von WFMS in betriebliche Informationssysteme und stellt den Zusammenhang mit der Geschäftsprozessmodellierung her.
- Es werden formale Grundlagen für WFMS eingeführt (Petri- Netze, Pi-Kalkül).
- Modellierungsmethoden für Workflows und der Entwicklungsprozess von Workflow-Management-Anwendungen werden vorgestellt und in Übungen vertieft.
- Insbesondere der Einsatz von Internettechniken speziell von Web Services und Standardisierungen für Prozessmodellierung, Orchestrierung und Choreographie werden in diesem Kontext vorgestellt.
- Im Teil Realisierung von Workflow-Management-Systemen werden verschiedene Architekturen sowie Systemtypen und beispielhaft konkrete Systeme behandelt.
- Weiterhin wird auf anwendungsgetriebene Vorgehensweisen zur Änderung von Workflows, speziell Geschäftsprozess-Reengineering und kontinuierliche Prozessverbesserung eingegangen.
- Abschließend werden Ergebnisse aus aktuellen Forschungsrichtungen, wie Methoden und Konzepte zur Unterstützung flexibler, adaptiver Workflows, Security für Workflows und Prozess-Mining behandelt.

Arbeitsaufwand

130h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 36h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen (inkl. Übungsaufgaben bearbeiten): 36h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 58h

M Modul: Praktikum Analysis of Complex Data Sets [M-INFO-102807]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105796 | Praktikum Analysis of Complex Data Sets (S. 888) | 4 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Im Rahmen des Praktikums „Analyse großer Datenbestände“ wird das theoretische Wissen aus der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ mit Hilfe gängiger Softwaretools praktisch vertieft. Die Veranstaltung teilt sich in zwei Blöcke: Einen zum aktuellen Stand der Technik und einen darüber hinausgehenden Themenblock mit offenen Forschungsfragen. Im ersten Block wird unter Anlehnung an den KDD-Prozess ein Anwendungsbeispiel für die Wissensextraktion und Datenexploration in einem Unternehmen durchgespielt. Hierbei werden die verschiedenen Data Mining Verfahren näher beleuchtet. Der Fokus liegt auf Verfahren zum Clustering, der Klassifikation sowie der Bestimmung von Frequent Itemsets und Association Rules. Im zweiten Block wird ein einzelner Schritt im KDD-Prozess und dessen Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für diese offenen Probleme sensibilisiert und angeleitet eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln. Sowohl das Anwendungsbeispiel als auch die offenen Forschungsfragen werden in Teams bearbeitet.

Inhalt

Im Praktikum soll das in der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ erlernte Wissen über Data Mining in die Praxis umgesetzt werden. Dabei sollen die Studierenden gängige Softwaretools im Bereich Datenanalyse kennenlernen und diese in einer realen Anwendung einsetzen. Im ersten Teil des Praktikums sollen die Studierenden mit der Vorverarbeitung von Rohdaten sowie mit den Analyseschritten im KDD-Prozess vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen wie man mit handelsüblichen Analysetools die bestmöglichen Ergebnisse in einer gegebenen Anwendung erzielen kann. Im zweiten Teil des Praktikums sollen die Schwächen eines einzelnen Analyseschrittes näher untersucht werden. Die Studierenden werden mit ungelösten Problemen aus der Fachliteratur konfrontiert und lernen Lösungen dazu selbst zu entwickeln. Darüber hinaus sollen die Studenten lernen, im Team zusammenzuarbeiten, um die einzelnen Aufgaben erfolgreich zu lösen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (8x2x45 min) (= 12h)
- Einarbeitung 20h
- Eigenverantwortliches Arbeiten 80h 30 min
- Präsentationsvorbereitung 10h

Summe 122h 30 min

M Modul: Praktikum: Analyse großer Datenbestände [M-INFO-101663]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-103202 | Praktikum: Analyse großer Datenbestände (S. 918) | 4 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Im Praktikum soll das in der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ erlernte Wissen über Data Mining in die Praxis umgesetzt werden. Dabei sollen die Studierenden gängige Softwaretools im Bereich Datenanalyse kennenlernen und diese in einer realen Anwendung einsetzen. Im ersten Teil des Praktikums sollen die Studierenden mit der Vorverarbeitung von Rohdaten sowie mit den Analyseschritten im KDD-Prozess vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen wie man mit handelsüblichen Analysetools die bestmöglichen Ergebnisse in einer gegebenen Anwendung erzielen kann. Im zweiten Teil des Praktikums sollen die Schwächen eines einzelnen Analyseschrittes näher untersucht werden. Die Studierenden werden mit ungelösten Problemen aus der Fachliteratur konfrontiert und lernen Lösungen dazu selbst zu entwickeln. Darüber hinaus sollen die Studenten lernen, im Team zusammenzuarbeiten, um die einzelnen Aufgaben erfolgreich zu lösen.

Inhalt

Im Rahmen des Praktikums „Analyse großer Datenbestände“ wird das theoretische Wissen aus der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ mit Hilfe gängiger Softwaretools praktisch vertieft. Die Veranstaltung teilt sich in zwei Blöcke: Einen zum aktuellen Stand der Technik und einen darüber hinausgehenden Themenblock mit offenen Forschungsfragen. Im ersten Block wird unter Anlehnung an den KDD-Prozess ein Anwendungsbeispiel für die Wissensextraktion und Datenexploration in einem Unternehmen durchgespielt. Hierbei werden die verschiedenen Data Mining Verfahren näher beleuchtet. Der Fokus liegt auf Verfahren zum Clustering, der Klassifikation sowie der Bestimmung von Frequent Itemsets und Association Rules. Im zweiten Block wird ein einzelner Schritt im KDD-Prozess und dessen Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für diese offenen Probleme sensibilisiert und angeleitet eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln. Sowohl das Anwendungsbeispiel als auch die offenen Forschungsfragen werden in Teams bearbeitet.

Arbeitsaufwand

122 h 30 min

M Modul: Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten [M-INFO-103128]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106219 | Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten (S. 921) | 4 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Goal of the lab course is to implement Data Mining Techniques in Java. Then, the students are supposed to design and conduct an empirical evaluation of their own approach against another (provided) baseline approach using data of the Sloan digital SkyServer. The implementation includes requirements engineering, modelling, test-driven implementation and integrations into an existing Open-Source project.

- We examine advanced Data Mining Approaches comparing the similarity of SQL queries.
- The course provides an overview on existing solutions to determine their strong and weak points based on a real-world case study.

Inhalt

In this practical course, students will gain in depth insides on advanced Data Mining Approaches in the context of Big Data. In particular, the students shall implement and evaluate an advanced approach to compare the similarity of SQL queries in order to build an on-the-fly query recommendation system. This way, students learn to tailor existing approaches to a specific application scenario and to evaluate this approach using a real-world case study. The goal of the lab course is build a software solution in small teams. To this end, the students get in-depth practical experience on agile software-development and team skills.

Empfehlungen

Advanced knowledge on Data Mining approaches, particular distance-based classifications, e.g., from the course “Analysetechniken für große Datenbestände” [24114] are a pre-condition. In addition, we require the students to have advanced experiences in Java programming.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (8x2x45 min) = 12h
- Einarbeitung 20h
- Eigenverantwortliches Arbeiten 80h 30 min
- Präsentationsvorbereitung 10h

Summe 122h 30 min

M Modul: Seminar Informationssysteme [M-INFO-101794]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Klemens Böhm |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-103456 | Seminar Informationssysteme (S. 1002) | 4 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet im Bereich Informationssysteme.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

Inhalt

Am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung wird pro Semester mindestens ein Seminar zu einem ausgewählten Thema der Informationssysteme angeboten (jedes Seminar am "Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung", das kein Proseminar ist, zählt als "Seminar Informationssysteme"). Meist handelt es sich dabei um aktuelle Forschungsthemen, beispielsweise aus den Bereichen Datenbanken, Data Mining oder Workflow Management.

Details werden jedes Semester bekannt gegeben (Aushänge und Homepage des Lehrstuhls für Systeme der Informationsverwaltung).

Arbeitsaufwand

- Allgemeine Einführung 2h
- Einführung Präsentationen 2h
- Artikel und Veröffentlichungen lesen und verstehen 6x4,5h=27h
- Ausarbeitung erstellen 6x4,5h=27h
- Präsentation erstellen 6x4,5h=27h
- Vorträge 10x0,5h=5h
- Summe = 90h (3 ECTS)

3.10 Computergrafik und Geometrieverarbeitung

M Modul: Angewandte Differentialgeometrie mit Übung [M-INFO-102226]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-104546 | Angewandte Differentialgeometrie mit Übung (S. 667) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen und verstehen differentialgeometrische Konzepte für glatte und diskrete Flächen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse in Vorlesungen wie „Netze und Punktwolken“, „Rationale Splines“ oder „Kurven und Flächen im CAD“ anzuwenden und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden Konzepte der Differentialgeometrie behandelt, die für die Computergraphik und im Kurven und Flächen-Design wichtig sind. Insbesondere werden besprochen:

Krümmungen, Isophoten, geodätische Linien, Krümmungslinien, Parallelkurven und -flächen, Minimalflächen, verzerrungsarme Parametrisierungen, abwickelbare Flächen, Auffaltungen.

Diese Konzepte werden anhand differenzierbarer Kurven und Flächen eingeführt. Darauf aufbauend wird die Approximation und praktische Berechnung dieser Konzepte diskutiert. Insbesondere werden analoge diskrete Konzepte für Dreiecksnetze entwickelt, die zunehmend für Flächendarstellungen eingesetzt werden.

Arbeitsaufwand

90h davon etwa

30h für den Vorlesungsbesuch

30h für die Nachbearbeitung

30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Computergrafik [M-INFO-100856]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|---------------------|
| T-INFO-101393 | Computergrafik (S. 702) | 6 | Carsten Dachsbacher |
| T-INFO-104313 | Übungen zu Computergrafik (S. 1096) | 0 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik, können diese analysieren und implementieren und für Anwendungen in der Computergrafik einsetzen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.

Inhalt

Diese Vorlesung vermittelt grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Transformationen und Abbildungen, Texturen und Texturierungstechniken, Grafik-Hardware und APIs (z.B. OpenGL), geometrisches Modellieren und Dreiecksnetze.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit = 60h

Vor-/Nachbereitung = 90h

Klausurvorbereitung = 30h

M Modul: Geometrische Optimierung [M-INFO-100730]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-101267 | Geometrische Optimierung (S. 757) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Algorithmen und verstehen grundlegende Konzepte für die Lösung von Optimierungsaufgaben im Bereich geometrischer Anwendungen. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse in Vorlesungen wie „Netze und Punktwolken“ oder „Kurven und Flächen im CAD“ anzuwenden und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Grundlegende Methoden zur Optimierung wie die Methode der kleinsten Quadrate, Levenber-Marquardt-Algorithmus, Berechnung von Ausgleichsebenen, iterative Ist- und Sollwertanpassung von Punktwolken (iterated closest point), finite Element-Methoden.

Optimierung bei Anwendungsaufgaben wie beim Bewegungstransfer zur Animation, Übertragung von Alterungs- und mimischen Prozessen auf Gesichter, Approximation mit abwickelbaren Flächen zur besseren Fertigung von Objekten, automatische Glättung von Flächen, verzerrungsarme Abbildungen auf gekrümmte Flächen zur Aufbringung planarer Muster und Texturen.

Fragen zur numerischen Stabilität und Algorithmen zur exakten Berechnung einfacher geometrischer Operationen.

Verfahren der algorithmischen Geometrie etwa zur Bestimmung kleinster umhüllender Kugeln (Welzl-Algorithmus)

Arbeitsaufwand

90h davon etwa

30h für den Vorlesungsbesuch

30h für die Nachbearbeitung

30h für die Prüfungsvorbereitung Englische Version:

90h

M Modul: Interaktive Computergrafik [M-INFO-100732]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|---------------------|
| T-INFO-101269 | Interaktive Computergrafik (S. 794) | 5 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren für interaktive Computergrafik und Echtzeit-Computergrafik kennen, können diese verstehen und bewerten. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik und bei der Entwicklung von computergrafischen Anwendungen, interaktiven Visualisierungen, (Serious) Games und Simulatoren/Virtual Reality wichtig. Die Studierenden können geeignete Rendering-Verfahren für einen gegebenen Einsatzzweck auswählen und selbst implementieren.

Inhalt

Algorithmen und Verfahren der interaktiven Computergrafik. Die Themen sind unter anderem: Programmierung von Grafik-Hardware mittels OpenGL, Culling und Level-of-Detail Verfahren, effiziente Schatten- und Beleuchtungsverfahren, Deferred Shading und Bildraumverfahren, Voxeldarstellungen, Precomputed Radiance Transfer, Tessellierung.

EmpfehlungenVorkenntnisse aus der Vorlesung **Computergrafik**.Es wird empfohlen die Vorlesung **Fotorealistische Bildsynthese** besucht zu haben.**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit = 60h
Vor-/Nachbereitung = 70h
Klausurvorbereitung = 20h

M Modul: Kurven und Flächen im CAD I [M-INFO-100837]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-101374 | Kurven und Flächen im CAD I (S. 809) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen und Techniken. Sie sind in der Lage, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Kurven und Flächen im CAD II und III“, „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ zu folgen, sowie generell in der Lage, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Bézier- und B-Spline-Techniken, Polarformen, Algorithmen von de Casteljau, de Boor und Boehm, Oslo-Algorithmus, Stärks Anschlusskonstruktion, Unterteilung, Übergang zu anderen Darstellungen, Algorithmen zur Erzeugung und Schneiden von Kurven und Flächen, Interpolationssplines, sowie etwas zu Tensorproduktflächen (=Kurven mit Kontrollkurven.)

Arbeitsaufwand

150h davon etwa
 30h für den Vorlesungsbesuch
 30h für die Nachbearbeitung
 15h für den Besuch der Übungen
 45h für das Lösen der Aufgaben
 30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Kurven und Flächen im CAD II [M-INFO-101231]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-102041 | Kurven und Flächen im CAD II (S. 810) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen und Techniken. Sie sind in der Lage, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Kurven und Flächen im CAD III“, „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ zu folgen, sowie generell in der Lage, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Bézier- und B-Spline-Techniken für Tensorprodukt- und Dreiecksflächen.: de Casteljau-Algorithmus, konvexe Flächen, Unterteilung, differenzierbare Übergänge, Konstruktionen von Powell-Sabin, Clough-Tocher und Piper, Konstruktion glatter Freiformflächen, Punktumschließungsproblem, Boxsplines.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

150h davon etwa
 30h für den Vorlesungsbesuch
 30h für die Nachbearbeitung
 15h für den Besuch der Übungen
 45h für das Lösen der Aufgaben
 30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Kurven und Flächen im CAD III [M-INFO-101213]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Hartmut Prautzsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-102006 | Kurven und Flächen im CAD III (S. 811) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen und Techniken. Sie sind in der Lage, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ zu folgen, sowie generell in der Lage, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Seit Anfang der 60er haben sich Bézier- und B-Spline-Darstellungen als wichtigstes Werkzeug zur Darstellung und Bearbeitung von Kurven und Flächen in rechnergestützten industriellen Anwendungen etabliert. Diese Darstellungen sind intuitiv, haben geometrische Bedeutung und führen auf konstruktive und numerisch robuste Algorithmen.

In dieser Vorlesung wird eine mathematisch fundierte Einführung in die Bézier- und B-Spline-Techniken gegeben. Vermittelt werden vor allem konstruktive Algorithmen und ein Verständnis für geometrische Zusammenhänge. Die Vorlesung folgt im Wesentlichen dem unten angegebenen Buch "Bézier and B-Spline Techniques". Während in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD I“ im wesentlichen Kurven und Tensorproduktflächen behandelt werden, werden in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD II“ vor allem Konstruktionen glatter Freiformflächen diskutiert. Inhalt der dritten Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD III“ sind Boxsplines, multivariate Splines, (Glattheits)energieminimierende Flächen, Interpolation unregelmäßiger Messpunkte, Schnittalgorithmen und weitere ausgewählte Themen.

Arbeitsaufwand

90h davon etwa

30h für den Vorlesungsbesuch

30h für die Nachbearbeitung

30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Netze und Punktwolken [M-INFO-100812]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-101349 | Netze und Punktwolken (S. 853) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Algorithmen und grundlegende Konzepte für den Umgang mit diskreten Flächendarstellungen. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge mit dem Stoff der Vorlesungen wie „Geometrische Optimierung“ oder „Angewandte Differentialgeometrie“ herzustellen und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Diskrete, stufige oder stückweise lineare Darstellungen von Flächen und Körpern haben sich dank verschiedener bildgebender Verfahren in den letzten 10 Jahren neben Darstellungen von höherem Grad und höherer Glattheitsordnung etabliert. Tomographen liefern Voxeldarstellungen und Laserscanner dicht nebeneinander liegende Oberflächenpunkte eines Körpers. In der Vorlesung werden verschiedene Verfahren vorgestellt, mit denen sich aus solchen Voxeldarstellungen und Punktwolken Dreiecksnetze gewinnen lassen, also stetige Flächenbeschreibungen. Darüber hinaus werden Methoden zur Fehlerminimierung, Glättung, Netzminimierung und -optimierung besprochen und wie sich geeignete Parametrisierungen von Flächen finden lassen. Außerdem werden hierarchische Darstellungen vorgestellt und gezeigt, wie sich aus Dreiecksnetzen Aussagen über die Geometrie einer Fläche näherungsweise berechnen lassen.

Arbeitsaufwand

90h davon etwa

30h für den Vorlesungsbesuch

30h für die Nachbearbeitung

30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Photorealistische Bildsynthese [M-INFO-100731]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-101268 | Photorealistische Bildsynthese (S. 880) | 5 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen Algorithmen und Verfahren zur Erzeugung realistischer Bilder (z.B. Reflexionsmodelle, Lichttransportsimulation, Monte Carlo Methoden), können diese analysieren und beurteilen, und können geeignete Rendering-Verfahren für einen gegebenen Einsatzzweck auswählen und implementieren.

Inhalt

Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistischer Bilder. Themen sind unter anderem: globale Beleuchtung und Lichttransportphänomene, Path Tracing, Photon Mapping, Radiometrie, BRDFs, Radiosity, Monte Carlo Verfahren und Importance Sampling.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit = 60h

Vor-/Nachbereitung = 70h

Klausurvorbereitung = 20h

M Modul: Praktikum Geometrisches Modellieren [M-INFO-101666]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-103207 | Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 901) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Im Praktikum wird die Anwendung einiger CAD-Techniken für die Arbeit mit Freiformkurven und -flächen geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Praktikums verstehen ausgewählte Algorithmen des Geometrischen Modellierens im Detail und können kleine bis mittlere lauffähige Programme in C++ erstellen.

Inhalt

In diesem Praktikum werden klassische Techniken des Kurven- und Flächenentwurfs behandelt, die in zahlreichen CAD-Systemen Anwendung finden. Anhand kleiner Beispielprobleme wird der Stoff aus den Vorlesungen im Bereich der geometrischen Datenverarbeitung erarbeitet. Im Rahmen des Praktikums wird mit einer C++-Klassenbibliothek gearbeitet, die um Methoden und Klassen erweitert werden soll.

Vorkenntnisse aus den Vorlesungen *Kurven und Flächen im CAD* oder *Rationale Splines* oder vergleichbaren Veranstaltungen sind wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich. Ein Teil der Inhalte des Praktikums ist auch in den CAGD-Applets, siehe <http://i33www.ira.uka.de/applets/>, einem "interaktiven Tutorial zum geometrischen Modellieren", enthalten.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Praktikum Visual Computing [M-INFO-102407]**Verantwortung:** Boris Neubert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-104772 | Praktikum Visual Computing (S. 916) | 3 | Boris Neubert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

M Modul: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [M-INFO-101667]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-103208 | Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 919) | 6 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Praktikums verstehen ausgewählte Algorithmen zum Umgang mit diskreten Freiformflächen im Detail und können kleine bis mittlere lauffähige Programme in C++ erstellen.

Inhalt

Verfahren, zur Rekonstruktion von Oberflächen aus Messpunkten basierend auf Dreiecksnetzen, Verfahren zur Animierung von Körpern, die durch Dreiecksnetze dargestellt sind, Verfahren zur Berechnung geodätischer Abstände und kürzester Verbindungen auf Dreiecksnetzen, PQ-Netze und Optimierungsverfahren

Arbeitsaufwand

180 h

M Modul: Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units [M-INFO-100724]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------------|
| T-INFO-101261 | Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units (S. 920) | 3 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, programmierbare Grafik-Hardware mittels geeigneter Schnittstellen (z.B. OpenCL, CUDA) zur Lösung von wissenschaftlichen und technischen Berechnungen einzusetzen. Die Studierenden sollen dadurch die praktische Fähigkeit erwerben systematisch ein paralleles, effizientes Programm auf der Basis geeigneter Algorithmen zu entwickeln. Die Studierenden erlernen grundlegende Algorithmen für parallele Architekturen, können diese analysieren und bewerten, und üben deren Einsatz in praktischen Anwendungen.

Inhalt

Das Praktikum behandelt grundlegende Konzepte für den Einsatz von moderner Grafik-Hardware für technische und wissenschaftliche Berechnungen und Simulationen. Beginnend mit grundlegenden Algorithmen, z.B. parallele Reduktion oder Matrix-Multiplikation, vermittelt das Praktikum Wissen über die Eigenschaften und Fähigkeiten moderner Grafik-Prozessoren (GPUs). Im Rahmen des Praktikums werden kleinere Teilprojekte bearbeitet, bei denen sich die Studierenden Wissen über die verwendeten Algorithmen aneignen und sie auf ein spezielles Problem anwenden; als Programmierschnittstelle dient z.B. OpenCL oder CUDA.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit = 12h

Vor-/Nachbereitung = 78h

M Modul: Praktikum: Visual Computing 1 [M-INFO-101563]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------------|
| T-INFO-102996 | Praktikum: Visual Computing 1 (S. 927) | 6 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme aus dem Kernbereich der Computergraphik und dem breiteren Feld des Visual Computing gelöst. In verschiedenen Teilprojekten werden u.a. die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken und der Einsatz moderner Graphik-Hardware geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

Inhalt

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

M Modul: Praktikum: Visual Computing 2 [M-INFO-101567]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------------|
| T-INFO-103000 | Praktikum: Visual Computing 2 (S. 928) | 6 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme aus dem Kernbereich der Computergraphik und dem breiteren Feld des Visual Computing gelöst. In verschiedenen Teilprojekten werden u.a. die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken und der Einsatz moderner Graphik-Hardware geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

Inhalt

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

M Modul: Rationale Splines [M-INFO-101857]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-103544 | Rationale Splines (S. 961) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen, die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

Inhalt

Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliden.

M Modul: Rationale Splines [M-INFO-101853]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-103543 | Rationale Splines (S. 962) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen, die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

Inhalt

Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliden.

Arbeitsaufwand

150 h davon etwa
 30 h für den Vorlesungsbesuch
 30 h für die Nachbearbeitung
 15 h für den Besuch der Übungen
 45 h für das Lösen der Aufgaben
 30 h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Seminar Geometrieverarbeitung [M-INFO-101660]**Verantwortung:** Hartmut Prautzsch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-INFO-103196 | Seminar Geometrieverarbeitung (S. 999) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Angewandten Geometrie. Erlernen des Umgangs mit Fachliteratur, der didaktischen Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Themas.

Inhalt

Verschiedene Forschungs- und anwendungsrelevante Themen im Bereich der Angewandten Geometrie wie z.B. Geometrisches Design, digitale Rekonstruktion, Integralgeometrie für die Bildrekonstruktion, Kinematik, physikalische Simulation, "geometry processing", Splines, "scattered data interpolation", "reverse engineering", Unterteilungsalgorithmen.

Arbeitsaufwand

90 h davon etwa

30h für den Besuch des Seminars

30h für die Einarbeitung in ein Thema

30h für die Vorbereitung eines Vortrags

M Modul: Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [M-INFO-102729]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------------|
| T-INFO-105664 | Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik (S. 1021) | 3 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Studierende können,

- sich Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Computergraphik verschaffen.
- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Aktuelle Forschungsgebiete der Computergrafik.

Arbeitsaufwand

2 SWS entsprechen ca 60 Arbeitsstunden, davon
 ca 15 Std Treffen mit den Betreuern
 ca 5 Std Teilnahme an Phasenkolloquien
 ca 15 Std Vorbereitung von Präsentationen/Dokumenten
 ca 10 Std. für Implementierungs- und Testplanung/management
 ca 15 Std. Kommunikation/Organisation im Team

M Modul: Unterteilungsalgorithmen [M-INFO-101863]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Hartmut Prautzsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-103551 | Unterteilungsalgorithmen (S. 1100) | 3 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen der Theorie der Unterteilungsalgorithmen und können diese zur Analyse und dem bedarfsgerechten Entwurf von Unterteilungsalgorithmen anwenden. **Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse mit den Inhalten von Vorlesungen wie „Kurven und Flächen im CAD“ zu verknüpfen und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.**

Inhalt

Unterteilungsalgorithmen sind sehr einfache und schnelle Algorithmen, um aus einem Polygon eine Folge von immer feiner werdenden Polygonen zu erzeugen, die sehr schnell gegen eine Kurve oder Fläche konvergiert. Ohne großen Aufwand lassen sich auf diese Art beliebig geformte Flächen recht intuitiv generieren. Weil die Konstruktion glatter Freiformflächen mit anderen Methoden um vieles komplizierter ist, erfreuen sich Unterteilungsalgorithmen steigender Beliebtheit in der Computergraphik. Aufwendig ist es hingegen, die Eigenschaften einer Unterteilungsfläche mathematisch zu analysieren. Dafür wurden in den letzten 10–15 Jahren eine Reihe von Methoden entwickelt. Sie werden in dieser Vorlesung vorgestellt ebenso wie verschiedene Unterteilungsalgorithmen und Klassen von Unterteilungsalgorithmen.

Arbeitsaufwand

90h davon etwa
30h für den Vorlesungsbesuch
30h für die Nachbearbeitung
30h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Unterteilungsalgorithmen [M-INFO-101864]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Hartmut Prautzsch |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------|----|-------------------|
| T-INFO-103550 | Unterteilungsalgorithmen (S. 1101) | 5 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen der Theorie der Unterteilungsalgorithmen und können diese zur Analyse und dem bedarfsgerechten Entwurf von Unterteilungsalgorithmen anwenden. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse mit den Inhalten von Vorlesungen wie „Kurven und Flächen im CAD“ zu verknüpfen und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt

Unterteilungsalgorithmen sind sehr einfache und schnelle Algorithmen, um aus einem Polygon eine Folge von immer feiner werdenden Polygonen zu erzeugen, die sehr schnell gegen eine Kurve oder Fläche konvergiert. Ohne großen Aufwand lassen sich auf diese Art beliebig geformte Flächen recht intuitiv generieren. Weil die Konstruktion glatter Freiformflächen mit anderen Methoden um vieles komplizierter ist, erfreuen sich Unterteilungsalgorithmen steigender Beliebtheit in der Computergraphik. Aufwendig ist es hingegen, die Eigenschaften einer Unterteilungsfläche mathematisch zu analysieren. Dafür entwickelte Methoden werden in dieser Vorlesung vorgestellt ebenso wie verschiedene Unterteilungsalgorithmen und Klassen von Unterteilungsalgorithmen.

Arbeitsaufwand

150h davon etwa
 30h für den Vorlesungsbesuch
 30h für die Nachbearbeitung
 15h für den Besuch der Übung
 30h für das Lösen der Aufgaben
 45h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Visual Computing [M-INFO-103162]**Verantwortung:** Boris Neubert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106285 | Visual Computing (S. 1116) | 5 | Boris Neubert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

M Modul: Visualisierung [M-INFO-100738]**Verantwortung:** Carsten Dachsbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
[Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung](#)
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|---------------------|
| T-INFO-101275 | Visualisierung (S. 1117) | 5 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren der Visualisierung kennen und können diese unterschiedlichen Anwendungsfeldern zuordnen, sie analysieren und bewerten. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik, und der (Medizin-/Bio-/Ingenieurs-)Informatik wertvoll. Die Studierenden können für ein gestelltes Problem geeignete Visualisierungstechniken auswählen und selbst implementieren.

Inhalt

Die Visualisierung beschäftigt sich mit der visuellen Repräsentation von Daten aus wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen, medizinischen Scannern, Datenbanken etc., mit dem Ziel ein größeres Verständnis oder eine einfachere Repräsentation komplexer Vorgänge zu erhalten. Hierzu werden u.a. Methoden aus der interaktiven Computergrafik herangezogen und neue Methoden entwickelt. Diese Vorlesung behandelt die sogenannte Visualisierungspipeline, spezielle Algorithmen und Datenstrukturen und zeigt praktische Anwendungen.

Themen dieser Vorlesung sind u.a.:

- Einführung, Visualisierungspipeline
- Datenakquisition und -repräsentation
- Perzeption und Abbildung (Mapping) auf grafische Repräsentationen
- Visualisierung von Skalarfeldern (Isoflächenextraktion, Volumenrendering)
- Visualisierung von Vektorfeldern (Particle Tracing, texturbasierte Methoden)
- Tensorfelder und Daten mit mehreren Attributen
- Informationsvisualisierung

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit = 60h
Vor-/Nachbereitung = 70h
Klausurvorbereitung = 20h

3.11 Robotik und Automation

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------------|
| T-INFO-106557 | Anziehbare Robotertechnologien (S. 670) | 4 | Tamim Asfour, Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik. Hochaktuelle Beispiele zu Exoskeletten, Orthesen und Prothesen werden vorgestellt und diskutiert.

Inhalt

Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge zur Augmentation und/oder Kompensation von Fähigkeiten werden nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.

Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor anschließend die Grundlagen der anziehbarer Robotik vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnologien werden die Schwerpunkte auf die Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, die physikalische und kognitive Mensch-Roboter-Interaktion in körpernahe enggekoppelten hybriden Mensch-Roboter-Systemen liegen. Beispiele aus aktueller Forschung und verschiedenen Anwendungen werden vorgestellt.

Empfehlungen

Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Arbeitsaufwand

120h

M Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|----------------|
| T-INFO-101363 | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 677) | 6 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M Modul: Bilddatenkompression [M-INFO-100755]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------|----|----------------------------|
| T-INFO-101292 | Bilddatenkompression (S. 684) | 3 | Jürgen Beyerer, Alexey Pak |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende lernen verschiedene Arten, Quellen und Einsatzbereiche von Bilddaten und Formen ihrer Kompression kennen sowie die Grundkonzepte der Informationstheorie, die relevant für Kommunikation und Kodierung sind. Studierende können allgemeine Prinzipien und Kriterien zur Charakterisierung verwenden um verschiedene Schemata zur Bildrepräsentation und Kodierung zu vergleichen. Studierende beherrschen ausgesuchte Algorithmen zur Entropiekodierung, Präkodierung und 1D-Signaldekorrelation im Detail.

Studierende kennen 2D-transformationsbasierte Dekorrelationsmethoden wie z.B. die Diskrete Fouriertransformation (DFT), Diskrete Cosinustransformation (DCT), Walsh-Hadamard-Transformation (WHT) und die Diskrete Wavelettransformation (DWT) und wissen auch um die temporalen Korrelationen und ihren Nutzen im Bereich der Video-Kodierung. Studierende verstehen das menschliche visuelle System und die Statistik natürlicher Bilder. Des Weiteren haben Studierende zwei ungewöhnliche Anwendungen der Bilddatenkodierung kennengelernt, nämlich digitale Wasserzeichen und Steganographie. Als Übung analysieren Studierende verschiedene einfache steganographische Schemata.

Inhalt

Das Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der wichtigsten Stadien der Bilddatenerfassung und Kompression. Die Diskussion geht von der Kodierung un-korrelierten sequentiellen Daten zur Dekorrelation der natürlichen 2D-Bilder und zur Ausnutzung der temporalen Korrelationen in der Komprimierung der Videodaten. Alle betrachteten Verfahren werden mit statistischen Begründung belegt und mit informationstheoretischen Massen charakterisiert. Zuletzt, zwei exotischen Bild-basierten Kodierungsschemata (Watermarking und Steganographie) diskutiert werden.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

75 Stunden

M Modul: Biologisch Motivierte Robotersysteme [M-INFO-100814]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101351 | Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 688) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende wenden die verschiedenen Entwurfsprinzipien der Methode "Bionik" in der Robotik sicher an. Somit können Studierende biologisch inspirierten Roboter entwerfen und Modelle für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perception und Kognition analysieren, entwickeln, bewerten und auf andere Anwendungen übertragen.

Studierende kennen und verstehen die Leichtbaukonzepte und Materialeigenschaften natürlicher Vorbilder und sind ebenso mit den Konzepten und Methoden der Leichtbaurobotik vertraut sowie die resultierenden Auswirkungen auf die Energieeffizienz mobiler Robotersysteme.

Studierende können die verschiedenen natürlichen Muskeltypen und ihre Funktionsweise unterscheiden. Außerdem kennen sie die korrespondierenden, künstlichen Muskelsysteme und können das zugrundeliegende Muskelmodell ableiten. Dies versetzt sie in die Lage, antagonistische Regelungssysteme mit künstlichen Muskeln zu entwerfen.

Studierende kennen die wichtigsten Sinne des Menschen, sowie die dazugehörige Reizverarbeitung und Informationskodierung. Studierende können für diese Sinne technologische Sensoren ableiten, die die gleiche Funktion in der Robotik übernehmen.

Studierende können die Funktionsweise eines Zentralen Mustergenerators (CPG) gegenüber einem Reflex abgrenzen. Sie können Neuro-Oszillatoren theoretisch herleiten und einsetzen, um die Laufbewegung eines Roboters zu steuern. Weiterhin können sie basierend auf den „Cruse Regeln“ Laufmuster für sechsbeinige Roboter erzeugen.

Studierende können die verschiedenen Lokomotionsarten sowie die dazu passenden Stabilitätskriterien für Laufbewegungen unterscheiden. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Laufmuster für mehrbeinige Laufroboter und können eine Systemarchitektur für mobile Laufroboter konzipieren.

Studierende können Lernverfahren wie das Reinforcement Learning für das Parametrieren komplexer Parametersätze einsetzen. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Algorithmen zum Online Lernen und können diese in der Robotik-Domäne anwenden.

Studierende kennen die Subsumption System-Architektur und können die Vorteile einer reaktiven Systemarchitektur bewerten. Sie können neue „Verhalten“ für biologisch inspirierte Roboter entwickeln und zu einem komplexen Verhaltensnetzwerk zusammenfügen.

Studierende können die menschlichen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meiose und Mitose erklären. Weiterhin können sie genetische Algorithmen entwerfen und einsetzen, um komplexe Planungs- oder Perzeptionsprobleme

in der Robotik zu lösen.

Studierende können die größten Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer, humanoider Robotersysteme identifizieren und kennen Lösungsansätze sowie erfolgreiche Umsetzungen.

Inhalt

Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich intensiv mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sensorkonzepte oder Steuerungsarchitektur von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird jeweils auf Lösungsansätze aus der Natur geschaut (z.B. Leichtbaukonzepte durch Wabenstrukturen, menschliche Muskeln) und dann auf Robotertechnologien, die sich diese Prinzipien zunutze machen um ähnliche Aufgaben zu lösen (leichte 3D Druckteile oder künstliche Muskeln in der Robotik). Nachdem diese biologisch inspirierten Technologien diskutiert wurden, werden konkrete Robotersysteme und Anwendungen aus der aktuellen Forschung präsentiert, die diese Technologien erfolgreich einsetzen. Dabei werden vor allem mehrbeinige Laufroboter, schlangenartige und humanoide Roboter vorgestellt, und deren Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung und Systemarchitekturen (z.B. verhaltensbasierte Systeme) dieser Robotersysteme, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von kommerziellen Anwendungen für diese Roboter.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30h für Präsenzzeit in Vorlesungen

ca. 30h für Vor- und Nachbereitungszeiten

ca. 30h für Prüfungsvorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung

M Modul: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-100810]**Verantwortung:** Rainer Stiefelhagen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-101347 | Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 701) | 6 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden bekommen einen Überblick über grundlegende und aktuelle Bildverarbeitungsverfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen sowie deren verschiedene Anwendungen im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion.
- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte und aktuelle Verfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen, deren Möglichkeiten und Grenzen und kann diese anwenden

Inhalt

Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) erlauben es, in Bildern und Bildfolgen Personen, ihre Körperhaltungen, Blickrichtungen, ihre Mimik, ihr Geschlecht und Alter, ihre Identität und Handlungen automatisch zu erkennen. Für diese computerbasierte visuelle Wahrnehmung von Menschen gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wie beispielsweise interaktive „sehende“ Roboter, Fahrerassistenzsysteme, automatisierte Personenerkennung, oder auch die Suche in Bild- und Videoinhalten (Image Retrieval).

In dieser Vorlesung werden grundlegende und aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Maschinellen Sehens vorgestellt, die sich mit der Erfassung von Personen in Bildern und Bildfolgen beschäftigen.

- Im Einzelnen werden in der Vorlesung folgende Themen besprochen: Finden von Gesichtern in Bildern
- Anwendungen der Personenerkennung in Bildern und Bildfolgen
- Erkennung von Personen anhand des Gesichts (Gesichtserkennung)
- Mimikanalyse
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Globale und teilbasierte Modelle zur Detektion von Personen
- Tracking in Bildfolgen
- Erkennung von Bewegungen und Handlungen
- Gestenerkennung

Im Rahmen der Vorlesung werden außerdem zwei bis drei Programmierprojekte zu ausgewählten Vorlesungsthemen angeboten, die von den Teilnehmern in kleinen Teams bearbeitet werden sollen. Hierdurch kann das in der Vorlesung erlernte Wissen vertieft und praktisch angewandt werden.

Arbeitsaufwand

Besuch der Vorlesungen: ca. 40 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 40 Stunden

Durchführung der Programmierprojekte: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 70 h

Summe: ca. 180 Stunden

M Modul: Echtzeitsysteme [M-INFO-100803]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Björn Hein, Thomas Längle |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|--|
| T-INFO-101340 | Echtzeitsysteme (S. 719) | 6 | Björn Hein, Thomas Längle, Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht grundlegende Verfahren, Modellierungen und Architekturen von Echtzeitsystemen am Beispiel der Automatisierungstechnik mit Messen, Steuern und Regeln und kann sie anwenden.
- Er kann einfache zeitkontinuierliche und zeitdiskrete PID-Regelungen modellieren und entwerfen sowie deren Übertragungsfunktion und deren Stabilität berechnen.
- Er versteht grundlegende Rechnerarchitekturen und Hardwaresysteme für Echtzeit- und Automatisierungssysteme.
- Er kann Rechnerarchitekturen für Echtzeitsysteme mit Mikrorechnersystemen und mit Analog- und Digitalschnittstellen zum Prozess entwerfen und analysieren.
- Der Student versteht die grundlegenden Problemstellungen wie Rechtzeitigkeit, Gleichzeitigkeit und Verfügbarkeit in der Echtzeitprogrammierung und Echtzeitkommunikation und kann die Verfahren synchrone, asynchrone Programmierung und zyklische zeitgesteuerte und unterbrechungsgesteuerte Steuerungsverfahren anwenden.
- Der Student versteht die grundlegenden Modelle und Methoden von Echtzeitbetriebssystemen wie Schichtenmodelle, Taskmodelle, Taskzustände, Zeitparameter, Echtzeitscheduling, Synchronisation und Verklemmungen, Taskkommunikation, Modelle der Speicher- und Ausgabeverwaltung sowie die Klassifizierung und Beispiele von Echtzeitsystemen.
- Er kann kleine Echtzeitsoftwaresysteme mit mehreren synchronen und asynchronen Tasks verklemmungsfrei entwerfen.
- Er versteht die Grundkonzepte der Echtzeitmiddleware, sowie der 3 Echtzeitsysteme: speicherprogrammierbare Steuerung, Werkzeugmaschinensteuerung, Robotersteuerung.

Inhalt

Es werden die grundlegenden Prinzipien, Funktionsweisen und Architekturen von Echtzeitsystemen vermittelt. Einführend werden zunächst grundlegende Methoden für Modellierung und Entwurf von diskreten Steuerungen und zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen für die Automation von technischen Prozessen behandelt. Danach werden die grundlegenden Rechnerarchitekturen (Mikrorechner, Mikrokontroller Signalprozessoren, Parallelbusse) sowie Hardwareschnittstellen zwischen Echtzeitsystem und Prozess dargestellt. Echtzeitkommunikation am Beispiel Industrial Ethernet und Feldbusse werden eingeführt. Es werden weiterhin die grundlegenden Methoden der Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung), der Echtzeitbetriebssysteme (Taskkonzept, Echtzeitscheduling, Synchronisation, Ressourcenverwaltung) sowie der Echtzeit-Middleware dargestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung durch Anwendungsbeispiele

von Echtzeitsystemen aus der Fabrikautomation wie Speicherprogrammierbare Steuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und Robotersteuerung.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 1,5 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausur} = 165/30 = 5,5 \text{ LP} \sim 6 \text{ LP}$

M Modul: Einführung in die Bildfolgenauswertung [M-INFO-100736]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|----------------|
| T-INFO-101273 | Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 723) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen nach Besuch der Vorlesung und Erarbeitung der genannten und besprochenen Quellen einen Überblick über klassische und aktuelle Verfahren aus verschiedenen Bereichen der Bildfolgenauswertung. Diese erstrecken sich von der Bewegungsdetektion über die Korrespondenzbildung, über die Schätzung dreidimensionaler Strukturen aus Bewegung, über die Detektion und Verfolgung von Objekten in Bildfolgen bis hin zur Interpretation von visuell beobachtbaren Aktionen und Verhalten.

Studierende analysieren an sie gestellte Probleme aus dem Bereich der Bildfolgenauswertung und bewerten bekannte Verfahren und Verfahrensgruppen auf ihre Eignung zur Lösung der Probleme und wählen somit geeignete Verfahren und Verfahrensweisen aus.

Inhalt

Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenob-

jekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Humanoide Roboter - Praktikum [M-INFO-102560]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105142 | Humanoide Roboter - Praktikum (S. 778) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kann eine komplexe Problemstellung der humanoiden Robotik verstehen, gliedern, analysieren und lösen. Der/Die Studierende löst in einem kleinen Team eine Programmieraufgabe auf dem Gebiet der humanoiden Robotik.

Inhalt

In dem Blockpraktikum wird eine komplexe Programmieraufgabe in kleinen Teams behandelt. Hierbei werden algorithmische Fragestellungen der humanoiden Robotik untersucht, wie beispielsweise aktive Perzeption mit Stereo- oder Tiefenkameras, Planung von Greif und Manipulationsaufgaben, Aktionsrepräsentation mit DMPs, HMMs oder Splines, Abbildung und Reproduktion von Bewegungen oder aktives Balancieren bei humanoiden Robotern.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Humanoide Roboter - Seminar [M-INFO-102561]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Tamim Asfour |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105144 | Humanoide Roboter - Seminar (S. 779) | 3 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Erfahrungen mit selbstständiger Literaturrecherche zu einem aktuellen Forschungsthema gesammelt. Sie haben verschiedene Ansätze zu einem ausgewählten wissenschaftlichen Problem kennengelernt, verstanden und verglichen. Die Studierenden sind in der Lage, eine vergleichende Zusammenfassung der verschiedenen Ansätze auf Englisch in der üblichen Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu verfassen und dazu einen Vortrag zu halten.

Inhalt

Die Studierenden wählen ein Thema aus dem Bereich der humanoiden Robotik, z.B. Roboterdesign, Bewegung, Wahrnehmung, Lernen, . . . , und führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine weitgehend selbstständige Literaturrecherche durch. Am Ende des Semesters präsentieren sie die Ergebnisse und verfassen eine schriftliche Ausarbeitung, die auf Englisch und in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung geschrieben wird.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [M-INFO-100895]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101466 | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 783) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeitsynchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [M-INFO-100791]

Verantwortung: Björn Hein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101328 | Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 786) | 4 | Björn Hein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Die Teilnehmer kennen neuartige Herangehensweisen bei der Programmierung von Industrierobotern und sind in der Lage diese geeignet auswählen, einzusetzen und Aufgabenstellungen in diesem Kontext selbständig zu bewältigen.

Lernziele:

- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.
- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.
- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.
- beherrschen grundlegenden Aufbau und Konzepte neuer Sensorsysteme (z.B. taktile Sensoren, Näherungssensoren).
- beherrschen Konzepte für den Einsatz dieser neuen Sensorsysteme im industriellen Kontext.
- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Inhalt

Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und -optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Roboter-

steuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 2,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausurvorbereitung} = 120\text{h}/30 = 4 \text{ ECTS}$

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren in Python.

M Modul: Lokalisierung mobiler Agenten [M-INFO-100840]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101377 | Lokalisierung mobiler Agenten (S. 812) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der Student die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

M Modul: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102568]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105278 | Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 899) | 8 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet.

Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:

Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,

Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,

Projekt- und Zeitmanagement,

Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,

Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

Inhalt

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar:

<http://isas.uka.de/de/Praktikum>

Arbeitsaufwand

240 Stunden

M Modul: Praktikum Mobile Roboter [M-INFO-102977]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Rüdiger Dillmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|------------------|
| T-INFO-105951 | Praktikum Mobile Roboter (S. 905) | 6 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Lernziele: Studierende sind in der Lage, komplexe Robotiksysteme zu verstehen und zu erweitern.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt Studierenden den Umgang mit und die Erweiterung komplexer Robotik-Systeme. Dabei werden die Themenbereiche Regelungstechnik, Computer-Vision, Lokalisierung und Mensch-Maschine-Interaktion behandelt. Die Studierenden arbeiten in Gruppen und erstellen einen gemeinsamen Abschlussbericht und eine gemeinsame Präsentation.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180h

- 2 SWS wöchentliches Regeltreffen
- 8 SWS Vor- und Nachbereitungszeiten
- 30h Präsentations- und Berichtvorbereitung

M Modul: Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen [M-INFO-103143]**Verantwortung:** Thanh-Le HA, Kevin Kilgour, Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106259 | Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen (S. 922) | 3 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen verschiedene Typen von neuronalen Netzen implementieren
- Die Studierenden sollen neuronale Netze auf gegebene Probleme anpassen können
- Die Studierenden sollen neuronale Netze trainieren und optimieren können

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Aspekte von Neuronalen Netzen vermitteln.
- Vom einfachen Perceptron bis zu tiefen neuronalen Netzen werden verschiedene Arten von neuronalen Netzen implementiert und zum Lösen von unterschiedlichen Problemen eingesetzt.
- Das Modul Praktische Übungen in Neuronale Netze lehrt den praktischen Einsatz von Neuronalen Netzen.

Arbeitsaufwand

2-3 kleine Aufgaben: 3-5h + eine große Aufgabe: 65-85h

M Modul: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [M-INFO-103227]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---|
| T-INFO-106417 | Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project (S. 926) | 3 | Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen grundlegenden Konzepte der Neurowissenschaften, Neuroinformatik und Neurorobotik

Qualifikationsziele:- Die Studierenden sind in der Lage, funktionale künstliche gepulste neuronale Netze zur Robotersteuerung zu modellieren.
- Die Studierenden sind mit physikalischen und neuronalen Robotersimulationsumgebungen, insbesondere mit der im HBP entwickelten, vertraut und können Experimente entwerfen und durchführen.**Inhalt**

Das Praktikum bietet Studierenden die Möglichkeit, das Forschungsfeld der Neurorobotik im Kontext des „Human Brain Projekts“ kennenzulernen. Im Laufe des Praktikums werden die Konzepte virtueller Neurorobotik von der Modellierung künstlicher gepulster neuronaler Netze bis hin zum Entwurf geeigneter Experimente zum Training und zur Evaluation in einer Simulationsumgebung behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS / 90 h

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]**Verantwortung:** Marco Huber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntnis | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101277 | Probabilistische Planung (S. 946) | 6 | Marco Huber |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.

Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.

Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.

Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.

Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.

Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

Inhalt

Die Vorlesung Probabilistische Planung bietet eine systematische Einführung in die Planung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Die auftretenden Unsicherheiten werden dabei durch probabilistische Modelle beschrieben. Um einen erleichterten Einstieg in das Gebiet der probabilistischen Planung zu gewährleisten, gliedert sich die Vorlesung in drei zentrale Themengebiete, mit ansteigendem Grad an Unsicherheit:

1. Markov'sche Entscheidungsprobleme
2. Planung bei Messunsicherheiten
3. Reinforcement Learning

Neben der Vermittlung der theoretischen Herangehensweise bei der vorausschauenden Planung mittels probabilistischer Modelle, steht auch die Veranschaulichung der theoretischen Sachverhalte im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden praxisrelevante Spezialfälle und Anwendungsbeispiele etwa aus dem Bereich der Robotik, des maschinellen Lernens oder der Sensoreinsatzplanung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 190h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

M Modul: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102383]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|----------------|
| T-INFO-104746 | Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 951) | 6 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Studierende sind in der Lage, eine Projektarbeit selbstständig zu planen, zu organisieren und durchzuführen
- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet das Durchführen einer Literaturrecherche, die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung sowie das Erstellen von Präsentationen
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und durch selbstständiges Erarbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung und Mustererkennung auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden und bei Bedarf zu vertiefen

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die Möglichkeit bieten, praktische Erfahrungen mit Aufgabenstellungen im Bereich der Vorlesungen des Lehrstuhls Interaktive Echtzeitsysteme zu erwerben, mit welchen es fachlich eng verknüpft ist.

Ablauf:

Zu Beginn des Semesters findet eine Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Projektthemen statt. Die angebotenen Aufgaben wechseln jedes Jahr. Es werden Aufgaben aus den folgenden Bereichen behandelt, z.B.:

- Automatische Sichtprüfung und Mustererkennung:
 - o Deflektometrie, auch Planung
 - o Mikroskopie und 3D-Messtechnik
 - o Inspektion transparenter Objekte
 - o Gesichtserkennung
 - o Planung visueller Inspektion
 - o Maschinelles Lernen in der Sichtprüfung
- Semantische Umweltmodellierung und Automatisierung
- Mensch-Maschine-Interaktion:
 - o Blickbasierte Systeme, Augmented Reality

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie zusammen mit ihren Projektpartnern einen Projektplan erstellen und auf dessen Grundlage die einzelnen Arbeitspakete selbstständig bearbeiten. Im Laufe des Projektpraktikums sind zwei Präsentationen zu halten:

- Zwischenstandspräsentation
- Abschlusspräsentation

Die Ergebnisse der Projektarbeit sind schriftlich zu dokumentieren.

Als Hilfestellung für die Durchführung des Projektpraktikums werden zwei Workshops angeboten, deren Besuch Pflicht für alle Teilnehmer ist. Die *“Einführung ins Projektmanagement”* findet nach der Vorbesprechung statt, die *“Einführung in die effektive Präsentationstechnik”* ca. zwei Wochen vor der Zwischenpräsentation.

Arbeitsaufwand

ca. 180 h, davon:

1. Präsenzzeit in Praktikumsbesprechungen: 12h
2. Vor-/Nachbereitung derselben: 18h
3. Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 150h

M Modul: Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-102966]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------|------------|---------|---------|
| 3 | Jährlich | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-105943 | Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 952) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen mit Methoden der Computer Vision im Anwendungsfeld Mensch-Maschine-Interaktion. Zu diesem Zweck sollen die Studenten die grundlegenden Konzepte der Computer Vision verstehen und anwenden lernen. Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit ein Computer Vision System aufzubauen, Lösungen zu den entstehenden praktischen Problemen zu erarbeiten und am Schluss die entwickelten Komponenten zu evaluieren. Darüber hinaus sollen die Studenten erste Erfahrungen darin sammeln, den notwendigen Zeitaufwand der einzelnen Entwicklungsschritte einzuschätzen. Ferner soll durch die Arbeit in einer Gruppe und die abschließende Präsentation die Fähigkeit der Studenten gefördert werden die eigene Arbeit zu vermitteln.

Inhalt

Das Praktikum beschäftigt sich mit der Umsetzung von Methoden der Computer Vision und des maschinellen Lernens in praktischen Systemen zur visuellen Wahrnehmung von Menschen und der Umgebung.

Zu diesem Zweck werden wir ein übergreifendes Thema zur Bearbeitung vorstellen und einzelne Teilprojekte passend zu diesem Thema zur Bearbeitung durch einzelne Studenten oder Kleingruppen vorschlagen; allerdings ist auch die Benennung und Verwirklichung eigener Ideen/Projekte unter dem vorgegebenen Thema möglich und sogar erwünscht. Jedes Teilprojekt soll dabei seine Arbeit präsentieren und insbesondere die gemachten Erfahrung bzgl. praktischer Probleme und deren Lösungen austauschen.

Da in diesem Projektpraktikum praxistaugliche Systeme entwickelt werden sollen, werden wir einen Fokus auf der Realisierung von echtzeitfähigen, interaktiven System setzen, die im Idealfall in realistischen Umgebungen getestet werden sollen. Da in diesem Kontext häufig Probleme auftreten, die in Vorlesungen nicht vermittelt werden können, bildet die Vermittlung von Erfahrung im Umgang mit praktischen Problemen einen wichtigen Bestandteil der Veranstaltung.

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Ca. 10 Stunden für regelmäßige Besprechungen
2. Ca. 10 Stunden Vorbereitungszeit für die Präsentationsleistung kombiniert mit weiteren 10 Stunden für die Erarbeitung der schriftlichen Zusammenfassung
3. die restliche Zeit soll ausschließlich für die praktische Arbeit verwendet werden.
4. Insgesamt: ca. 90 Stunden

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [M-INFO-102224]**Verantwortung:** Björn Hein, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-104545 | Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 953) | 6 | Björn Hein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Rechnergestützte Simulation
- Roboterprogrammierung und Bahnplanung
- Softwareentwicklung für Embedded Systems
- Diagnose komplexer Systeme

- Algorithmen zur Messwerterfassung und Datenaufbereitung
- Bildverarbeitung in der Robotik

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [M-INFO-102230]**Verantwortung:** Björn Hein, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-104552 | Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 954) | 6 | Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Elektronische Schaltungen
- Sensorik
- Aktoren
- Embedded Systems

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Roboterpraktikum [M-INFO-102522]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105107 | Roboterpraktikum (S. 976) | 6 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse zur Lösung von unterschiedlichen Aufgabenstellungen in der Robotik. Es werden Aufgaben zu den Bereichen Inverse Kinematik, Roboterprogrammierung mit Statecharts, Greif- und Bewegungsplanung, visuelle Perzeption sowie Aufnahme und Analyse menschlicher Bewegungen behandelt.

Dabei ist der/die Studierende in der Lage die vorgegebenen Aufgabenstellungen zu verstehen, zu gliedern und zu im Team lösen.

Inhalt

Das Roboterpraktikum wird als begleitende Veranstaltung zu den Robotik Vorlesungen angeboten. In den Versuchen werden ausgewählte Themen der Robotik behandelt. Jede Woche wird ein anderer Versuch im Team bearbeitet. Folgende Versuche werden angeboten:

- Robot Modeling and Simulation
- Inverse Kinematics (IK) für redundante Roboterarm
- Bewegungsplanung und –steuerung mit dem Kuka YouBot mobilen Roboter
- High-Level Robot Programmierung mit Statecharts mit dem NAO humanoiden Roboter
- Kollisionsfreie Bewegungsplanung mit with Rapidly-exploring Random Trees
- Greifplanung mit einer anthropomorphen Fünffinger Roboterhand
- Bildverarbeitung mit dem Karlsruher Humanoiden Roboterkopf
- Flächenextraktion und Katogisierung bei Punktwolken
- Markerbasierte Erfassung menschlicher Bewegungen mit VICON und deren Segmentierung

Generierung von Bewegungsprimitiven für menschliche Bewegungen

Arbeitsaufwand

180h

M Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Tamim Asfour |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101465 | Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 977) | 6 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden.

Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler.

Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.

Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungs- und Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmierverfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre Roboterarchitekturen vorgestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Anmerkung

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand

120 h

M Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105723 | Robotik II: Humanoide Robotik (S. 978) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlichen Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, Laufen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der Teilnehmer kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:

1. Entwurf humanoider Roboter
 - Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
 - Mechatronik humanoider Roboter
2. Aktive Perzeption
 - Aktives Sehen und Abtasten
 - Visuo-haptische Exploration
3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern
 - Greifen beim Menschen

- Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben

4. Zweibeiniges Laufen

- Laufen und Balancieren beim Menschen
- Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

5. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
- Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
- Abbildung und Reproduktion von Bewegungen

6. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

7. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung

Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Robotik III - Sensoren in der Robotik [M-INFO-100815]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Tamim Asfour |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101352 | Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 979) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

Inhalt

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 18h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Robotik in der Medizin [M-INFO-100820]**Verantwortung:** Jörg Raczkowski, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-101357 | Robotik in der Medizin (S. 980) | 3 | Jörg Raczkowski |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Inhalt

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung π , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attribuiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewe-

beschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)

2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M Modul: Seminar Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102375]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|----------------|
| T-INFO-104743 | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 995) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet die Erarbeitung eines neuen Themenfeldes, das Durchführen einer systematischen Literaturrecherche, das Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie die Präsentation der Resultate
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung sowie Mustererkennung anhand von weitergehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen selbständig zu vertiefen, systematisch einzuordnen, zu vergleichen und daraus eine eigene Einschätzung zu entwickeln.

Inhalt

Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden sowie Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten.

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Gesamtarbeitsaufwand 90 h, davon:

1. Vorlesungen zu den Themen: Einführung ins wissenschaftliche Schreiben und Einführung in die effektive Präsentationstechnik: 5h
2. Literaturrecherche: 30h
3. Verfassen der Ausarbeitung (15-20 Seiten) und Erstellen der Präsentation (20 Minuten Dauer): 50h
4. Präsentation der Ergebnisse vor wissenschaftlichem Publikum: 5h

M Modul: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-102373]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-104741 | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 996) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Derzeitige Mensch-Maschine Schnittstellen sind immer noch weitgehend "blind" was die Wahrnehmung Ihrer Benutzer betrifft. Sie sind daher weder in der Lage, die natürlichen menschlichen Kommunikationskanäle wie Mimik, Blickrichtung, Gestik, Körpersprache etc. für die Mensch-Maschine Interaktion zu nutzen, noch um ausreichendes Wissen über Ihre Nutzer, deren Zustand und Absichten zu gewinnen. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich damit, dies zu verbessern und neue Mensch-Maschine Schnittstellen zu entwickeln, welche ihre Benutzer und deren Handlungen wahrnehmen, und die gewonnene Kontextinformation dazu verwenden, um angemessen mit den Benutzern zu interagieren.

In diesem Seminar bearbeiten und präsentieren die Teilnehmer aktuelle Arbeiten aus den folgenden Bereichen:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung, Blickrichtung und Aufmerksamkeit

- Lokalisation und Tracking von Personen
- Personen-Identifikation
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung

Jeder Seminarteilnehmer hält zu seinem gewählten Thema einen Seminarvortrag auf Englisch (25-30 min) mit anschließender Diskussion und erstellt eine Ausarbeitung. Die Ausarbeitung mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten muss erst zu Semesterende fertiggestellt werden, es wird allerdings empfohlen, sie wenn möglich schon vor dem Seminarvortrag anzufertigen. Es wird erwartet, dass sich jeder Seminarteilnehmer selbständig in sein Thema einarbeitet und weiterführende Literatur recherchiert. Die Erfolgskontrolle für Masterstudenten erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art. Die Gesamtnote setzt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der Ausarbeitung, der Präsentation und der Mitarbeit im Seminar zusammen (je 1/3).

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Seminar Intelligente Industrieroboter [M-INFO-102212]**Verantwortung:** Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-104526 | Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 1003) | 3 | Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kann eine Thematik aus dem Bereich Industrie- und Servicerobotik selbständig erarbeiten, textuell kompakt zusammenstellen, in einem Vortrag einem Auditorium geeignet präsentieren und abschließend über diese Thematik Fragen beantworten.

Inhalt

Die zunehmende Verbreitung vielfältiger und günstiger Sensoren eröffnet immer mehr neue Anwendungsgebiete in der Robotik. So gesellen sich zur klassischen Industrierobotik zum Beispiel auch Mensch-Maschine-Interaktion, Dynamik-Simulation, Augmented Reality und vermehrt auch intelligente autonome Fahrzeuge. Im Seminar Intelligente Industrieroboter sollen diese aktuellen Gebiete ins-besondere auch im Hinblick auf die angewandten intelligenten Sensorauswertungstechniken untersucht werden. Hierzu werden folgende interessante Themen angeboten: Bildverarbeitung 2D/3D und Kraftsensorik für die Roboterhandhabung, Bewegungsplanungs-Verfahren, Umweltmodellgenerierung, Multimodales Nutzergerät, etc.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und die Teilnahme an den Vorträgen (Blockseminar).

Die Teilnehmerzahl ist auf max. 10 Studenten des Hauptdiploms/ Masterstudiengangs beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorstellung und Verteilung der Themen findet in einer Vorbesprechung statt (Ort und Termin siehe Vorlesungsverzeichnis).

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar Robotik und Medizin [M-INFO-102211]**Verantwortung:** Jörg Raczkowski**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-104525 | Seminar Robotik und Medizin (S. 1009) | 3 | Jörg Raczkowski |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/ie Studierende ist in der Lage ein spezifisches Thema aus dem Komplex „Medizinische Robotik“ zu bearbeiten
- Durch ihre/seine Präsentation mit Diskussion kann sie/er sicherer vortragen und Fragen sicher beantworten
- Der/ie Studierende kann kleinere Ausarbeitungen selbständig fertigen.
- Durch die Vorträge der anderen Kommiliton/inn/en erhält sie/er Einblick in andere Themen der Medizinrobotik.

Inhalt

Das Seminar behandelt Methoden der Informatik in der Medizin, welche die Diagnostik, die chirurgische Planung und die Ausführung von Operationen unterstützen können. Der Fokus wird dabei auf die Kopf-, Neurochirurgie, die Orthopädie und die Endoskopie gelegt. Das Seminar soll dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für die speziellen Anforderungen medizinischer Problematiken zu schaffen. Die Grundlage für die Ausarbeitungen bilden im Wesentlichen aktuelle Beiträge aus Konferenzen und Zeitschriften. Medizinische Kenntnisse sind nicht erforderlich.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluß Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 inhaltlichen Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und eine regelmäßige Teilnahme an den Vorträgen.

Die Teilnehmerzahl ist auf max. 9 Studenten beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorträge des Seminars werden als Blockveranstaltung gegen Ende der Vorlesungszeit gehalten. Der genaue Termin wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Weitere Informationen und das Anmeldeformular gibt es auf der Webseite des Instituts unter <http://rob.ipr.kit.edu/seminare.php>

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 1,5 × 2 SWS) × 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102823]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105797 | Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1014) | 3 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können selbständig Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fremdverfassten wissenschaftlichen Texten.
- Die Studierenden können eine kurze wissenschaftliche Ausarbeitung mit LaTeX erstellen.
- Die Studierenden können eine Präsentation erstellen und vortragen

Inhalt

- Die Studierenden sollen sich in ausgewählte Arbeiten aus dem Bereich der Informations- und Sensordatenverarbeitung einarbeiten und ihren Kommilitonen präsentieren.
- Das Seminar soll die Studierenden auf das Verfassen ihrer Masterarbeit vorbereiten.
- Darüber hinaus sollen die Studierenden Umgang mit LaTeX und Powerpoint lernen.

Arbeitsaufwand

90 Stunden

M Modul: Seminar: Human Brain Project [M-INFO-102997]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-105982 | Seminar: Human Brain Project (S. 1023) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziel:**

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte zu ausgewählten Themen aus den Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik

Qualifikationsziele:

- Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas
- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig eine Literaturrecherche über den Stand der Forschung durchzuführen
- Die Studierenden in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Die Themen können Forschungsergebnisse und -Inhalte wissenschaftlichen Ansprüchen genügend und englischer Fachsprache schriftlich ausarbeiten und im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt

Das Seminar behandelt aktuelle Themen der Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik, wie sie im Kontext des „Human Brain Projects“ erforscht werden. Die Themen, die in diesem Seminar behandelt werden befassen sich hauptsächlich mit dem Bereich der bioanalogen, gepulsten neuronalen Netze (Spiking Neural Networks) zur Modellierung der Gehirnfunktionalität und deren vielseitigen Anwendung in der Robotik sowie mit verwandten Themen.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [M-INFO-102412]**Verantwortung:** Tamim Asfour, Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------------------|
| T-INFO-104777 | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 1025) | 3 | Tamim Asfour, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.

Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der neuronalen Netze. Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt

In vielen uns selbstverständlich erscheinenden Aufgaben sind selbst die schnellsten Computer dem menschlichen Gehirn nicht gewachsen. Neuronale Netze versuchen, die parallele und verteilte Architektur des Gehirns zu simulieren, um diese Fähigkeiten mittels Lernverfahren besser zu beherrschen. In diesem Zusammenhang werden neuronale Ansätze in Bild- und Spracherkennung, Robotik und weiteren Feldern bearbeitet.

Studenten erarbeiten sich selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

Arbeitsaufwand

ca. 6 Präsenztermine = 12 Std.

Erstellung Seminararbeit und Vortrag = 78 Std.

Gesamt=90h

M Modul: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [M-INFO-102305]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101270 | Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 1030) | 3 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig mit wissenschaftlichen Arbeiten auseinanderzusetzen, sie einzuordnen, wiederzugeben, anzuwenden und vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können selbständig Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fremdverfassten wissenschaftlichen Texten.
- Die Studierenden können eine kurze wissenschaftliche Ausarbeitung mit LaTeX erstellen.
- Die Studierenden können eine Präsentation erstellen und vortragen.

Inhalt

Dieses Seminar behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der Data Science. Der Ansatz vereint Herangehensweisen und Methoden aus den Bereichen Machine Learning, Mathematik, Schätztheorie, Visualisierung und Mustererkennung. Im Rahmen dieses Seminars sollen die in der Data Science verwendeten Konzepte und Methoden, insbesondere im Kontext der Schätztheorie, vorgestellt und an konkreten Anwendungsbeispielen dargestellt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Seminarbesprechungen: 5h
- Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 55h
- Erstellung und üben der Präsentation: 30h

M Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101366 | Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1066) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

Inhalt

In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen eine probabilistische Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätze

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 h

M Modul: Unschärfe Mengen [M-INFO-100839]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101376 | Unschärfe Mengen (S. 1099) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

Inhalt

In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 Stunden

3.12 Anthropomatik und Kognitive Systeme

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------------------|
| T-INFO-106557 | Anziehbare Robotertechnologien (S. 670) | 4 | Tamim Asfour, Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik. Hochaktuelle Beispiele zu Exoskeletten, Orthesen und Prothesen werden vorgestellt und diskutiert.

Inhalt

Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge zur Augmentation und/oder Kompensation von Fähigkeiten werden nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.

Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor anschließend die Grundlagen der anziehbaren Robotik vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnologien werden die Schwerpunkte auf die Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, die physikalische und kognitive Mensch-Roboter-Interaktion in körpernahe enggekoppelten hybriden Mensch-Roboter-Systemen liegen. Beispiele aus aktueller Forschung und verschiedenen Anwendungen werden vorgestellt.

Empfehlungen

Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Arbeitsaufwand

120h

M Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|----------------|
| T-INFO-101363 | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 677) | 6 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M Modul: Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-100764]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Rainer Stiefelhagen |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-101301 | Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 679) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über

- Sehschädigungen, deren Ursachen und Auswirkungen
- existierende Assistive Technologien (AT) für verschiedene Anwendungsfelder - wie AT für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang
- Richtlinien für die Entwicklung barrierefreier Webseiten und barrierefreier Softwareanwendungen
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Aktuelle Forschungsansätze im Bereich AT
- Insbesondere über die Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) zur Entwicklung neuer AT
- Evaluierung von Assistiven Technologi

Inhalt

Weltweit gibt es nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation circa 285 Million Menschen mit Sehschädigungen, davon circa 39 Millionen Menschen, die blind sind. Der teilweise oder vollständige Verlust des Sehvermögens schränkt Blinde und Sehbehinderte in erheblichem Maße in ihrem Arbeits- und Sozialleben ein. Sich ohne fremde Hilfe im öffentlichen Raum zu orientieren und fortzubewegen, gestaltet sich schwierig: Gründe hierfür sind Probleme bei der Wahrnehmung von Hindernissen und Landmarken sowie die daraus resultierende Angst vor Unfällen und Orientierungsschwierigkeiten. Weitere Probleme im Alltagsleben sind: das Lesen von Texten, die Erkennung von Geldscheinen, von Nahrungsmitteln, Kleidungsstücken oder das Wiederfinden von Gegenständen im Haushalt.

Zur Unterstützung können Blinde und Sehbehinderte bereits auf eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zurückgreifen. So können digitalisierte Texte durch Sprachausgabe oder Braille-Ausgabegeräte zugänglich gemacht werden. Es gibt auch verschiedene, speziell für Blinde hergestellte Geräte, wie „sprechende“ Uhren oder Taschenrechner. Das wichtigste Hilfsmittel zur Verbesserung der Mobilität ist mit großem Abstand der Blindenstock. Zwar wurden in den vergangenen Jahren auch einige elektronische Hilfsmittel zur Hinderniserkennung oder Orientierungsunterstützung entwickelt, diese bieten aber nur eine sehr eingeschränkte Funktionalität zu einem relativ hohen Preis und sind daher eher selten im Einsatz.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über zum Thema IT-basierte Assistive Technologien (AT) für Sehgeschädigte und beinhaltet die folgenden Themen:

- Grundlagen zu Sehschädigungen, der Ursachen und Auswirkungen
- Existierende Hilfsmittel für verschiedene Anwendungsfelder
- AT für den Informationszugang
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Barrierefreies Design von Webseiten
- Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens für die Entwicklung neuer AT zur Mobilitätsunterstützung, zum Informationszugang, und zu anderen Anwendungen

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>

Arbeitsaufwand

Besuch der Vorlesungen: ca. 20 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 40 h

Summe: ca. 90 Stunden

M Modul: Bilddatenkompression [M-INFO-100755]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------|----|----------------------------|
| T-INFO-101292 | Bilddatenkompression (S. 684) | 3 | Jürgen Beyerer, Alexey Pak |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende lernen verschiedene Arten, Quellen und Einsatzbereiche von Bilddaten und Formen ihrer Kompression kennen sowie die Grundkonzepte der Informationstheorie, die relevant für Kommunikation und Kodierung sind. Studierende können allgemeine Prinzipien und Kriterien zur Charakterisierung verwenden um verschiedene Schemata zur Bildrepräsentation und Kodierung zu vergleichen. Studierende beherrschen ausgesuchte Algorithmen zur Entropiekodierung, Präkodierung und 1D-Signaldekorrelation im Detail.

Studierende kennen 2D-transformationsbasierte Dekorrelationsmethoden wie z.B. die Diskrete Fouriertransformation (DFT), Diskrete Cosinustransformation (DCT), Walsh-Hadamard-Transformation (WHT) und die Diskrete Wavelettransformation (DWT) und wissen auch um die temporalen Korrelationen und ihren Nutzen im Bereich der Video-Kodierung. Studierende verstehen das menschliche visuelle System und die Statistik natürlicher Bilder. Des Weiteren haben Studierende zwei ungewöhnliche Anwendungen der Bilddatenkodierung kennengelernt, nämlich digitale Wasserzeichen und Steganographie. Als Übung analysieren Studierende verschiedene einfache steganographische Schemata.

Inhalt

Das Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der wichtigsten Stadien der Bilddatenerfassung und Kompression. Die Diskussion geht von der Kodierung un-korrelierter sequentieller Daten zur Dekorrelation der natürlichen 2D-Bilder und zur Ausnutzung der temporalen Korrelationen in der Komprimierung der Videodaten. Alle betrachteten Verfahren werden mit statistischer Begründung belegt und mit informationstheoretischen Massen charakterisiert. Zuletzt, zwei exotischen bildbasierten Kodierungsschemata (Watermarking und Steganographie) diskutiert werden.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

75 Stunden

M Modul: Biologisch Motivierte Robotersysteme [M-INFO-100814]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101351 | Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 688) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende wenden die verschiedenen Entwurfsprinzipien der Methode "Bionik" in der Robotik sicher an. Somit können Studierende biologisch inspirierten Roboter entwerfen und Modelle für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perception und Kognition analysieren, entwickeln, bewerten und auf andere Anwendungen übertragen.

Studierende kennen und verstehen die Leichtbaukonzepte und Materialeigenschaften natürlicher Vorbilder und sind ebenso mit den Konzepten und Methoden der Leichtbaurobotik vertraut sowie die resultierenden Auswirkungen auf die Energieeffizienz mobiler Robotersysteme.

Studierende können die verschiedenen natürlichen Muskeltypen und ihre Funktionsweise unterscheiden. Außerdem kennen sie die korrespondierenden, künstlichen Muskelsysteme und können das zugrundeliegende Muskelmodell ableiten. Dies versetzt sie in die Lage, antagonistische Regelungssysteme mit künstlichen Muskeln zu entwerfen.

Studierende kennen die wichtigsten Sinne des Menschen, sowie die dazugehörige Reizverarbeitung und Informationskodierung. Studierende können für diese Sinne technologische Sensoren ableiten, die die gleiche Funktion in der Robotik übernehmen.

Studierende können die Funktionsweise eines Zentralen Mustergenerators (CPG) gegenüber einem Reflex abgrenzen. Sie können Neuro-Oszillatoren theoretisch herleiten und einsetzen, um die Laufbewegung eines Roboters zu steuern. Weiterhin können sie basierend auf den „Cruse Regeln“ Laufmuster für sechsbeinige Roboter erzeugen.

Studierende können die verschiedenen Lokomotionsarten sowie die dazu passenden Stabilitätskriterien für Laufbewegungen unterscheiden. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Laufmuster für mehrbeinige Laufroboter und können eine Systemarchitektur für mobile Laufroboter konzipieren.

Studierende können Lernverfahren wie das Reinforcement Learning für das Parametrieren komplexer Parametersätze einsetzen. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Algorithmen zum Online Lernen und können diese in der Robotik-Domäne anwenden.

Studierende kennen die Subsumption System-Architektur und können die Vorteile einer reaktiven Systemarchitektur bewerten. Sie können neue „Verhalten“ für biologisch inspirierte Roboter entwickeln und zu einem komplexen Verhaltensnetzwerk zusammenfügen.

Studierende können die menschlichen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meiose und Mitose erklären. Weiterhin können sie genetische Algorithmen entwerfen und einsetzen, um komplexe Planungs- oder Perzeptionsprobleme

in der Robotik zu lösen.

Studierende können die größten Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer, humanoider Robotersysteme identifizieren und kennen Lösungsansätze sowie erfolgreiche Umsetzungen.

Inhalt

Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich intensiv mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sensorkonzepte oder Steuerungsarchitektur von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird jeweils auf Lösungsansätze aus der Natur geschaut (z.B. Leichtbaukonzepte durch Wabenstrukturen, menschliche Muskeln) und dann auf Robotertechnologien, die sich diese Prinzipien zunutze machen um ähnliche Aufgaben zu lösen (leichte 3D Druckteile oder künstliche Muskeln in der Robotik). Nachdem diese biologisch inspirierten Technologien diskutiert wurden, werden konkrete Robotersysteme und Anwendungen aus der aktuellen Forschung präsentiert, die diese Technologien erfolgreich einsetzen. Dabei werden vor allem mehrbeinige Laufroboter, schlangenartige und humanoide Roboter vorgestellt, und deren Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung und Systemarchitekturen (z.B. verhaltensbasierte Systeme) dieser Robotersysteme, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von kommerziellen Anwendungen für diese Roboter.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30h für Präsenzzeit in Vorlesungen

ca. 30h für Vor- und Nachbereitungszeiten

ca. 30h für Prüfungsvorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung

M Modul: Biometrische Systeme zur Personenerkennung [M-INFO-102968]**Verantwortung:** Rainer Stiefelhagen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-105948 | Biometrische Systeme zur Personenerkennung (S. 691) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben theoretisches und praktisches Basiswissen über verschiedene Technologien, die in der Biometrie eingesetzt werden, neueste Algorithmen und deren Analyse. Die Studierenden werden nach Abschluss dieser Vorlesung in der Lage sein, weiterführende Kurse im Bereich Computer Vision / Mustererkennung zu belegen.

Inhalt

Die Biometrie beschäftigt sich mit der Erkennung und Identifizierung von Menschen basierend auf deren biometrischen Eigenschaften wie Fingerabdruck, Gesicht, Iris, Gangart etc.. Durch die steigenden Anforderungen an Sicherheit und Überwachung, z.B. sicherere Zugangskontrollen, Grenz- bzw. Passkontrollen, Identifizierung im Rahmen behördlicher Ermittlungen, wird Biometrie immer wichtiger und so werden Technologien entwickelt, die einige Probleme in diesem anspruchsvollen Forschungsgebiet lösen sollen. Ein weiterer Aspekt ist der Komfort, den die Kontrolle basierend auf biometrischen Daten bietet: Sie ermöglicht z.B. schnellere Passkontrollen oder den Zugang ohne Schlüssel. Weiterhin findet die Biometrie Anwendung in der Mensch-Maschine-Interaktion, z.B. Personalisierung über User Interface. In der Vorlesung lernen die Studierenden die Basiskonzepte der zugrundeliegenden biometrischen Technologien und verstehen dadurch die zahlreichen Techniken, die in der Biometrie in den unterschiedlichen Bereichen / Technologien eingesetzt werden.

Themen:

- Einführung: Biometrische Erfassung und Bildverarbeitung, Basiseinführung im Bereich Computer Vision, Maschinelles Lernen angewandt in der Biometrie
- Biometrische Systeme: Anforderungen, Registrierung, Identifikation / Verifizierung, Leistungsmetrik
- Biometrische Technologien: Übersicht über die verschiedenen biometrischen Technologien
- Fingerabdruckerkennung: Bildvergrößerung, neueste Techniken, Herausforderungen
- Gesichtserkennung: Einführung, aktuelle Methoden
- Gangarterkennung: neue Methoden
- Multi-Biometrie: zahlreiche Formen der Biometrie, Zusammenführungsstrategien
- Risikoanalyse: Angriff, Detektion von Lebendigkeit, Betrugsprävention

Arbeitsaufwand

Summe: ca. 90 Stunden

Besuch der Vorlesungen: ca. 20 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 40 h

M Modul: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-100810]**Verantwortung:** Rainer Stiefelhagen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-101347 | Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 701) | 6 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden bekommen einen Überblick über grundlegende und aktuelle Bildverarbeitungsverfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen sowie deren verschiedene Anwendungen im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion.
- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte und aktuelle Verfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen, deren Möglichkeiten und Grenzen und kann diese anwenden

Inhalt

Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) erlauben es, in Bildern und Bildfolgen Personen, ihre Körperhaltungen, Blickrichtungen, ihre Mimik, ihr Geschlecht und Alter, ihre Identität und Handlungen automatisch zu erkennen. Für diese computerbasierte visuelle Wahrnehmung von Menschen gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wie beispielsweise interaktive „sehende“ Roboter, Fahrerassistenzsysteme, automatisierte Personenerkennung, oder auch die Suche in Bild- und Videoinhalten (Image Retrieval).

In dieser Vorlesung werden grundlegende und aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Maschinellen Sehens vorgestellt, die sich mit der Erfassung von Personen in Bildern und Bildfolgen beschäftigen.

- Im Einzelnen werden in der Vorlesung folgende Themen besprochen: Finden von Gesichtern in Bildern
- Anwendungen der Personenerkennung in Bildern und Bildfolgen
- Erkennung von Personen anhand des Gesichts (Gesichtserkennung)
- Mimikanalyse
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Globale und teilbasierte Modelle zur Detektion von Personen
- Tracking in Bildfolgen
- Erkennung von Bewegungen und Handlungen
- Gestenerkennung

Im Rahmen der Vorlesung werden außerdem zwei bis drei Programmierprojekte zu ausgewählten Vorlesungsthemen angeboten, die von den Teilnehmern in kleinen Teams bearbeitet werden sollen. Hierdurch kann das in der Vorlesung erlernte Wissen vertieft und praktisch angewandt werden.

Arbeitsaufwand

Besuch der Vorlesungen: ca. 40 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 40 Stunden

Durchführung der Programmierprojekte: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 70 h

Summe: ca. 180 Stunden

M Modul: Einführung in die Bildfolgenauswertung [M-INFO-100736]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|----------------|
| T-INFO-101273 | Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 723) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen nach Besuch der Vorlesung und Erarbeitung der genannten und besprochenen Quellen einen Überblick über klassische und aktuelle Verfahren aus verschiedenen Bereichen der Bildfolgenauswertung. Diese erstrecken sich von der Bewegungsdetektion über die Korrespondenzbildung, über die Schätzung dreidimensionaler Strukturen aus Bewegung, über die Detektion und Verfolgung von Objekten in Bildfolgen bis hin zur Interpretation von visuell beobachtbaren Aktionen und Verhalten.

Studierende analysieren an sie gestellte Probleme aus dem Bereich der Bildfolgenauswertung und bewerten bekannte Verfahren und Verfahrensgruppen auf ihre Eignung zur Lösung der Probleme und wählen somit geeignete Verfahren und Verfahrensweisen aus.

Inhalt

Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenob-

jekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [M-INFO-100725]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|--------------------------------|
| T-INFO-101262 | Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie (S. 753) | 3 | Rüdiger Dillmann, Uwe Spetzger |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

ca. 40 h

M Modul: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [M-INFO-100753]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|----------------|
| T-INFO-101290 | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 761) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, ein Mensch-Maschine-System zu beschreiben und sie werden mit Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung und Bewertung eines Mensch-Maschine-Systems vertraut gemacht. Die Vorlesung umfasst dabei die Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion genauso wie die der Automatisierung. Im ersten Teil der Vorlesung steht der Mensch im Vordergrund. Nach diesem Teil der Vorlesung kennen die Studenten die Vorgehensweise, ein benutzerzentriertes System zu entwickeln und welche Richtlinien und Normen hier zu berücksichtigen sind. Sie kennen neue Interaktionsformen und was bei der Schnittstellengestaltung dieser zu berücksichtigen ist. Im zweiten Teil der Vorlesung steht die Automatisierung im Vordergrund. Nach diesem Teil haben die Studenten einen Überblick über automatisierte Produktionsprozesse und wissen, welche Vorarbeiten erforderlich sind, um ein IT-System in der Produktion zu gestalten und einzuführen. Zudem haben sie Modellierungsverfahren kennengelernt, welche der Auslegung eines MES (Manufacturing Execution Systems) dienen.

Inhalt

Die Vorlesung macht Studierende der Informatik und Informationswirtschaft mit Gestaltungsgrundsätzen für interaktive Echtzeitsysteme vertraut. Dies umfasst alle Aspekte, beginnend von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zu komplexen Systemen zur Steuerung und Überwachung automatisierter Produktionsprozesse.

Im ersten Schritt wird die Theorie vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Umsetzung der Theorie an Hand ausgewählter Anwendungsbeispiele den Studierenden näher gebracht. Die Anwendungsbeispiele kommen u.a. aus den Bereichen Produktion, Manufacturing Execution Systems sowie der interaktiven Bildauswertung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [M-INFO-100847]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101384 | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 770) | 6 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Student wird in die Grundlagen der automatischen Erkennung von Sprache eingeführt. Er lernt dabei den grundlegenden Aufbau eines Spracherkennungssystems kennen sowie die konkrete Anwendung der Konzepte und Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens, die bei der automatischen Spracherkennung eingesetzt werden.

Um ein tieferes Verständnis zu erlangen und zur Motivation der eingesetzten Techniken, soll der Student ferner das grundlegende Konzept der Produktion menschlicher Sprache verstehen und daraus den Aufbau eines Spracherkennungssystems ableiten können.

Ferner sollen die Studenten verschiedene Anwendungsfälle für automatische Spracherkennung analysieren können und, basierend auf der erkannten Komplexität des Anwendungsfalls, ein geeignetes Spracherkennungssystem entwerfen können. Im einzelnen sollen die Studenten den Aufbau der Komponenten eines Spracherkennungssystems — Vorverarbeitung, akustisches Modell, Sprachmodell und Suche — erlernen. Die Studenten sollen in der Lage sein, nach Besuch der Vorlesung entsprechende Komponenten selber implementieren oder anwenden zu können.

Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit von konkreten Spracherkennungssystemen beurteilen und evaluieren zu können.

Ferner soll der Student in die Grundlagen weiterführender Techniken der automatischen Spracherkennung, etwa die Verwendung von Modell- und Merkmalsraumadaptation, und die Art ihrer Anwendung eingeführt werden.

Inhalt

Die Vorlesung erläutert den Aufbau eines modernen Spracherkennungssystems. Der Aufbau wird dabei motiviert ausgehend von der Produktion menschlicher Sprache und ihrer Eigenschaften. Es werden alle Verarbeitungsschritte von der Signalverarbeitung über das Training geeigneter, statistischer Modelle, bis hin zur eigentlichen Erkennung ausführlich behandelt. Dabei stehen statistische Methoden, wie sie in aktuellen Spracherkennungssystemen verwendet werden, im Vordergrund. Somit wird der Stand der Technik in der automatischen Spracherkennung vermittelt. Ferner werden alternative Methoden vorgestellt, aus denen sich die aktuellen entwickelt haben und die zum Teil noch in spezialisierten Fällen in der Spracherkennung zum Einsatz kommen.

Anhand von Beispielanwendungen und Beispielen aus aktuellen Projekten wird der Stand der Technik und die Leistungsfähigkeit moderner Systeme veranschaulicht. Zusätzlich zu den grundlegenden Techniken wird auch eine Einführung in die weiterführenden Techniken automatischer Spracherkennung geben, um so zu vermitteln, wie moderne, leistungsfähige

Spracherkennungssysteme trainiert und angewendet werden können.

Arbeitsaufwand

180 h

M Modul: Humanoide Roboter - Praktikum [M-INFO-102560]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105142 | Humanoide Roboter - Praktikum (S. 778) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kann eine komplexe Problemstellung der humanoiden Robotik verstehen, gliedern, analysieren und lösen. Der/Die Studierende löst in einem kleinen Team eine Programmieraufgabe auf dem Gebiet der humanoiden Robotik.

Inhalt

In dem Blockpraktikum wird eine komplexe Programmieraufgabe in kleinen Teams behandelt. Hierbei werden algorithmische Fragestellungen der humanoiden Robotik untersucht, wie beispielsweise aktive Perzeption mit Stereo- oder Tiefenkameras, Planung von Greif und Manipulationsaufgaben, Aktionsrepräsentation mit DMPs, HMMs oder Splines, Abbildung und Reproduktion von Bewegungen oder aktives Balancieren bei humanoiden Robotern.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Humanoide Roboter - Seminar [M-INFO-102561]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105144 | Humanoide Roboter - Seminar (S. 779) | 3 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Erfahrungen mit selbstständiger Literaturrecherche zu einem aktuellen Forschungsthema gesammelt. Sie haben verschiedene Ansätze zu einem ausgewählten wissenschaftlichen Problem kennengelernt, verstanden und verglichen. Die Studierenden sind in der Lage, eine vergleichende Zusammenfassung der verschiedenen Ansätze auf Englisch in der üblichen Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu verfassen und dazu einen Vortrag zu halten.

Inhalt

Die Studierenden wählen ein Thema aus dem Bereich der humanoiden Robotik, z.B. Roboterdesign, Bewegung, Wahrnehmung, Lernen, . . . , und führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine weitgehend selbstständige Literaturrecherche durch. Am Ende des Semesters präsentieren sie die Ergebnisse und verfassen eine schriftliche Ausarbeitung, die auf Englisch und in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung geschrieben wird.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [M-INFO-100895]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101466 | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 783) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeitsynchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [M-INFO-100852]**Verantwortung:** Rainer Stiefelhagen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-101389 | Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 784) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

In dieser Vorlesung werden verschiedene Themen der inhaltsbasierten Bild- und Videoanalyse in Multimediadaten behandelt werden. Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Grundlagen des Maschinellen Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse sowie Videoschnitterkennung
- Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren
- Automatisches "Tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen
- Detektion von Duplikaten (copy detection)
- Semantik in Bildern und Videos
- Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

Inhalt

Bei der immer größer werdenden Masse an leicht verfügbaren Multimediadaten werden Methoden zur deren automatischen Analyse, die Benutzern dabei helfen können, gewünschte Inhalte zu finden, immer wichtiger. Hierfür werden verschiedene Verfahren benötigt. Zum einen muss der Inhalt der Multimediadaten in einer passenden Form repräsentiert werden, die eine effiziente und erfolgreiche Suche ermöglicht. Außerdem werden entsprechende audio-visuelle Analyseverfahren benötigt. Die folgende Suche kann entweder vollautomatisch erfolgen, oder den Benutzer interaktiv in den Suchprozess einbinden.

Das Modul vermittelt Studierenden einen Überblick über wichtige Verfahren zur inhaltsbasierten Bild- und Videoanalyse. Im Einzelnen werden folgende Themen besprochen:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Maschinelles Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse
- Videoschnitterkennung und Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren(TrecVid)
- Automatisches "Tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen

- Personen-/Gesichtsdetektion und -erkennung in Videos
- Erkennung von Ereignissen
- Detektion von Kopien
- Semantik in Bildern und Videos
- Data mining in sozialen Netzen
- Suche: Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

Arbeitsaufwand

Besuch der Vorlesungen: ca. 20 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 40 h

Summe: ca. 90 Stunden

M Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [M-INFO-100791]

Verantwortung: Björn Hein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-101328 | Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 786) | 4 | Björn Hein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Die Teilnehmer kennen neuartige Herangehensweisen bei der Programmierung von Industrierobotern und sind in der Lage diese geeignet auswählen, einzusetzen und Aufgabenstellungen in diesem Kontext selbständig zu bewältigen.

Lernziele:

- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.
- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.
- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.
- beherrschen grundlegenden Aufbau und Konzepte neuer Sensorsysteme (z.B. taktile Sensoren, Näherungssensoren).
- beherrschen Konzepte für den Einsatz dieser neuen Sensorsysteme im industriellen Kontext.
- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Inhalt

Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und -optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Roboter-

steuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 2,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausurvorbereitung} = 120\text{h}/30 = 4 \text{ ECTS}$

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren in Python.

M Modul: Kognitive Systeme [M-INFO-100819]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-101356 | Kognitive Systeme (S. 801) | 6 | Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildern anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

154h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

M Modul: Lokalisierung mobiler Agenten [M-INFO-100840]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101377 | Lokalisierung mobiler Agenten (S. 812) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der Student die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

M Modul: Maschinelle Übersetzung [M-INFO-100848]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------------|----|------------------|
| T-INFO-101385 | Maschinelle Übersetzung (S. 818) | 6 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über linguistische Ansätze zur Maschinellen Übersetzung.
- Der Schwerpunkt der Vorlesung besteht aus einer detaillierten Einführung in Methoden und Algorithmen zur statistischen Maschinellen Übersetzung (SMT) (Word Alignment, Phrase Extraction, Language Modelling, Decoding, Optimierung).
- Darüber hinaus werden Methoden der Evaluation von Maschinellen Übersetzungen untersucht.
- Die Unersuchung von Anwendungen der Maschinellen Übersetzung am Beispiel von simultaner Sprach-zu-Sprach-Übersetzung ist ein weiterer Bestandteil der Vorlesung.
- In der Übung wird das erworbene Wissen beim Training eines Übersetzungssystems praktisch angewandt.

Inhalt

- Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über linguistische Ansätze zur Maschinellen Übersetzung.
- Der Schwerpunkt der Vorlesung besteht aus einer detaillierten Einführung in Methoden und Algorithmen zur statistischen Maschinellen Übersetzung (SMT) (Word Alignment, Phrase Extraction, Language Modelling, Decoding, Optimierung).
- Darüber hinaus werden Methoden der Evaluation von Maschinellen Übersetzungen untersucht.
- Die Unersuchung von Anwendungen der Maschinellen Übersetzung am Beispiel von simultaner Sprach-zu-Sprach-Übersetzung ist ein weiterer Bestandteil der Vorlesung.
- In der Übung wird das erworbene Wissen beim Training eines Übersetzungssystems praktisch angewandt.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [M-INFO-100817]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101354 | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 819) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Inhalt

Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Die Vorlesung behandelt sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen, Genetische Algorithmen und Reinforcement Lernen. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme und der Lerntheorie ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen, insbesondere aus den Gebieten Robotik, autonome mobile Systeme und Bildverarbeitung vorgestellt und erläutert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS, plus Nachbereitung durch die Studierenden.

M Modul: Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren [M-INFO-100855]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101392 | Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 820) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Im Einzelnen können Methoden des Maschinellen Lernens in komplexe Entscheidungs- und Inferenzsysteme eingebettet und angewendet werden.
- Die Studierenden können ihr Wissen zur Auswahl geeigneter Modelle und Methoden des Maschinellen Lernens für vorliegende Probleme im Bereich der Maschinellen Intelligenz einsetzen.

Inhalt

Das Themenfeld Maschinelle Intelligenz und speziell Maschinelles Lernen unter Berücksichtigung realer Herausforderungen komplexer Anwendungsdomänen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Die Vorlesung behandelt erweiterte Methoden des Maschinellen Lernens wie semi-überwachtes und aktives Lernen, tiefe Neuronale Netze (deep learning), gepulste Netze, hierarchische Ansätze z.B. beim Reinforcement Learning sowie dynamische, probabilistisch relationale Methoden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in realen Systemen.

Die Vorlesung führt in die neusten Grundprinzipien sowie erweiterte Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme (Robotik, Neurorobotik, Bildverarbeitung etc.) vorgestellt und erläutert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 2 SWS, plus Nachbereitung durch die Studierenden.

M Modul: Medizinische Simulationssysteme I [M-INFO-100842]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|------------------------------------|
| T-INFO-101379 | Medizinische Simulationssysteme I (S. 825) | 3 | Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Hörer erhält Einblicke in die Welt der medizinischen Informatik. Insbesondere wird spezielles Methodenwissen zu den Themen Bildakquisition, Bildverarbeitung, Segmentierung, Modellbildung, Wissensrepräsentation und Visualisierung vermittelt. Nach Besuch der Vorlesung soll der Hörer in Lage sein, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen. Außerdem werden Arbeiten in der Gruppe und freie Rede vor Fachpublikum geübt.

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. Hierbei wird die Verarbeitungskette von der Bildakquisition bis zu intraoperativen Assistenzsystemen behandelt. Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen in den Bereichen Bildgebung, Bildverarbeitung und Segmentierung sowie Modellierung, intraoperative Unterstützung und Erweiterte Realität. Zahlreiche Beispiele aus Forschungsprojekten und klinischem Alltag vermitteln einen guten Überblick über dieses spannende Gebiet der Informatik.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 18h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Medizinische Simulationssysteme II [M-INFO-100843]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Rüdiger Dillmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101380 | Medizinische Simulationssysteme II (S. 826) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende kennen die wesentlichen Einsatzgebiete und die spezifischen Herausforderungen für den Einsatz numerischer Simulationen in der Medizintechnik. Sie können wesentliche Methoden der Weichgewebesimulation und Fluidmechanik (Hämodynamik) erklären, bewerten und den Gegebenheiten entsprechend auswählen. Auf Basis dieses Wissens sind sie in der Lage eigene medizinische Simulationssysteme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen. Studierende beherrschen insbesondere die phänomenologische Modellierung von Weichgewebe mittels Feder-Masse-Modellen und die physikalische Modellierung mittels elastischen Potentialen und Erhaltungsgleichungen. Sie verstehen resultierende Randwertprobleme und kennen Finite-Elemente-Methoden einschließlich Vernetzungsalgorithmen zur numerischen Lösung. Weiterhin kennen sie die Erhaltungsgleichungen der Strömungsdynamik und sind in der Lage, einfache Problemstellungen analytisch zu lösen. Sie kennen Methoden zur Kopplung struktur- und strömungsmechanischer Probleme und verstehen das Konzept der Lagrangeschen, der Eulerschen und der Arbitrary-Lagrangian-Eulerian Bezugssysteme. Schließlich kennen die Studierenden typische Simulationsszenarien in der Medizin, insbesondere das Brainshift-Problem, die endoskopische Viszeralchirurgie, das Herz und seine Funktionsweise sowie die Aorta mit Windkesseleffekt.

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. In Fortsetzung der Vorlesung Medizinische Simulationssysteme I werden Modellierung und Simulation biologischer Systeme behandelt. Im Vordergrund stehen die Strukturmechanik zur Beschreibung von Weichgewebe und die Strömungsmechanik zur Beschreibung von Blutflüssen, ferner Finite-Elemente-Methoden als Verfahren zur numerischen Berechnung der Simulationen. Einblicke in klinische Fragestellungen und Anwendungsbeispiele sowie in klinische Validierungsmethoden runden die Veranstaltung ab.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand 90 h

- Präsenzzeit in Vorlesungen: 30 h
- Vor-/Nachbereitung: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

M Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]**Verantwortung:** Michael Beigl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101266 | Mensch-Maschine-Interaktion (S. 827) | 6 | Michael Beigl |
| T-INFO-106257 | Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 1097) | 0 | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziele:** Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

M Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [M-INFO-100824]

Verantwortung: Jürgen Geisler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|----------------|
| T-INFO-101361 | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 828) | 3 | Jürgen Geisler |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 60h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h

2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Motion in Man and Machine - Seminar [M-INFO-102555]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Tamim Asfour |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105140 | Motion in Man and Machine - Seminar (S. 847) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der Student kennt Verfahren zur Modellierung menschlicher Bewegung, sowie Möglichkeiten zu ihrer maschinellen Verarbeitung und Analyse. Er kennt Methoden zur Abbildung menschlicher Bewegungen auf Roboter, die eine unterschiedliche Kinematik und Dynamik haben.

Inhalt

Interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit:

- Universität Stuttgart, Modellierung und Simulation im Sport, Jun.-Prof. Syn Schmitt
- TU Darmstadt, Sportbiomechanik (AG Lauflabor), Prof. Andre Seyfarth
- TU Darmstadt, Intelligente Autonome Systeme (IAS), Prof. Jan Peters

Deutsch:

Dieses interdisziplinären Blockseminar beschäftigt sich mit Fragen, Methoden und Ergebnissen der Modellierung, Generierung und Kontrolle von Bewegungen beim Menschen und Robotersystemen. Studenten bekommen einen Einblick in dieses interdisziplinäre Feld und lernen Grundlagen zur Erfassung biologischer Bewegung, zur biomechanischen Simulation, zur Robotik, und zum maschinellen Lernen. Einleitend wird die Entstehung der Bewegung des Menschen ausgehend von der Kontraktion der Muskeln besprochen. Unter anderem wird der Einfluss des antagonistischen Prinzips auf die Entstehung und die Auswirkung auf das Bewegungsbild betrachtet. Es wird gezeigt wie basierend auf den Erkenntnissen der Beobachtung des Menschen verschiedene Bewegungsmuster identifiziert und kategorisiert werden können. Darauf aufbauend wird besprochen wie diese Bewegungsmuster technisch nachgebildet werden können. Zum Abschluss werden Methoden zur Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen vorgestellt und ihre Anwendung für die Bewegungserzeugung humanoider Roboter erläutert.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|----------------|
| T-INFO-101362 | Mustererkennung (S. 850) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen. Studierende wissen, wie der Merkmalsraum gesichtet werden kann, wie Merkmale transformiert und Abstände im Merkmalsraum bestimmt werden können. Des weiteren können Sie Merkmale normalisieren und Merkmale konstruieren. Darüber hinaus wissen Studierende wie die Dimension des Merkmalsraumes reduziert werden kann.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben. Sie kennen die Bayes'sche Entscheidungstheorie, Parameterschätzung und parameterfreie Methoden, lineare Diskriminanzfunktionen, Support Vektor Maschine und Matched Filter. Außerdem beherrschen Studierende die Klassifikation bei nominalen Merkmalen.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden. Dazu kennen Studierende das Prinzip zur Leistungsbestimmung von Klassifikatoren sowie das Prinzip des Boosting.

Inhalt

Merkmale:

- Merkmaltypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching
- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Neuronale Netze [M-INFO-100846]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------|----|------------------|
| T-INFO-101383 | Neuronale Netze (S. 855) | 6 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion verschiedener Typen von neuronalen Netzen lernen.
- Die Studierenden sollen die Methoden zum Trainieren der verschiedenen Netze lernen, sowie ihre Anwendung auf Probleme.
- Die Studierenden sollen die Anwendungsgebiete der verschiedener Netztypen erlernen.
- Gegeben ein konkretes Szenario sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den geeigneten Typs eines neuronalen Netzes auswählen zu können

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte von Neuronale Netze vermitteln.

Es werden tiefe neuronale Netze, rekurrente neuronale Netze, LSTMs, TDNNs and andere Topologien behandelt und deren Einsatz in Anwendungen untersucht.

Das Modul Neuronale Netze vermittelt einen Überblick über die gängigen Verfahren zum Trainieren von neuronaler Netze und zum Vorbereiten der notwendigen Trainingsdaten.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

150 – 200 Stunden

M Modul: Praktikum Automatische Spracherkennung [M-INFO-102411]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104775 | Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 890) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende erfährt exemplarisch am Beispiel des Janus Recognition Toolkits die Umsetzung von Algorithmen aus dem Bereich der automatischen Spracherkennung in ein Programm.

Der Studierende erlernt die selbstständige Einarbeitung in ein bestehendes Softwaresystem an Hand gegebener Dokumentation und menschlicher Anleitung.

Der Studierende verbessert seine Fähigkeiten bei der Arbeit in Gruppen und der Durchführung eines Projekts im Team mit selbstständiger Arbeitseinteilung.

Der Studierende erlernt die Initiierung von Kommunikation mit anderen Gruppen, sowie mit dem Praktikumsleiter.

Nach Vollendung des Praktikums ist der Studierende vertraut mit dem Umgang des Spracherkennungssystems Janus Recognition Toolkit.

Das Praktikum vermittelt die notwendigen Schritte zum Entwurf und Einlernen eines Spracherkennungssystems.

Der Studierende erlernt die Grundfähigkeiten zur Teilnahme und Durchführung einer vergleichenden Evaluation von Spracherkennungssystemen verschiedener Gruppen.

Inhalt

Mit dem am Institut entworfenen Entwicklungssystem für Spracherkennung "Janus" sollen durch aufeinander aufbauende Übungen Methoden zum Trainieren und Evaluieren eines "State-of-the-art"-Spracherkenners erlernt werden.

Durch die offene Objektstruktur von Janus ist es möglich, in jede Stufe des Lern- und Erkennungsprozesses Einblick zu gewinnen und so das Verständnis der verwendeten Methoden zu vertiefen.

Die Studierenden durchlaufen in der ersten Hälfte des Praktikums ein Tutorium zum Erlernen des Janus Recognition Toolkits und der zur Steuerung notwendigen Scriptsprache Tcl/TK.

In der zweiten Hälfte des Praktikums trainieren die Studierenden in Gruppenarbeit selbstständig ein Spracherkennungssystem für eine Überraschungssprache und nehmen an einer vergleichenden Evaluation unter den anderen Gruppen teil.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102568]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105278 | Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 899) | 8 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet.

Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:

Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,

Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,

Projekt- und Zeitmanagement,

Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,

Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

Inhalt

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar:

<http://isas.uka.de/de/Praktikum>

Arbeitsaufwand

240 Stunden

M Modul: Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme [M-INFO-102414]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104780 | Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme (S. 908) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende erfährt am Beispiel des Tapas Dialog-managers/Toolkits die Umsetzung von Algorithmen aus dem Bereich der Dialog- und Sprachmodellierung in ein Programm.

Nach Vollendung des Praktikums ist der Studierende vertraut im Umgang mit dem Sprachdialogmanager/Toolkit Tapas. Das Praktikum vermittelt die notwendigen Schritte zum Entwurf und zur Erstellung eines Sprachdialogsystems und zur Anbindung von weiteren Komponenten.

Der Studierende erlernt die Grundfähigkeiten zur Teilnahme und Durchführung einer Evaluation von Sprachdialogsystemen.

Der Studierende erlernt die selbstständige Einarbeitung in ein bestehendes Softwaresystem an Hand gegebener Dokumentation und menschlicher Anleitung.

Der Studierende übt die Verwendung von Entwicklungsumgebungen und Versionsverwaltungssystemen in der modernen Softwareentwicklung.

Der Studierende verbessert seine Fähigkeiten bei der Arbeit in Gruppen und der Durchführung eines Projekts im Team mit selbstständiger Arbeitseinteilung.

Der Studierende erlernt die Initiierung von Kommunikation mit anderen Gruppen, sowie mit dem Praktikumsleiter.

Inhalt

Mit dem am Institut entworfenen Dialogmanager/Toolkit Tapas sollen durch aufeinander aufbauende Übungen Methoden zum Erstellen eines "State-of-the-art"-Sprachdialogsystems erlernt werden.

Die Studierenden durchlaufen in der ersten Hälfte des Praktikums ein Tutorium zum Erlernen des Tapas Toolkits/Dialogmanagers und der zur Steuerung notwendigen Modellierungssprachen (ADL2, JSGF)

In der zweiten Hälfte des Praktikums entwerfen und erstellen die Studierenden in Gruppenarbeit selbstständig ein Sprachdialogsystem für eine selbstgewählte Applikation und nehmen an einer Evaluation teil.

Die Studierenden sammeln Erfahrungen beim Testen/Evaluieren eines bestehenden Dialogsystems.

Tapas protokolliert die internen Abläufe bei der Benutzung und legt so die Funktionsweise eines Dialogsystems offen. Darüber hinaus können die Studierenden seinen Aufbau in den Programmquellen nachvollziehen.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen [M-INFO-103143]**Verantwortung:** Thanh-Le HA, Kevin Kilgour, Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106259 | Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen (S. 922) | 3 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen verschiedene Typen von neuronalen Netzen implementieren
- Die Studierenden sollen neuronale Netze auf gegebene Probleme anpassen können
- Die Studierenden sollen neuronale Netze trainieren und optimieren können

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Aspekte von Neuronalen Netzen vermitteln.
- Vom einfachen Perceptron bis zu tiefen neuronalen Netzen werden verschiedene Arten von neuronalen Netzen implementiert und zum Lösen von unterschiedlichen Problemen eingesetzt.
- Das Modul Praktische Übungen in Neuronale Netze lehrt den praktischen Einsatz von Neuronalen Netzen.

Arbeitsaufwand

2-3 kleine Aufgaben: 3-5h + eine große Aufgabe: 65-85h

M Modul: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [M-INFO-103227]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---|
| T-INFO-106417 | Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project (S. 926) | 3 | Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziele:**

- Die Studierenden verstehen grundlegenden Konzepte der Neurowissenschaften, Neuroinformatik und Neurorobotik

Qualifikationsziele:- Die Studierenden sind in der Lage, funktionale künstliche gepulste neuronale Netze zur Robotersteuerung zu modellieren.
- Die Studierenden sind mit physikalischen und neuronalen Robotersimulationsumgebungen, insbesondere mit der im HBP entwickelten, vertraut und können Experimente entwerfen und durchführen.**Inhalt**

Das Praktikum bietet Studierenden die Möglichkeit, das Forschungsfeld der Neurorobotik im Kontext des „Human Brain Projekts“ kennenzulernen. Im Laufe des Praktikums werden die Konzepte virtueller Neurorobotik von der Modellierung künstlicher gepulster neuronaler Netze bis hin zum Entwurf geeigneter Experimente zum Training und zur Evaluation in einer Simulationsumgebung behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

2 SWS / 90 h

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104787 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 932) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104797 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 933) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104798 | Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 931) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

(wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]**Verantwortung:** Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 1 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Algorithmentechnik / Wahl Algorithmentechnik
 Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
 Vertiefungsfach 2 / Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur / Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur
 Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104788 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 934) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104800 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 935) | 3 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-104809 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 936) | 4 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ . . .

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,

- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben (wobei die Module „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ zusammen mindestens 5 Vorlesungs-LP, mindestens 3 Seminar-LP und mindestens 3 Praktikums-LP haben).

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]**Verantwortung:** Marco Huber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101277 | Probabilistische Planung (S. 946) | 6 | Marco Huber |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.

Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.

Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.

Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.

Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.

Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

Inhalt

Die Vorlesung Probabilistische Planung bietet eine systematische Einführung in die Planung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Die auftretenden Unsicherheiten werden dabei durch probabilistische Modelle beschrieben. Um einen erleichterten Einstieg in das Gebiet der probabilistischen Planung zu gewährleisten, gliedert sich die Vorlesung in drei zentrale Themengebiete, mit ansteigendem Grad an Unsicherheit:

1. Markov'sche Entscheidungsprobleme
2. Planung bei Messunsicherheiten
3. Reinforcement Learning

Neben der Vermittlung der theoretischen Herangehensweise bei der vorausschauenden Planung mittels probabilistischer Modelle, steht auch die Veranschaulichung der theoretischen Sachverhalte im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden praxisrelevante Spezialfälle und Anwendungsbeispiele etwa aus dem Bereich der Robotik, des maschinellen Lernens oder der Sensoreinsatzplanung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 190h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

M Modul: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102383]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|----------------|
| T-INFO-104746 | Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 951) | 6 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Studierende sind in der Lage, eine Projektarbeit selbstständig zu planen, zu organisieren und durchzuführen
- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet das Durchführen einer Literaturrecherche, die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung sowie das Erstellen von Präsentationen
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und durch selbstständiges Erarbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung und Mustererkennung auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden und bei Bedarf zu vertiefen

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die Möglichkeit bieten, praktische Erfahrungen mit Aufgabenstellungen im Bereich der Vorlesungen des Lehrstuhls Interaktive Echtzeitsysteme zu erwerben, mit welchen es fachlich eng verknüpft ist.

Ablauf:

Zu Beginn des Semesters findet eine Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Projektthemen statt. Die angebotenen Aufgaben wechseln jedes Jahr. Es werden Aufgaben aus den folgenden Bereichen behandelt, z.B.:

- Automatische Sichtprüfung und Mustererkennung:
 - o Deflektometrie, auch Planung
 - o Mikroskopie und 3D-Messtechnik
 - o Inspektion transparenter Objekte
 - o Gesichtserkennung
 - o Planung visueller Inspektion
 - o Maschinelles Lernen in der Sichtprüfung
- Semantische Umweltmodellierung und Automatisierung
- Mensch-Maschine-Interaktion:
 - o Blickbasierte Systeme, Augmented Reality

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie zusammen mit ihren Projektpartnern einen Projektplan erstellen und auf dessen Grundlage die einzelnen Arbeitspakete selbstständig bearbeiten. Im Laufe des Projektpraktikums sind zwei Präsentationen zu halten:

- Zwischenstandspräsentation
- Abschlusspräsentation

Die Ergebnisse der Projektarbeit sind schriftlich zu dokumentieren.

Als Hilfestellung für die Durchführung des Projektpraktikums werden zwei Workshops angeboten, deren Besuch Pflicht für alle Teilnehmer ist. Die *“Einführung ins Projektmanagement”* findet nach der Vorbesprechung statt, die *“Einführung in die effektive Präsentationstechnik”* ca. zwei Wochen vor der Zwischenpräsentation.

Arbeitsaufwand

ca. 180 h, davon:

1. Präsenzzeit in Praktikumsbesprechungen: 12h
2. Vor-/Nachbereitung derselben: 18h
3. Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 150h

M Modul: Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-102966]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------|------------|---------|---------|
| 3 | Jährlich | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-105943 | Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 952) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen mit Methoden der Computer Vision im Anwendungsfeld Mensch-Maschine-Interaktion. Zu diesem Zweck sollen die Studenten die grundlegenden Konzepte der Computer Vision verstehen und anwenden lernen. Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit ein Computer Vision System aufzubauen, Lösungen zu den entstehenden praktischen Problemen zu erarbeiten und am Schluss die entwickelten Komponenten zu evaluieren. Darüber hinaus sollen die Studenten erste Erfahrungen darin sammeln, den notwendigen Zeitaufwand der einzelnen Entwicklungsschritte einzuschätzen. Ferner soll durch die Arbeit in einer Gruppe und die abschließende Präsentation die Fähigkeit der Studenten gefördert werden die eigene Arbeit zu vermitteln.

Inhalt

Das Praktikum beschäftigt sich mit der Umsetzung von Methoden der Computer Vision und des maschinellen Lernens in praktischen Systemen zur visuellen Wahrnehmung von Menschen und der Umgebung.

Zu diesem Zweck werden wir ein übergreifendes Thema zur Bearbeitung vorstellen und einzelne Teilprojekte passend zu diesem Thema zur Bearbeitung durch einzelne Studenten oder Kleingruppen vorschlagen; allerdings ist auch die Benennung und Verwirklichung eigener Ideen/Projekte unter dem vorgegebenen Thema möglich und sogar erwünscht. Jedes Teilprojekt soll dabei seine Arbeit präsentieren und insbesondere die gemachten Erfahrung bzgl. praktischer Probleme und deren Lösungen austauschen.

Da in diesem Projektpraktikum praxistaugliche Systeme entwickelt werden sollen, werden wir einen Fokus auf der Realisierung von echtzeitfähigen, interaktiven System setzen, die im Idealfall in realistischen Umgebungen getestet werden sollen. Da in diesem Kontext häufig Probleme auftreten, die in Vorlesungen nicht vermittelt werden können, bildet die Vermittlung von Erfahrung im Umgang mit praktischen Problemen einen wichtigen Bestandteil der Veranstaltung.

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

1. Ca. 10 Stunden für regelmäßige Besprechungen
2. Ca. 10 Stunden Vorbereitungszeit für die Präsentationsleistung kombiniert mit weiteren 10 Stunden für die Erarbeitung der schriftlichen Zusammenfassung
3. die restliche Zeit soll ausschließlich für die praktische Arbeit verwendet werden.
4. Insgesamt: ca. 90 Stunden

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [M-INFO-102224]**Verantwortung:** Björn Hein, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-104545 | Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 953) | 6 | Björn Hein |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Rechnergestützte Simulation
- Roboterprogrammierung und Bahnplanung
- Softwareentwicklung für Embedded Systems
- Diagnose komplexer Systeme

- Algorithmen zur Messwerterfassung und Datenaufbereitung
- Bildverarbeitung in der Robotik

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [M-INFO-102230]**Verantwortung:** Björn Hein, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-104552 | Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 954) | 6 | Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Elektronische Schaltungen
- Sensorik
- Aktoren
- Embedded Systems

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Roboterpraktikum [M-INFO-102522]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------|----|---------------|
| T-INFO-105107 | Roboterpraktikum (S. 976) | 6 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse zur Lösung von unterschiedlichen Aufgabenstellungen in der Robotik. Es werden Aufgaben zu den Bereichen Inverse Kinematik, Roboterprogrammierung mit Statecharts, Greif- und Bewegungsplanung, visuelle Perzeption sowie Aufnahme und Analyse menschlicher Bewegungen behandelt.

Dabei ist der/die Studierende in der Lage die vorgegebenen Aufgabenstellungen zu verstehen, zu gliedern und zu im Team lösen.

Inhalt

Das Roboterpraktikum wird als begleitende Veranstaltung zu den Robotik Vorlesungen angeboten. In den Versuchen werden ausgewählte Themen der Robotik behandelt. Jede Woche wird ein anderer Versuch im Team bearbeitet. Folgende Versuche werden angeboten:

- Robot Modeling and Simulation
- Inverse Kinematics (IK) für redundante Roboterarm
- Bewegungsplanung und –steuerung mit dem Kuka YouBot mobilen Roboter
- High-Level Robot Programmierung mit Statecharts mit dem NAO humanoiden Roboter
- Kollisionsfreie Bewegungsplanung mit with Rapidly-exploring Random Trees
- Greifplanung mit einer anthropomorphen Fünffinger Roboterhand
- Bildverarbeitung mit dem Karlsruher Humanoiden Roboterkopf
- Flächenextraktion und Katogisierung bei Punktwolken
- Markerbasierte Erfassung menschlicher Bewegungen mit VICON und deren Segmentierung

Generierung von Bewegungsprimitiven für menschliche Bewegungen

Arbeitsaufwand

180h

M Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]**Verantwortung:** Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-105723 | Robotik II: Humanoide Robotik (S. 978) | 3 | Tamim Asfour |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoide Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlichen Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, Laufen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der Teilnehmer kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoide Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:

1. Entwurf humanoider Roboter
 - Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
 - Mechatronik humanoider Roboter
2. Aktive Perzeption
 - Aktives Sehen und Abtasten
 - Visuo-haptische Exploration
3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern
 - Greifen beim Menschen

- Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben

4. Zweibeiniges Laufen

- Laufen und Balancieren beim Menschen
- Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

5. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
- Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
- Abbildung und Reproduktion von Bewegungen

6. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

7. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung

Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Robotik in der Medizin [M-INFO-100820]**Verantwortung:** Jörg Raczkowski, Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-101357 | Robotik in der Medizin (S. 980) | 3 | Jörg Raczkowski |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Inhalt

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung π , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attribuiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewe-

beschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)

2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M Modul: Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition [M-INFO-102726]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-105654 | Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition (S. 985) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Seminar Advanced Topics in Machine Translation [M-INFO-102725]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-105653 | Seminar Advanced Topics in Machine Translation (S. 986) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-102374]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Rainer Stiefelhagen |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Informatik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme Wahlbereich Informatik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------------|
| T-INFO-104742 | Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 990) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende können

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Weltweit gibt es nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation circa 285 Million Menschen mit Sehschädigungen, davon circa 39 Millionen Menschen, die blind sind. Der teilweise oder vollständige Verlust des Sehvermögens schränkt Blinde und Sehbehinderte in erheblichem Maße in Ihrem Arbeits- und Sozialleben ein. Sich ohne fremde Hilfe im öffentlichen Raum zu orientieren und fortzubewegen, gestaltet sich schwierig: Gründe hierfür sind Probleme bei der Wahrnehmung von Hindernissen und Landmarken, sowie die daraus resultierende Angst vor Unfällen und Orientierungsschwierigkeiten. Weitere Probleme im Alltagsleben sind: das Lesen von Texten, die Erkennung von Geldscheinen, von Nahrungsmitteln, Kleidungsstücken oder das Wiederfinden von Gegenständen im Haushalt.

Zur Unterstützung können Blinde und Sehbehinderte bereits auf eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zurückgreifen. So können digitalisierte Texte durch Sprachausgabe oder Braille-Ausgabegeräte zugänglich gemacht werden. Es gibt auch verschiedene, speziell für Blinde hergestellte Geräte, wie "sprechende" Uhren oder Taschenrechner. Das wichtigste Hilfsmittel zur Verbesserung der Mobilität ist mit großem Abstand der Blindenstock. Zwar wurden in den vergangenen Jahren auch einige elektronische Hilfsmittel zur Hinderniserkennung oder Orientierungsunterstützung entwickelt. Diese bieten aber nur eine sehr eingeschränkte Funktionalität zu einem relativ hohen Preis, und sind daher eher selten im Einsatz.

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsansätze zu IT-basierten Assistiven Technologien (AT) für Sehgeschädigte. Möglichen Themen beinhalten:

- IT-basierte Assistive Technologien (AT) für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Aktuelle Forschungsansätze im Bereich AT
- Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) zur Entwicklung neuer AT

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>

Arbeitsaufwand

(6 Vorlesungswochen pro Semester) × (2 SWS + 1,5 × 2 SWS Vor-/Nacharbeit) = 30 h

30h Vortragsrecherche, -vorbereitung

30h schriftliche Ausarbeitung

= 90h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102375]**Verantwortung:** Jürgen Beyerer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation](#)
[Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme](#)
[Wahlbereich Informatik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|----------------|
| T-INFO-104743 | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 995) | 3 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet die Erarbeitung eines neuen Themenfeldes, das Durchführen einer systematischen Literaturrecherche, das Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie die Präsentation der Resultate
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung sowie Mustererkennung anhand von weitergehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen selbständig zu vertiefen, systematisch einzuordnen, zu vergleichen und daraus eine eigene Einschätzung zu entwickeln.

Inhalt

Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden sowie Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten.

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Gesamtarbeitsaufwand 90 h, davon:

1. Vorlesungen zu den Themen: Einführung ins wissenschaftliche Schreiben und Einführung in die effektive Präsentationstechnik: 5h
2. Literaturrecherche: 30h
3. Verfassen der Ausarbeitung (15-20 Seiten) und Erstellen der Präsentation (20 Minuten Dauer): 50h
4. Präsentation der Ergebnisse vor wissenschaftlichem Publikum: 5h

M Modul: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-102373]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|----------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------------|
| T-INFO-104741 | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 996) | 3 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

siehe Teilleistung

Voraussetzungen

siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt

Derzeitige Mensch-Maschine Schnittstellen sind immer noch weitgehend "blind" was die Wahrnehmung Ihrer Benutzer betrifft. Sie sind daher weder in der Lage, die natürlichen menschlichen Kommunikationskanäle wie Mimik, Blickrichtung, Gestik, Körpersprache etc. für die Mensch-Maschine Interaktion zu nutzen, noch um ausreichendes Wissen über Ihre Nutzer, deren Zustand und Absichten zu gewinnen. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich damit, dies zu verbessern und neue Mensch-Maschine Schnittstellen zu entwickeln, welche ihre Benutzer und deren Handlungen wahrnehmen, und die gewonnene Kontextinformation dazu verwenden, um angemessen mit den Benutzern zu interagieren.

In diesem Seminar bearbeiten und präsentieren die Teilnehmer aktuelle Arbeiten aus den folgenden Bereichen:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung, Blickrichtung und Aufmerksamkeit

- Lokalisation und Tracking von Personen
- Personen-Identifikation
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung

Jeder Seminarteilnehmer hält zu seinem gewählten Thema einen Seminarvortrag auf Englisch (25-30 min) mit anschließender Diskussion und erstellt eine Ausarbeitung. Die Ausarbeitung mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten muss erst zu Semesterende fertiggestellt werden, es wird allerdings empfohlen, sie wenn möglich schon vor dem Seminarvortrag anzufertigen. Es wird erwartet, dass sich jeder Seminarteilnehmer selbständig in sein Thema einarbeitet und weiterführende Literatur recherchiert. Die Erfolgskontrolle für Masterstudenten erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art. Die Gesamtnote setzt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der Ausarbeitung, der Präsentation und der Mitarbeit im Seminar zusammen (je 1/3).

Empfehlungen

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Seminar Intelligente Industrieroboter [M-INFO-102212]**Verantwortung:** Heinz Wörn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-104526 | Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 1003) | 3 | Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kann eine Thematik aus dem Bereich Industrie- und Servicerobotik selbständig erarbeiten, textuell kompakt zusammenstellen, in einem Vortrag einem Auditorium geeignet präsentieren und abschließend über diese Thematik Fragen beantworten.

Inhalt

Die zunehmende Verbreitung vielfältiger und günstiger Sensoren eröffnet immer mehr neue Anwendungsgebiete in der Robotik. So gesellen sich zur klassischen Industrierobotik zum Beispiel auch Mensch-Maschine-Interaktion, Dynamik-Simulation, Augmented Reality und vermehrt auch intelligente autonome Fahrzeuge. Im Seminar Intelligente Industrieroboter sollen diese aktuellen Gebiete ins-besondere auch im Hinblick auf die angewandten intelligenten Sensorauswertungstechniken untersucht werden. Hierzu werden folgende interessante Themen angeboten: Bildverarbeitung 2D/3D und Kraftsensorik für die Roboterhandhabung, Bewegungsplanungs-Verfahren, Umweltmodellgenerierung, Multimodales Nutzergerät, etc.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und die Teilnahme an den Vorträgen (Blockseminar).

Die Teilnehmerzahl ist auf max. 10 Studenten des Hauptdiploms/ Masterstudiengangs beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorstellung und Verteilung der Themen findet in einer Vorbesprechung statt (Ort und Termin siehe Vorlesungsverzeichnis).

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar Robotik und Medizin [M-INFO-102211]**Verantwortung:** Jörg Raczkowski**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| T-INFO-104525 | Seminar Robotik und Medizin (S. 1009) | 3 | Jörg Raczkowski |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/ie Studierende ist in der Lage ein spezifisches Thema aus dem Komplex „Medizinische Robotik“ zu bearbeiten
- Durch ihre/seine Präsentation mit Diskussion kann sie/er sicherer vortragen und Fragen sicher beantworten
- Der/ie Studierende kann kleinere Ausarbeitungen selbständig fertigen.
- Durch die Vorträge der anderen Kommiliton/inn/en erhält sie/er Einblick in andere Themen der Medizinrobotik.

Inhalt

Das Seminar behandelt Methoden der Informatik in der Medizin, welche die Diagnostik, die chirurgische Planung und die Ausführung von Operationen unterstützen können. Der Fokus wird dabei auf die Kopf-, Neurochirurgie, die Orthopädie und die Endoskopie gelegt. Das Seminar soll dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für die speziellen Anforderungen medizinischer Problematiken zu schaffen. Die Grundlage für die Ausarbeitungen bilden im Wesentlichen aktuelle Beiträge aus Konferenzen und Zeitschriften. Medizinische Kenntnisse sind nicht erforderlich.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluß Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 inhaltlichen Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und eine regelmäßige Teilnahme an den Vorträgen.

Die Teilnehmerzahl ist auf max. 9 Studenten beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorträge des Seminars werden als Blockveranstaltung gegen Ende der Vorlesungszeit gehalten. Der genaue Termin wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Weitere Informationen und das Anmeldeformular gibt es auf der Webseite des Instituts unter <http://rob.ipr.kit.edu/seminare.php>

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 1,5 × 2 SWS) × 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung [M-INFO-102416]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104781 | Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung (S. 1013) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.

Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der Sprach-zu-Sprach-Übersetzung

Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt

Sprach-zu-Sprach-Übersetzung ist eine populäre Anwendung, die automatische Spracherkennung und maschinelle Übersetzung kombiniert. Dabei erfordert eine benutzerfreundliche Kombination mehr als die reine lineare Hintereinanderschaltung der einzelnen Techniken.

In diesem Seminar erarbeiten sich die Studenten selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen aus dem Bereich der automatischen Spracherkennung, der maschinellen Übersetzung sowie deren Kombination zu Sprach-zu-Sprach-Übersetzungssystemen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnissen in Form eines folien-gestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102823]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-105797 | Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1014) | 3 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können selbständig Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fremdverfassten wissenschaftlichen Texten.
- Die Studierenden können eine kurze wissenschaftliche Ausarbeitung mit LaTeX erstellen.
- Die Studierenden können eine Präsentation erstellen und vortragen

Inhalt

- Die Studierenden sollen sich in ausgewählte Arbeiten aus dem Bereich der Informations- und Sensordatenverarbeitung einarbeiten und ihren Kommilitonen präsentieren.
- Das Seminar soll die Studierenden auf das Verfassen ihrer Masterarbeit vorbereiten.
- Darüber hinaus sollen die Studierenden Umgang mit LaTeX und Powerpoint lernen.

Arbeitsaufwand

90 Stunden

M Modul: Seminar: Human Brain Project [M-INFO-102997]**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-105982 | Seminar: Human Brain Project (S. 1023) | 3 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele**Lernziel:**

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte zu ausgewählten Themen aus den Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik

Qualifikationsziele:

- Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas
- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig eine Literaturrecherche über den Stand der Forschung durchzuführen
- Die Studierenden in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Die Themen können Forschungsergebnisse und -Inhalte wissenschaftlichen Ansprüchen genügend und englischer Fachsprache schriftlich ausarbeiten und im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt

Das Seminar behandelt aktuelle Themen der Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik, wie sie im Kontext des „Human Brain Projects“ erforscht werden. Die Themen, die in diesem Seminar behandelt werden befassen sich hauptsächlich mit dem Bereich der bioanalogen, gepulsten neuronalen Netze (Spiking Neural Networks) zur Modellierung der Gehirnfunktionalität und deren vielseitigen Anwendung in der Robotik sowie mit verwandten Themen.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Seminar: Multilinguale Spracherkennung [M-INFO-102413]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104778 | Seminar: Multilingual Speech Recognition (S. 1024) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.

Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der multilingualen Spracherkennung

Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt

Es gibt 4.000-7.000 Sprachen in der Welt. Um für möglichst viele Sprachen automatische Spracherkennungssysteme zu erstellen, erweisen sich Techniken der multilingualen Spacherkennung als hilfreich. Multilinguale Spracherkennung beschäftigt sich mit der Erstellung von Systemen, die mehrere Sprachen beherrschen, oder im Idealfall sogar für alle Sprachen funktionieren.

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [M-INFO-102412]**Verantwortung:** Tamim Asfour, Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------------------|
| T-INFO-104777 | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 1025) | 3 | Tamim Asfour, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.

Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der neuronalen Netze. Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt

In vielen uns selbstverständlich erscheinenden Aufgaben sind selbst die schnellsten Computer dem menschlichen Gehirn nicht gewachsen. Neuronale Netze versuchen, die parallele und verteilte Architektur des Gehirns zu simulieren, um diese Fähigkeiten mittels Lernverfahren besser zu beherrschen. In diesem Zusammenhang werden neuronale Ansätze in Bild- und Spracherkennung, Robotik und weiteren Feldern bearbeitet.

Studenten erarbeiten sich selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

Arbeitsaufwand

ca. 6 Präsenztermine = 12 Std.

Erstellung Seminararbeit und Vortrag = 78 Std.

Gesamt=90h

M Modul: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [M-INFO-102305]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101270 | Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 1030) | 3 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig mit wissenschaftlichen Arbeiten auseinanderzusetzen, sie einzuordnen, wiederzugeben, anzuwenden und vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können selbständig Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fremdverfassten wissenschaftlichen Texten.
- Die Studierenden können eine kurze wissenschaftliche Ausarbeitung mit LaTeX erstellen.
- Die Studierenden können eine Präsentation erstellen und vortragen.

Inhalt

Dieses Seminar behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der Data Science. Der Ansatz vereint Herangehensweisen und Methoden aus den Bereichen Machine Learning, Mathematik, Schätztheorie, Visualisierung und Mustererkennung. Im Rahmen dieses Seminars sollen die in der Data Science verwendeten Konzepte und Methoden, insbesondere im Kontext der Schätztheorie, vorgestellt und an konkreten Anwendungsbeispielen dargestellt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Seminarbesprechungen: 5h
- Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 55h
- Erstellung und üben der Präsentation: 30h

M Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-101366 | Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1066) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

Inhalt

In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen eine probabilistische Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätze

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 h

M Modul: Unschärfe Mengen [M-INFO-100839]**Verantwortung:** Uwe Hanebeck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Vertiefungsfach 2 / Theoretische Grundlagen / Wahl Theoretische Grundlagen
 Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
 Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
 Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101376 | Unschärfe Mengen (S. 1099) | 6 | Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

Inhalt

In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

180 Stunden

M Modul: Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung [M-INFO-100899]**Verantwortung:** Alexander Waibel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Vertiefungsfach 1 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2 / Anthropomatik und Kognitive Systeme / Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-101473 | Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 1104) | 3 | Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studentin oder der Student soll die Probleme, die in der Verarbeitung natürlicher Sprache vorhanden sind, kennenlernen
- Der Studierende in die Grundlegenden Techniken zur Lösung der Probleme eingeführt werden.
- Die Studentin oder der Student soll die Beziehungen zwischen den Methoden der Verarbeitung natürlicher Sprache und der Dialogmodellierung verstehen
- Der Studierende soll grundlegende Konzepte der Dialogmodellierung verstehen und die dafür benötigten Techniken erlernen
- Die Studentin oder der Student soll einen Einblick in die aktuelle Forschung im Bereich der Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung erhalten und kann mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen arbeiten

Inhalt

Damit wir uns mit einem Computer unterhalten können, muss er Sätze wie „Ich verstehe nicht, was du damit meinst!“ interpretieren können. Dafür muss er wissen, was „nicht verstehen“ bedeutet und worauf sich das „damit“ bezieht.

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über verschiedene Themengebiete und angewandte Methoden in der Verarbeitung der natürlichen Sprache (*engl.*: Natural Language Processing, NLP) und der Dialogmodellierung.

In Bezug auf NLP werden Themen unterschiedlicher Komplexität behandelt, wie z.B. Part-of-Speech Tagging, Sentiment Analysis, Word Sense Disambiguation (WSD) und Question Answering (QA). Gleichzeitig werden verschiedene Techniken vorgestellt, mit denen die entsprechenden Komponenten realisiert werden können. Dazu zählen u.a. Conditional Random Fields (CRFs) und Maximum Entropy Models (MaxEnt).

Darüber hinaus werden Bezüge hergestellt, welche Themen und Methoden des NLP besonders relevant für die Realisierung von Sprachdialogsystemen sind. In der Dialogmodellierung werden unterschiedliche Bereiche wie Social Dialog, Goal-Oriented Dialog, Multimodaler Dialog und Error Handling thematisiert. Diese gehen u.a. mit zusätzlichen Techniken wie Partially Observable Markov Decision Processes (POMDPs) einher.

Arbeitsaufwand

90h

4 Ergänzungsfach

4.1 Recht

M Modul: Geistiges Eigentum und Datenschutz [M-INFO-101253]

Verantwortung: Thomas Dreier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Recht](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101304 | Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (S. 762) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101303 | Datenschutzrecht (S. 710) | 3 | Nikolaus Marsch |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundzüge des Rechts des geistigen Eigentums sowie des Datenschutzes,
- definiert und differenziert die Grundbegriffe (Territorialität, Schutzvoraussetzungen, Ausschließlichkeitsrechte, Schrankenbestimmungen, Verletzungshandlungen und Rechtsfolgen), hat deren Bedeutung verinnerlicht und ist in der Lage, einfach gelagerte rechtlich relevante Sachverhalte zutreffend zu bewerten und zu lösen,
- kennt und versteht den Unterschied von Registerrechten und formlosen Schutzsystemen und findet sich in den internationalen, europäischen und nationalen Regelungsebenen des geistigen Eigentums zurecht,
- entwirft Lizenzverträge und löst einen Verletzungsfall in der Subsumtionsmethode gutachterlich,
- versteht die Grundprinzipien und systematischen Grundlagen des Bundesdatenschutzgesetzes,
- analysiert und bewertet Konzepte des Selbstdatenschutzes und des Systemdatenschutzes,
- besitzt differenzierte Kenntnisse hinsichtlich des bereichsspezifischen Datenschutzrechts, die er/sie insbesondere am Beispiel der Regelungen des Datenschutzes bei Tele- und Mediendiensten vertieft hat.

Inhalt

Aufbauend auf den in den ersten beiden Bachelorjahren erlernten Rechtskenntnissen dient das Modul Recht im 3. Bachelorjahr

zum einen der Vertiefung der zuvor erworbenen Rechtskenntnisse und zum anderen der Spezialisierung in den Rechtsmaterien,

denen in der informationswirtschaftlichen Praxis die größte Bedeutung zukommt. . .

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie der Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Governance, Risk & Compliance [M-INFO-101242]

Verantwortung: Thomas Dreier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Recht](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

Governance, Risk & Compliance

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-----------------|
| T-INFO-101303 | Datenschutzrecht (S. 710) | 3 | Nikolaus Marsch |
| T-INFO-101308 | Urheberrecht (S. 1102) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101315 | Steuerrecht I (S. 1062) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101316 | Vertragsgestaltung (S. 1110) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101288 | Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich (S. 966) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101997 | Seminar aus Rechtswissenschaften I (S. 991) | 3 | Thomas Dreier |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist, vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Thematik "Governance, Risk & Compliance" zu erlangen. Hierbei soll sowohl auf die regulatorischen als auch die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen im Urheberrecht, Datenschutzrecht, Steuerrecht und der Vertragsgestaltung eingegangen und darüber hinaus das Verständnis für Zusammenhänge vermittelt werden. Die Studenten sollen wesentliche nationale, europäische und internationale Regularien kennen lernen und anwenden können und praxisrelevante Sachverhalte selbstständig analysieren, bewerten und in den Kontext einordnen können.

Inhalt

Die Vorlesung beinhaltet die theoretische wie anwendungsorientierte Einbettung der Thematik in den Kontext der regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler, internationaler sowie auf EU-Ebene. Ein umfassender Überblick wird durch die Betrachtung der Haftungsaspekte, der Prüfungsstandards, des Compliance-Management-Systems, des Risikomanagementsystems, Assessment-Methodiken, des Umgangs mit Verstößen sowie der Berücksichtigung der Thematik bei Vorstand und Aufsichtsrat erzielt. Zusätzlich werden praxisrelevante Ansätze und "Best-Practice"-Leitfäden vorgestellt, sowie Beispiele der Wirtschafts- und Unternehmenskriminalität erläutert. Die Studenten sollen die genannten GRC-Systeme modellieren, bewerten und auf ihre Wirksamkeit hin prüfen können.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Öffentliches Wirtschaftsrecht [M-INFO-101217]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Recht](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Öffentliches Wirtschaftsrecht

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-----------------|
| T-INFO-101309 | Telekommunikationsrecht (S. 1085) | 3 | Matthias Bäcker |
| T-INFO-101303 | Datenschutzrecht (S. 710) | 3 | Nikolaus Marsch |
| T-INFO-101311 | Öffentliches Medienrecht (S. 863) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101312 | Europäisches und Internationales Recht (S. 739) | 3 | Matthias Bäcker |
| T-INFO-101348 | Umweltrecht (S. 1098) | 3 | Matthias Bäcker |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- ordnet Probleme im besonderen Verwaltungsrecht ein, löst einfache Fälle mit Bezug zu diesen Spezialmaterien und hat einen Überblick über gängige Probleme,
- kann einen aktuellen Fall aus diesem Bereichen inhaltlich und aufbautechnisch sauber bearbeiten,
- kann Vergleiche im Öffentlichen Recht zwischen verschiedenen Rechtsproblemen aus verschiedenen Bereichen ziehen,
- kennt die Rechtsschutzmöglichkeiten mit Blick auf das spezifische behördliche Handeln,
- kann das besondere Verwaltungsrecht unter dem besonderen Blickwinkel des Umgangs mit Informationen auch unter ökonomischen und technischen Aspekten analysieren.

Inhalt

Das Modul umfasst eine Reihe von Spezialmaterien des Verwaltungsrechts, die für die technische und inhaltliche Beurteilung der Steuerung des Umgangs mit Informationen von wesentlicher Bedeutung sind. Im Telekommunikationsrecht sollen nach einer Einführung in die ökonomischen Grundlagen, insb. Netzwerktheorien, die rechtliche Umsetzung der Regulierung erarbeitet werden. Das öffentliche Medienrecht setzt sich mit der rechtlichen Regelung von Inhalten, insb. im Bereich des Fernsehens und Rundfunks, auseinander. Die Vorlesung Europäisches und Internationales Recht stellt die Grundlagen einer Reihe von REgulierungen (u.a. Telekommunikationsrecht) über den nationalen Bereich hinaus dar. Das Datenschutzrecht schließlich als eine Kernmaterie des Informationswirtschaftsrechts behandelt aus rechtlicher Sicht die Beurteilung von Sachverhalten rund um den Personenbezug von Informationen. In allen Vorlesungen wird Wert auf aktuelle Probleme sowie auf grundlegendes Verständnis gelegt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

M Modul: Recht der Wirtschaftsunternehmen [M-INFO-101216]

Verantwortung: Thomas Dreier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Recht](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Recht der Wirtschaftsunternehmen

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|--------------------------------|
| T-INFO-101994 | Vertiefung im Privatrecht (S. 1109) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101329 | Arbeitsrecht I (S. 671) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101330 | Arbeitsrecht II (S. 672) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101316 | Vertragsgestaltung (S. 1110) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101314 | Steuerrecht II (S. 1063) | 3 | Detlef Dietrich, Thomas Dreier |
| T-INFO-101315 | Steuerrecht I (S. 1062) | 3 | Thomas Dreier |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt vertiefte Kenntnisse insbesondere im deutschen Gesellschaftsrecht, im Handelsrecht sowie im Bürgerlichen Recht,
- analysiert, bewertet und löst komplexere rechtliche und wirtschaftliche Zusammenhänge und Probleme,
- verfügt über solide Kenntnisse im Individualarbeitsrecht, im Kollektivarbeitsrecht und im Betriebsverfassungsrecht, ordnet arbeitsvertragliche Regelungen ein und bewertet diese kritisch,
- erkennt die Bedeutung der Tarifparteien innerhalb der Wirtschaftsordnung und verfügt über differenzierte Kenntnisse des Arbeitskampfrechts und des Arbeitnehmerüberlassungsrecht sowie des Sozialrechts,
- besitzt detaillierte Kenntnisse im nationalen Ertrags- und Unternehmenssteuerrecht und ist in der Lage, sich wissenschaftlich mit den steuerrechtlichen Vorschriften auseinanderzusetzen und schätzt die Wirkung dieser Vorschriften auf unternehmerische Entscheidung ein.

Inhalt

Das Modul umfasst eine Reihe von Spezialmaterien im Unternehmensrecht, deren Kenntnis unerlässlich ist, um sinnvolle unternehmerische Entscheidungen treffen zu können. Aufbauend auf dem bisher erworbenen Wissen im Privatrecht erhalten die Studierenden praxisrelevante Einblicke darin, wie Verträge konzipiert werden, sowie noch detailliertere Kenntnisse im Bürgerlichen Recht und im deutschen Handels- und Gesellschaftsrecht. Daneben steht die Vermittlung solider Kenntnisse im Arbeits- und Steuerrecht.

M Modul: Recht des Geistigen Eigentums [M-INFO-101215]

Verantwortung: Thomas Dreier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Recht](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Recht des Geistigen Eigentums

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-INFO-102036 | Vertragsgestaltung im IT-Bereich (S. 1111) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101307 | Internetrecht (S. 798) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101308 | Urheberrecht (S. 1102) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101310 | Patentrecht (S. 876) | 3 | Thomas Dreier |
| T-INFO-101313 | Markenrecht (S. 815) | 3 | Yvonne Matz |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse in den hauptsächlichen Rechten des geistigen Eigentums,
- analysiert und bewertet komplexere Sachverhalte und führt sie einer rechtlichen Lösung zu,
- setzt die rechtlichen Grundlagen in Verträge über die Nutzung geistigen Eigentums um und löst komplexere Verletzungsfälle,
- kennt und versteht die Grundzüge der registerrechtlichen Anmeldeverfahren und hat einen weitreichenden Überblick über die durch das Internet aufgeworfenen Rechtsfragen
- analysiert, bewertet und evaluiert entsprechende Rechtsfragen unter einem rechtlichem, einem informationstechnischen, wirtschaftswissenschaftlichen und rechtspolitischen Blickwinkel.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung *Patentrecht II - Rechte an Erfindungen im Rechtsverkehr* findet nicht mehr statt.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

4.2 Mathematik

M Modul: Algebra [M-MATH-101315]

Verantwortung: Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------|----|--|
| T-MATH-102253 | Algebra (S. 649) | 9 | Frank Herrlich, Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen können

- wesentliche Konzepte der Algebra nennen und erörtern,
- den Aufbau der Galoistheorie nachvollziehen und ihre Aussagen auf konkrete Fragestellungen anwenden,
- grundlegende Resultate über Bewertungsringe und ganze Ringerweiterungen nennen und zueinander in Beziehung setzen,
- und sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich Algebra zu schreiben

Inhalt

- **Körper:** algebraische Körpererweiterungen, Galoistheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung, Lösen von Gleichungen durch Radikale
- **Bewertungen:** Beträge, Bewertungsringe
- **Ringtheorie:** Tensorprodukt von Moduln, ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz

Empfehlungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Lineare Algebra

Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Algebraische Geometrie [M-MATH-101724]

Verantwortung: Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|
| 9 | Unregelmäßig | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------|----|---------------------------------|
| T-MATH-103340 | Algebraische Geometrie (S. 650) | 9 | Frank Herrlich, Stefan Kühnlein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 30 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventen und Absolventinnen können

- grundlegende Konzepte der Theorie der algebraischen Varietäten nennen und erörtern,
- Hilfsmittel aus der Algebra, insbesondere der Theorie der Polynomringe, auf geometrische Fragestellungen anwenden,
- wichtige Resultate der klassischen algebraischen Geometrie erläutern und auf Beispiele anwenden,
- und sind darauf vorbereitet, Forschungsarbeiten aus der algebraischen Geometrie zu lesen und eine Abschlussarbeit in diesem Bereich zu schreiben.

Inhalt

- Hilbertscher Nullstellensatz
- affine und projektive Varietäten
- Morphismen und rationale Abbildungen
- nichtsinguläre Varietäten
- algebraische Kurven
- Satz von Riemann-Roch

Empfehlungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Einführung in Algebra und Zahlentheorie
 Algebra

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Algebraische Zahlentheorie [M-MATH-101725]

Verantwortung: Claus-Günther Schmidt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|--------------|------------|---------|
| 9 | Unregelmäßig | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|--|
| T-MATH-103346 | Algebraische Zahlentheorie (S. 652) | 9 | Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Strukturen und Denkweisen der Algebraischen Zahlentheorie,
- erkennen die Bedeutung der abstrakten Begriffsbildungen für konkrete Fragestellungen,
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der Algebraischen Zahlentheorie zu schreiben.

Inhalt

- Algebraische Zahlkörper: Ganzheitsringe, Minkowskitheorie, Klassengruppe und Dirichletscher Einheitsensatz
- Erweiterung von Zahlkörpern: Verzweigungstheorie, Galoistheoretische Fragestellungen
- Lokale Körper: Satz von Ostrowski, Bewertungstheorie, Lemma von Hensel, Erweiterungen lokaler Körper

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls „Algebra“ werden vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Analysis 4 [M-MATH-103164]

Verantwortung: Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------|----|---|
| T-MATH-106286 | Analysis 4 - Prüfung (S. 666) | 9 | Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können einfache Anwendungsprobleme als gewöhnliche Differentialgleichungen modellieren. Für Anfangswertprobleme können sie die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen nachweisen. Sie sind in der Lage qualitative Eigenschaften der Lösungen mit Hilfe der Phasenebene zu analysieren und die Stabilität von Fixpunkten bestimmen. Sie können lineare Randwertprobleme auf ihre Lösbarkeit untersuchen und beherrschen einfache Lösungsmethoden für elementare partielle Differentialgleichungen.

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen und die Hauptsätze der Funktionentheorie ableiten. Sie können isolierte Singularitäten bestimmen und damit reelle Integrale berechnen.

Inhalt

- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Existenztheorie
- Phasenebene, Stabilität
- Randwertprobleme, elementare partielle Differentialgleichungen
- Holomorphie
- Integralsatz und -formel von Cauchy
- Hauptsätze der Funktionentheorie
- isolierte Singularitäten, reelle Integrale

Empfehlungen

Empfehlung: Analysis 1-3, Lineare Algebra 1+2.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Differentialgeometrie [M-MATH-101317]

Verantwortung: Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------|----|--|
| T-MATH-102275 | Differentialgeometrie (S. 716) | 9 | Sebastian Gensing, Enrico Leuzinger, Wilderich Tuschmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen

- können grundlegende Aussagen und Techniken der modernen Differentialgeometrie näher erörtern und anwenden,
- sind mit exemplarischen Anwendungen der Differentialgeometrie vertraut,
- können weiterführende Seminare und Vorlesungen im Bereich der Differentialgeometrie und Topologie besuchen.

Inhalt

Mannigfaltigkeiten
 Tensoren
 Riemannsche Metriken
 Lineare Zusammenhänge
 Kovariante Ableitung
 Parallelverschiebung
 Geodätische
 Krümmungstensor und Krümmungsbegriffe

Optional:

Bündel
 Differentialformen
 Satz von Stokes

Empfehlungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Lineare Algebra I, II
 Analysis I, II

Einführung in Geometrie und Topologie bzw. Elementare Geometrie

Anmerkung

Wird erstmalig im Sommersemester 2018 stattfinden.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Funktionalanalysis [M-MATH-101320]

Verantwortung: Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------|----|---|
| T-MATH-102255 | Funktionalanalysis (S. 752) | 9 | Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erläutern und in Beispielen anwenden. Sie können das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, den Banachschen Homomorphiesatz und den Satz von Hahn-Banach wiedergeben und aus ihnen Folgerungen ableiten. Die Theorie dualer Banachräume, (insbesondere schwache Konvergenz, Reflexivität und Banach-Alaoglu) können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren. Sie können die Theorie der Fouriertransformation und insbesondere den Satz von Plancherel erläutern und sind in der Lage die L^2 Theorie der Sobolevräume wiederzugeben, und mit diesen Methoden partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten zu lösen.

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Fouriertransformation, Satz von Plancherel, schwache Ableitung, Sobolevräume in L^2 , partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Literatur

D. Werner, Funktionalanalysis

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Graphentheorie [M-MATH-101336]

Verantwortung: Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Mathematik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| 9 | Unregelmäßig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------|----|------------------------------------|
| T-MATH-102273 | Graphentheorie (S. 768) | 9 | Maria Aksenovich, Torsten Ueckerdt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (3h).

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Modulnote

Die Modulnote ist Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Techniken der Graphentheorie nennen, erörtern und anwenden. Sie können geeignete diskrete Probleme als Graphen modellieren und Resultate wie Menger's Satz, Kuratowski's Satz oder Turán's Satz, sowie die in den Beweisen entwickelten Ideen, auf Graphenprobleme anwenden. Insbesondere können die Studierenden Graphen hinsichtlich ihrer Kennzahlen wie Zusammenhang, Planarität, Färbbarkeit und Kantenzahl untersuchen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich der Graphentheorie zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Desweiteren können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt

Der Kurs über Graphentheorie spannt den Bogen von den grundlegenden Grapheneigenschaften, die auf Euler zurückgehen, bis hin zu modernen Resultaten und Techniken in der extremalen Graphentheorie. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt: Struktur von Bäumen, Pfaden, Zykeln, Wegen in Graphen, unvermeidliche Teilgraphen in dichten Graphen, planare Graphen, Graphenfärbung, Ramsey-Theorie, Regularität in Graphen.

Anmerkung

- Turnus: jedes zweite Jahr im Wintersemester
- Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes

- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

4.3 Physik

4.3.1 Experimentalphysik

Praktikum Klassische Physik I oder II

M Modul: Praktikum Klassische Physik I [M-PHYS-101353]

Verantwortung: Ulrich Husemann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Physik](#) / [Experimentalphysik](#) / [Praktikum Klassische Physik I oder II](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntnis | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-----------------|
| T-PHYS-102289 | Praktikum Klassische Physik I (S. 902) | 6 | Ulrich Husemann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

Modulnote

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen

3. Fachsemester

Qualifikationsziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Optik, Elektrodynamik und Elektronik. Details unter: www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum

Anmerkung

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung.

Grundlage für

Teilnahme am Praktikum Klassische Physik II

Literatur

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

M Modul: Praktikum Klassische Physik II [M-PHYS-101354]

Verantwortung: Thomas Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Physik](#) / [Experimentalphysik](#) / [Praktikum Klassische Physik I oder II](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-PHYS-102290 | Praktikum Klassische Physik II (S. 903) | 6 | Thomas Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

Modulnote

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Elektronik, Optik, Thermodynamik, Atomphysik und Kernphysik. Details unter: www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum

Anmerkung

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

Literatur

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

Wahlpflichtblock 9 LP

M Modul: Fundamentals of Optics and Photonics [M-PHYS-101927]**Verantwortung:** Heinz Kalt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach](#) / [Physik](#) / [Experimentalphysik](#) / [Wahlpflichtblock 9 LP](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-PHYS-103630 | Fundamentals of Optics & Photonics - Unit (S. 750) | 0 | Heinz Kalt |
| T-PHYS-103628 | Fundamentals of Optics and Photonics (S. 751) | 9 | Heinz Kalt |

Voraussetzungen

keine

M Modul: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [M-PHYS-101705]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Physik](#) / [Experimentalphysik](#) / [Wahlpflichtblock 9 LP](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|----------------|
| T-PHYS-105133 | Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper (S. 841) | 9 | Alexey Ustinov |

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende soll Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Molekülphysik und der Festkörperphysik erlangen sowie selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme durchführen können.

Inhalt**Einführung in die Physik der Moleküle**

Molekülbindung

Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck- Condon-Prinzip)

Bindungstypen

Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung

van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brückenbindung

Kristallstrukturen

Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrioperationen

Bravais-Gitter, kristallographische Punktgruppen Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle

Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen)

Amorphe Festkörper

Optional: mechanische Eigenschaften: Härte, elastische und plastische Verformung

Beugung und reziprokes Gitter

Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue

Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Bragg'sches Gesetz Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor Temperaturabhängigkeit der Streuintensität

Methoden der Strukturanalyse

Gitterdynamik

Adiabatische Näherung, harmonische Näherung

Lineare einatomige und zweiatomige Kette

Schwingungen des dreidimensionalen Gitters

Zustandsdichte

Quantisierung der Gitterschwingungen

Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen

Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung

Thermische Eigenschaften des Gitters

Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators

Bose-Statistik

Spezifische Wärme des Gitters

Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters

Zwei-Niveau-Systeme Schottky-Anomalie

Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren

Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld

Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation Lorentzoszillator

Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität

Freies Elektronengas

Drude-Modell: dc- und ac-Leitfähigkeit, Hall-Effekt

Plasmonen, optische Leitfähigkeit

Thermische Eigenschaften

Sommerfeld-Modell: Grundzustand des freien Elektronengases Fermi-Dirac-Verteilung

Spezifische Wärme, Transporteigenschaften

Elektronen im periodischen Potential

Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential Brillouin-Zonen und Fermiflächen,

Näherung für stark gebundene Elektronen

Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen

Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher

Boltzmann-Gleichung

Elektronische Streuprozesse in Metallen Elektron-Elektron-Wechselwirkung

Quanteneffekte im elektronischen Transport

Halbleiter

Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur

Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter Leitfähigkeit und Beweglichkeit

p-n-Übergang

Magnetische Eigenschaften

Magnetismus der Leitungselektronen

Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus)

Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung)

Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen

Grundbegriffe der Supraleitung

Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen

Cooper-Paare und BCS-Theorie

Josephson-Effekte

Supraleiter 1. und 2. Art

Supraleitende Oxide

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

M Modul: Teilchenphysik I [M-PHYS-102114]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Ulrich Husemann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Physik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Wahlpflichtblock 9 LP |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------|----|---------------|
| T-PHYS-102369 | Teilchenphysik I (S. 1083) | 9 | Thomas Müller |

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Elementarteilchen klassifizieren und mithilfe von Symmetrien, Feynman-Diagrammen und Lagrangendichten qualitativ Wechselwirkungen zwischen Elementarteilchen analysieren. Durch die Kombination dieser Kenntnisse mit Wissen über den Nachweis von Elementarteilchen können die Studierenden die Funktionsweise moderner Teilchendetektoren diskutieren. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Daten und Abbildungen aus der wissenschaftlichen Literatur zur Teilchenphysik zu interpretieren und den aktuellen Stand der Forschung sowie wichtige „offene Fragen“ darzustellen. Die Studierenden können Techniken der statistischen Datenanalyse und Monte-Carlo-Simulation auf einfache Probleme der Teilchenphysik anwenden und eine grundlegende Charakterisierung von Silizium-Spurdetektoren im Labor durchführen.

Inhalt

Vorlesung:

- Grundbegriffe der Teilchenphysik
- Detektoren und Beschleuniger
- Grundlagen des Standardmodells
- Tests der elektroschwachen Theorie
- Flavor-Physik
- QCD
- High-pT-Physik
- Physik des Higgs-Bosons
- Physik massiver Neutrinos
- Physik jenseits des Standardmodells

Praktische Übungen:

- Aktuelle Methoden der Monte-Carlo-Simulation und Datenanalyse in der Teilchenphysik
- Messungen an modernen Silizium-Spurdetektoren.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der experimentellen Teilchenphysik aus der Vorlesung Moderne Experimentalphysik III im Bachelorstudiengang Physik.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur

M. Thomson: Modern Particle Physics, Cambridge University Press (2013). D. Griffith: Introduction to Elementary Particles, Wiley (2008). A. Bettini: Introduction to Elementary Particle Physics, Cambridge University Press (2008). C. Berger: Elementarteilchenphysik, Springer (2006).

Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

Arbeitsaufwand

ca. 240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (180)

4.3.2 Theoretische Physik

M Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]**Verantwortung:** Stefan Gieseke, Ulrich Nierste**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Curriculare Verankerung:** Pflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik](#)
[Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Pflichtmodul](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|----------------|
| T-PHYS-103203 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 843) | 0 | Ulrich Nierste |
| T-PHYS-103204 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 842) | 9 | Ulrich Nierste |

Voraussetzungen

keine

4.3.3 Theoretische Physik 9+

Pflichtmodul

M Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]**Verantwortung:** Stefan Gieseke, Ulrich Nierste**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Curriculare Verankerung:** Pflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik](#)
[Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Pflichtmodul](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|----------------|
| T-PHYS-103203 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 843) | 0 | Ulrich Nierste |
| T-PHYS-103204 | Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 842) | 9 | Ulrich Nierste |

Voraussetzungen

keine

Wahlpflichtblock 4-9 LP

M Modul: Computational Photonics, with ext. Exercises [M-PHYS-101933]**Verantwortung:** Carsten Rockstuhl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Wahlpflichtblock 4-9 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| 8 | Unregelmäßig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntnis | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|-------------------|
| T-PHYS-103633 | Computational Photonics, with ext. Exercises (S. 699) | 8 | Carsten Rockstuhl |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-PHYS-103089] *Computational Photonics, without ext. Exercises* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

The students shall learn how to use a computer to solve optical problems and how to visualize details of light-matter-interaction to obtain unprecedented insights, shall appreciate different strategies used to solve Maxwell's equations, shall understand how spatial symmetries and the arrangement of matter in space can be used to formulate Maxwell's equations such that they are amenable for a numerical solution, shall be able to implement programs by themselves at the end of the course which they can use in their on-going studies, shall learn how to use a computer to discuss and to explore physical phenomena in general and optical in specific, and shall be familiar with basic computational strategies that emerge in photonics, but comparably in any other scientific discipline.

Inhalt

Transfer Matrix Method to describe the optical response from stratified media, Finite Differences to characterize eigenmode in fiber waveguides, Beam propagation method to describe the evolution of light in the realm of integrated optics, Grating methods to predict reflection and transmission from periodically arranged material in 1D and 2D, Mie Theory to describe the scattering of light from individual cylindrical or spherical objects, Finite-Difference Time-Domain method as a general purpose tool to solve micro- and nanooptical problems, Multiple Multipole Method as an approach to describe light scattering from single objects with an arbitrary shape, Greens' Methods to discuss equally the scattering from single objects but embedded in an inhomogeneous background, Boundary Integral Method to discuss scattering from objects highly efficient using expressions for the fields on the surface.

Empfehlungen

Solid mathematical background, good knowledge of classical electromagnetism and optics, exposure to basic aspects of computational physics, foremost: interest in doing work numerically.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur

"Classical Electrodynamics" John David Jackson,

“Theoretical Optics: An Introduction” Hartmann Römer,
“Principles of Optics” M. Born and E. Wolf,
“Computational Electro-magnetics: The Finite-Difference Time Domain Method,” A. Taflov and S. C. Hagness,
“Light Scattering by Small Particles”, H. C. van de Hulst.

Arbeitsaufwand

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60 Stunden), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Bearbeitung der Übungen (180 Stunden).

M Modul: Computational Photonics, without ext. Exercises [M-PHYS-103089]**Verantwortung:** Carsten Rockstuhl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach](#) / [Physik](#) / [Theoretische Physik 9+](#) / [Wahlpflichtblock 4-9 LP](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|--------------|------------|----------|---------|
| 6 | Unregelmäßig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|-------------------|
| T-PHYS-106131 | Computational Photonics, without ext. Exercises (S. 700) | 6 | Carsten Rockstuhl |

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-PHYS-101933\]](#) *Computational Photonics, with ext. Exercises* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

The students shall learn how to use a computer to solve optical problems and how to visualize details of light-matter-interaction to obtain unprecedented insights, shall appreciate different strategies used to solve Maxwell's equations, shall understand how spatial symmetries and the arrangement of matter in space can be used to formulate Maxwell's equations such that they are amenable for a numerical solution, shall be able to implement programs by themselves at the end of the course which they can use in their on-going studies, shall learn how to use a computer to discuss and to explore physical phenomena in general and optical in specific, and shall be familiar with basic computational strategies that emerge in photonics, but comparably in any other scientific discipline.

Inhalt

Transfer Matrix Method to describe the optical response from stratified media, Finite Differences to characterize eigenmode in fiber waveguides, Beam propagation method to describe the evolution of light in the realm of integrated optics, Grating methods to predict reflection and transmission from periodically arranged material in 1D and 2D, Mie Theory to describe the scattering of light from individual cylindrical or spherical objects, Finite-Difference Time-Domain method as a general purpose tool to solve micro- and nanooptical problems, Multiple Multipole Method as an approach to describe light scattering from single objects with an arbitrary shape, Greens' Methods to discuss equally the scattering from single objects but embedded in an inhomogeneous background, Boundary Integral Method to discuss scattering from objects highly efficient using expressions for the fields on the surface.

Empfehlungen

Solid mathematical background, good knowledge of classical electromagnetism and optics, exposure to basic aspects of computational physics, foremost: interest in doing work numerically.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur

"Classical Electrodynamics" John David Jackson,
 "Theoretical Optics: An Introduction" Hartmann Römer,

“Principles of Optics” M. Born and E. Wolf,
“Computational Electro-magnetics: The Finite-Difference Time Domain Method,” A. Taflov and S. C. Hagness,
“Light Scattering by Small Particles”, H. C. van de Hulst.

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (45 Stunden), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Bearbeitung der Übungen (135 Stunden).

M Modul: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II [M-PHYS-101708]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Studiendekan Physik |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Physik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Wahlpflichtblock 4-9 LP |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|-------------------|
| T-PHYS-106095 | Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 (S. 844) | 6 | Dieter Zeppenfeld |

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie die Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

Inhalt

Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.
 Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.
 Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.
 Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.
 Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.
 Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

M Modul: Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik [M-PHYS-101709]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Studiendekan Physik |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Physik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Wahlpflichtblock 4-9 LP |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8 | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|--------------------|
| T-PHYS-106096 | Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik (S. 845) | 8 | Alexander Shnirman |

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

Inhalt

Teil 1:

Statistische Formulierung der Thermodynamik (klassisch und quantenmechanisch): Gibbs-Ensemble, reine und gemischte Zustände, Dichtematrix und Liouville-Gleichung, Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble.

Ideale Systeme: Boltzmann-Gas, Bosonen (Bose-Einstein-Kondensation, Hohlraumstrahlung, Phononen), Fermionen (entartetes Fermigas), Spinsysteme.

Teil 2:

Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren. Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.

Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

M Modul: Theoretical Optics [M-PHYS-102277]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Carsten Rockstuhl |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Physik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Physik / Theoretische Physik 9+ / Wahlpflichtblock 4-9 LP |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------|----|-------------------|
| T-PHYS-104578 | Theoretische Optik (S. 1092) | 6 | Carsten Rockstuhl |

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

The students deepen their knowledge about the theory and the mathematical tools in optics and photonics. They learn how to apply these tools to describe fundamental phenomena and how to predict observable quantities that reflect the actual physics from the theory by way of a corresponding purposeful mathematical analyses. They learn how to solve problems of both, interpretative and predictive nature with regards to model systems and real life situations.

Inhalt

- Review of Electromagnetism (Maxwell's Equations, Stress Tensor, Material Properties, Kramers-Kronig Relation, Wave Propagation, Poynting's Theorem)
- Diffraction Theory (The Principles of Huygens and Fresnel, Scalar Diffraction Theory: Green's Function, Helmholtz-Kirchhoff Theorem, Kirchhoff Formulation of Diffraction, Fresnel-Kirchhoff Diffraction Formula, Rayleigh-Sommerfeld Formulation of Diffraction, Angular Spectrum Method, Fresnel and Fraunhofer Diffraction, Method of Stationary Phases, Basics of Holography)
- Crystal Optics (Polarization, Anisotropic Media, Fresnel Equation, Applications)
- Classical Coherence Theory (Elementary Coherence Phenomena, Theory of Stochastic Processes, Correlation Functions)
- Quantum Optics and Quantum Optical Coherence Theory (Review of Quantum Mechanics, Quantization of the EM Field, Quantum Coherence Functions)

Empfehlungen

Solid mathematical background, good knowledge of classical electromagnetism and basic knowledge of quantum mechanics.

Anmerkung

Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur

- “Classical Electrodynamics” John David Jackson
- “Theoretical Optics: An Introduction” Hartmann Römer
- “Introduction to Fourier Optics” Joseph W. Goodman
- “Introduction to the Theory of Coherence and Polarization of Light” Emil Wolf

“The Quantum Theory of Light ” Rodney Loudon

Arbeitsaufwand

180 hours composed of active time (45), wrap-up of the lecture incl. preparation of the examaintion and the examination

4.4 Informationsmanagement im Ingenieurwesen

M Modul: Informationsmanagement im Ingenieurwesen [M-MACH-102404]

Verantwortung: Thomas Maier, Jivka Ovtcharova

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Informationsmanagement im Ingenieurwesen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Informationsmanagement im Ingenieurwesen – Master Informatik

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|------------------|
| T-MACH-102149 | Virtual Reality Praktikum (S. 1114) | 4 | Jivka Ovtcharova |
| T-MACH-102123 | Virtual Engineering I (S. 1112) | 6 | Jivka Ovtcharova |
| T-MACH-102124 | Virtual Engineering II (S. 1113) | 4 | Jivka Ovtcharova |
| T-MACH-102125 | Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 963) | 4 | Roland Kläger |
| T-MACH-102153 | PLM-CAD Workshop (S. 884) | 4 | Jivka Ovtcharova |
| T-MACH-105937 | Informationsmanagement in der Produktion (S. 782) | 4 | Oliver Riedel |

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

4.5 Elektro- und Informationstechnik

M Modul: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [M-ETIT-100355]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Gert Franz Trommer |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kenntung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|--------------------|
| T-ETIT-100668 | Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 663) | 3 | Gert Franz Trommer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Bachelor abgeschlossen

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich multisensorieller Systeme analysieren, strukturieren und formal beschreiben.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt die Prinzipien der Fusion verschiedener komplementärer Sensoren am Beispiel integrierter Navigationssysteme. Es wird ein Überblick über verschiedene Sensorsysteme wie Beschleunigungsmesser, Drehratensensoren und GPS gegeben.

Einen ersten Schwerpunkt der Vorlesung bilden die Grundlagen von Drehratensensoren und Beschleunigungssensoren. Es werden optische Kreisel wie Ringlaserkreisel und faseroptischer Kreisel ausführlich besprochen. Danach werden ebenfalls Mikromechanische Sensoren behandelt, die aufgrund ihrer geringen Kosten und ihrer steigenden Güte immer häufiger eingesetzt werden.

Ein weiteres Kapitel behandelt ausführlich die Strapdown – Rechnung, die die Integration von Beschleunigungsinformationen und Drehrateninformationen zu absoluter Lage-, Geschwindigkeits-, und Positionsinformation leistet. Die Strapdown – Rechnung wird ausführlich aus den Bewegungsdifferentialgleichungen abgeleitet.

Da durch Integration von Beschleunigungsmesswerten und Drehratenmesswerten auch Messfehler integriert werden, muss ein Anwachsen der Positionsfehler durch zusätzliche Stützinformation verhindert werden. Dazu wird meist das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Die Vorlesung setzt hier einen weiteren Schwerpunkt auf das GPS. Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet wie die GPS-Signalstruktur sowie die Funktionsweise der Aquisition und des Trackings eines GPS-Signals.

Drehratenmesswerte, Beschleunigungsmesswerte und absolute GPS Positions- und Geschwindigkeitsinformation werden in einem Kalman Filter fusioniert um eine optimale Positions- und Lageschätzung zu erzielen. Die Vorlesung behandelt das Prinzip des Kalmanfilters und die verschiedenen Techniken der Integration von GPS in anschaulicher Weise. Als weitere Möglichkeiten der Positionsbestimmung werden die zukunftsweisenden Verfahren der Radar-gestützten Terrain-Referenzsysteme, sowie die Bild-gestützte Navigation an praktischen Beispielen erläutert.

Zum Abschluss werden die Verfahren für den System-Nachweis vom Software-Simulator über die Hardware –in-the-loop Testumgebung bis hin zum Gesamtsystemtest ausführlich erläutert.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen)

1. Präsenzzeit in Vorlesung 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30

M Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100748 | Angewandte Informationstheorie (S. 668) | 6 | Holger Jäkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen die Methoden und Begriffe der Informationstheorie und können diese zur Analyse nachrichtentechnischer Fragestellungen anwenden.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, den Informationsgehalt von Quellen und den Informationsfluss in Systemen zu untersuchen und deren Bedeutung für die Realisierung nachrichtentechnischer Systeme zu bewerten.

Inhalt

Die von Shannon begründete Informationstheorie stellt einen zentralen Ansatzpunkt für nahezu alle Fragen der Codierung und der Verschlüsselung dar. Um spätere Betrachtungen auf eine solide Grundlage zu stellen, werden zu Beginn der Vorlesung die Begriffe der Informationstheorie erarbeitet. Anschließend werden diese auf verschiedene Teilgebiete der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung angewendet und zu deren Analyse eingesetzt.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $180 \text{ h} = 6 \text{ LP}$

M Modul: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [M-ETIT-100368]

Verantwortung: Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100981 | Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 678) | 3 | Sören Hohmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können dynamische Systeme grundsätzlich in zeitgetrieben und ereignisgetrieben klassifizieren und insbesondere ereignisdiskrete und hybride Systeme charakterisieren.
- Sie kennen die folgenden ereignisdiskreten Modellformen samt ihren Beschreibungsformen: Automaten (formale Sprachen), Petri-Netze (graphische Strukturen und algebraische Netzgleichungen), Netz-Condition/Event (NCE)-Systeme (graphische Strukturen).
- Sie sind in der Lage, reale Prozesse über verschiedene Herangehensweisen (zustandsorientiert, ressourcenorientiert) ereignisdiskret exemplarisch mit Petri-Netzen abzubilden.
- Die Studierenden kennen die dynamischen Eigenschaften wie Lebendigkeit, Reversibilität, Erreichbarkeit oder Beschränktheit von Petri-Netzen und sind in der Lage, diese entweder graphisch anhand des Erreichbarkeitsgraphen und dessen Kondensation oder algebraisch anhand von Invarianten zu analysieren.
- Sie sind fähig, das zeitliche Verhalten von speziell zeitbewerteten Synchronisationsgraphen mit Hilfe der Max-Plus-Algebra zu beschreiben und zu analysieren.
- Die Studierenden wissen um grundsätzliche Prinzipien zum Steuerungsentwurf wie die Klassifikation von Steuerungszielen und Steuerungen sowie die Spezifikationsmethode.
- Sie sind in der Lage, speziell für Verriegelungssteuerungen formale Steuerungsentwürfe für Petri-Netze (über S-Invarianten oder die Max-Plus-Algebra) durchzuführen.
- Die Studierenden können die grundsätzlichen Phänomene bei hybriden Systemen benennen, haben mit dem Netz-Zustands-Modell eine mögliche Modellform zu deren Beschreibung kennengelernt und sind in der Lage, die speziellen Probleme bei der Simulation, Analyse und Steuerung hybrider Systeme beispielhaft zu benennen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt den Studierenden zunächst Grundlagen ereignisdiskreter Systeme. So werden verschiedene Methoden aufgezeigt, um Prozesse ereignisdiskret zu modellieren und insbesondere die Modelle an die konkrete Aufgabenstellung anzupassen. Weiterhin werden die Studierenden mit Methoden zur Simulation und Analyse ereignisdiskreter Systeme vertraut gemacht. Ein wichtiger Schwerpunkt der Vorlesung ist der Entwurf von Steuerungen inklusive deren Spezifikation und Implementierung. Eine kurze Einführung in hybride Systeme erschließt den Studierenden diese immer wichtigere Thematik der Automatisierungstechnik.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [M-ETIT-100384]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-101930 | Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 685) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Inhalt

- Röntgen-Physik und Technik der Röntgen-Abbildung
- Digitale Radiographie, Röntgen-Bildverstärker, Flache Röntgen-detektoren
- Theorie der bildgebenden Systeme, Modulations- Übertragungsfunktion und Quanten-Detektions-Effizienz
- Computer Tomographie CT
- Ionisierende Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz
- SPECT und PET

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [M-ETIT-100385]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-101931 | Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 686) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung ohne ionisierende Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Inhalt

- Ultraschall-Bildgebung
- Thermographie
- Optische Tomographie
- Impedanztomographie
- Abbildung bioelektrischer Quellen
- Endoskopie
- Magnet-Resonanz-Tomographie
- Bildgebung mit mehreren Modalitäten
- Molekulare Bildgebung

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100384 werden benötigt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Bioelektrische Signale [M-ETIT-100549]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Gunnar Seemann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|----------------|
| T-ETIT-101956 | Bioelektrische Signale (S. 687) | 3 | Gunnar Seemann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von 20 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Physiologie der Bioelektrizität und können ihre grundlegenden Phänomene mathematisch beschreiben. Sie wissen, die bioelektrische Signale entstehen, wie man sie messen und für die Diagnose in der Medizin auswerten kann.

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich im weitestgehenden Sinne mit der Generierung von elektrischen Signalen im Körper und den Möglichkeiten, wie diese gemessen und interpretiert werden können. Diese Inhalte werden sowohl auf Grundlage der physiologischen Prozesse, als auch anhand von mathematischen Modellen erläutert. Die Vorlesung beinhaltet ein Praktikum mit MatLab.

- Zellmembranen und Ionenkanäle
- Zellenphysiologie
- Ausbreitung von Aktionspotentialen
- Numerische Feldberechnung im menschlichen Körper
- Messung bioelektrischer Signale
- Elektrokardiographie und Elektrographie, Elektromyographie und Neurographie
- Elektroenzephalogramm, Elektrokortigramm und Evozierte Potentiale, Magnetoenzephalogramm und Magnetokardiogramm

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Biomedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100387]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Werner Nahm, Wilhelm Stork |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 2 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-106492 | Biomedizinische Messtechnik I (S. 689) | 3 | Werner Nahm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminaranteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die erworbenen Punkte auf die Klausur angerechnet.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben diagnostische Fragestellungen in messtechnische Aufgabenstellungen übersetzt.

Die Studierenden haben die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, sowie der digitalen Signalerfassung und Signalverarbeitung zu Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung angewandt.

Die Studierenden haben die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt.

Die Studierenden haben die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information beschrieben und erklärt.

Inhalt

Messung von Vitalparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur, EKG, EEG)

- Signalquellen
- Messtechnik
- Störgrößen, Messfehler
- Signalverarbeitung
- Patientensicherheit

Empfehlungen

Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation

M Modul: Biomedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100388]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-101929 | Biomedizinische Messtechnik II (S. 690) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Grundlegendes Verständnis der Messtechnik für diagnostisch relevante Größen.

Inhalt

Blutdruckmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, Analyse der Blutdruckkurven. Nicht-invasive Methoden: Korotkow- und oszillometrische Blutdruckmessung. Invasive Methoden: Dynamische Eigenschaften des Messsystems, Übertragungsfunktion, Messung der Systemantwort, Einflüsse der Systemeigenschaften auf die Systemantwort, Einflüsse auf die Druckmessung, Tip-Katheter.

Blutflussmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, elektromagnetische Flussmessgeräte: DC-, AC- Erregung, Ultraschallflussmessgeräte: Laufzeit-, Dopplermessgeräte.

Messung des Herzzeitvolumens: Physikalische und physiologische Grundlagen, Fick'sches Prinzip, Indikatorverdünnungsmethode, elektrische Impedanzplethysmographie, Diagnose.

Elektrostimulation: Physikalische und physiologische Grundlagen, DC-, Nieder- und Mittelfrequenzströme, lokale und Systemkompatibilität, physiologische Schwelle, Spannungs- und Stromquellen, Analyse unterschiedlicher Wellenformen.

Defibrillation: Elektrophysiologische Grundlagen, normaler und krankhafter kardialer Rhythmus, technische Realisierung: Externe und implantierbare Defibrillatoren, halbautomatische und automatische Systeme, Sicherheitsüberlegungen.

Herzschrittmacher: Elektrophysiologische Grundlagen, Indikationen, Einkammer- und Zweikammersysteme: V00 ... DD-DR, Schrittmachertechnologie: Elektroden, Gehäuse, Energie, Elektronik

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100387) werden benötigt.

Anmerkung

Das Modul Biomedizinische Messtechnik II ist eine Kooperation des IBT und ITIV.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Design analoger Schaltkreise [M-ETIT-100466]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Ivan Peric |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100973 | Design analoger Schaltkreise (S. 712) | 4 | Ivan Peric |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Funktion und Arbeitsbereiche von bipolaren- und Feldeffekttransistoren. Sie sind in der Lage, die notwendigen Designschritte für analoge Verstärkerschaltungen und den Aufbau von Bias-Schaltungen, Stromquellen und Stromspiegeln durchzuführen. Mit den Kenntnissen über Frequenzgang und Stabilität können Sie Designs von mehrstufigen integrierten Verstärkern optimieren. Die Studierenden haben Kenntnisse über das Entstehen von Rauschen und den Rauschquellen in integrierten Schaltungen. Die Kenntnisse der wichtigsten Designregeln für den Entwurf von analogen integrierten Schaltungen und das Erlernen der einzelnen Schritte für das Design eines integrierten Verstärkers unter Verwendung des "Cadence Virtuoso Design Environment" bilden eine gute Basis für das Verständnis von hochintegrierten Bauelementen und können gut in andere Bereiche des Studiums übertragen werden.

Inhalt

Frequenzverhalten, Rückkopplung und Stabilitätskriterien werden durch einfache Beispiele erklärt. Aufbau von ein- und mehrstufigen Verstärkern in einer modernen CMOS oder BiCMOS Technologie wird erklärt, beginnend von einfacheren Schaltungen wie der Common-Source-Verstärker bis hin zu mehrstufigen Differenzverstärkern. Dimensionierung von Transistoren und deren Strömen wird besprochen, so dass die Schaltungen typische Spezifikationen wie Bandbreite bei einer Kapazitiven Last, Eingangsimpedanz, Rauschen, Stabilität erfüllen. Die Eigenschaften von integrierten SiGe bipolaren- und Feldeffektelementen werden analysiert und gegenübergestellt. Weitere Schaltungen wie Strom- und Spannungsreferenzen, Oszillatoren, einfache ADCs werden beschrieben. Mechanismen die Rauschen verursachen werden erklärt. Schaltungen werden mithilfe von "Cadence Virtuoso Design Environment" in einer modernen 65nm CMOS Technologie entworfen. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen im Wintersemester 18h

M Modul: Design digitaler Schaltkreise [M-ETIT-100473]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Ivan Peric |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100974 | Design digitaler Schaltkreise (S. 713) | 4 | Ivan Peric |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur Prüfung erst nach Vorlage einer schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Aufbau von logischen Grundelementen und über das statische und das dynamische Verhalten von Gattern. Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über Funktion und Aufbau von PLL-Schaltungen und haben Kenntnisse über den Aufbau von flüchtigen und nichtflüchtigen integrierten Speicherzellen. Sie sind in der Lage einfache digitale Schaltungen in HDL-Sprachen zu beschreiben und haben Grundkenntnisse in Tools für digitale Synthese.

Inhalt

In der Vorlesung werden digitale integrierte Halbleiterschaltungen behandelt. Neben den Grundlagen der Feldeffekttransistoren werden der CMOS-Inverter und komplexere digitalen Schaltungen besprochen. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist das Design digitaler Schaltungen in einer modernen 65nm CMOS Technologie mithilfe von Software Tools wie „Cadence SoC Encounter RTL-to-GDSII System“.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen 18 h

M Modul: Hardware Modeling and Simulation [M-ETIT-100449]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Eric Sax |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100672 | Hardware Modeling and Simulation (S. 774) | 4 | Eric Sax |

Erfolgskontrolle(n)

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Herausforderungen an ein Eingebettetes System. Sie haben grundlegende und detaillierte Kenntnisse über die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Sie sind in der Lage, Schaltungsteile zu modellieren und die Besonderheiten des Zeitverhaltens von modellierten Komponenten zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, Testbenches für Modelle zu erstellen, um die funktionale und zeitliche Verifikation einzuleiten. Die Studierenden haben darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsweise von Simulatoren, sowohl für Digital- als auch für Analogschaltungsteile. Ebenso sind Kenntnisse über domänenübergreifende Modelle in VHDL-AMS, die gemischt digitale, analoge und/oder mechanische Teile beinhalten, vorhanden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Fehlersimulationen für die Überprüfbarkeit von fabrizierten Schaltungen und sind in der Lage, Testvektoren abzuleiten. Sie sind mit den Methoden der formalen Verifikation vertraut.

Inhalt

Durch die Unterstützung des Entwurfs eingebetteter Systeme durch CAE-Werkzeuge, die sich in den letzten Jahren schnell verbreitet haben, wurde eine erhebliche Beschleunigung des gesamten Entwurfsablaufes erzielt. In dieser Vorlesung soll der grundlegende Entwurf von eingebetteten Systemen unter Verwendung von CAE-Werkzeugen und der Verwendung von Hardware Beschreibungssprachen betrachtet werden. Auf Test- und Nachweismethoden für die Korrektheit von Entwürfen wird genauso eingegangen wie auf die Anforderungen an industrielle Entwurfsautomatisierungssysteme.

Empfehlungen

Vorlesung „Systems and Software Engineering“ (23605)

Anmerkung

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Arbeitsaufwand

Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 120h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 1,5h Nachbereitung pro Woche = 45h
- 15 Wochen à 1,5h

Anwesenheit in Übung und 1,5h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 45h

- Vorbereitung für die Klausur = 30h

M Modul: Hardware/Software Codesign [M-ETIT-100453]

Verantwortung: Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100671 | Hardware/Software Codesign (S. 775) | 4 | Oliver Sander |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Durch den Besuch der Vorlesung Hardware/Software Co-Design lernen die Studierenden die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen kennen. Der Besuch der Vorlesung trägt zum Verständnis dieser Methoden des Hardware/Software Co-Designs bei und versetzt die Studenten in die Lage das Erlernte auf neuartige Fragestellungen anzuwenden.

Die Studierenden lernen die wesentlichen Zielarchitekturen kennen und werden in die Lage versetzt ihre Vor- und Nachteile in Bezug auf die Anwendbarkeit im Hardware/Software Co-Design zu benennen. Zur Beurteilung der Entwurfsqualität lernen die Studierenden verschiedene Verfahren kennen und können diese bereits in frühen Phasen des Systementwurfs anwenden. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über Partitionierungsverfahren für HW/SW Systeme, können diese klassifizieren und kennen die jeweiligen Vor- und Nachteile der Verfahren. Für typische HW/SW-Partitionierungsprobleme sind die Studierenden in der Lage ein geeignetes Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Durch den Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden ein komponenten-übergreifendes Verständnis der Thematik des Co-Designs. Des Weiteren versetzt der Besuch der Veranstaltung die Studierenden in die Lage die vorgestellten Methoden selbstständig auf Fragestellungen anzuwenden. Hierzu können Werkzeuge verwendet werden, die im Laufe der Vorlesung vorgestellt werden.

Der Besuch der Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage aktuelle wissenschaftliche Arbeiten z.B. Abschlussarbeiten selbstständig einzuordnen und mit modernsten Methoden zu bearbeiten.

Inhalt

- In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zum verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems vorgestellt. Zusätzlich wird deren praktische Anwendung anhand von verschiedenen aktuellen Software- und Hardwarekomponenten demonstriert.
- Die begleitenden Übungen sollen das in den Vorlesungen erlernte Wissen fundieren. Ausgewählte Themen werden wiederholt, und anhand theoretischer und praktischer Beispiele lernen die Studierenden die Anwendung der Methoden für den modernen Systementwurf.
- Unter Hardware Software Co-Design versteht man den gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems. Die meisten modernen eingebetteten Systeme (Beispiele sind Mobiltelefone,

Automobil- und Industriesteuerungen, Spielekonsolen, Home Cinema Systeme, Netzwerkrouter) bestehen aus kooperierenden Hardware- und Softwarekomponenten. Ermöglicht durch rasante Fortschritte in der Mikroelektronik werden Eingebettete Systeme zunehmend komplexer mit vielfältigen anwendungsspezifischen Kriterien. Der Einsatz von entsprechenden rechnergestützten Entwurfswerkzeugen ist nicht nur notwendig, um die zunehmende Komplexität handhaben zu können, sondern auch um die Entwurfskosten und die Entwurfszeit zu senken. Die Vorlesung Hardware Software Co-Design behandelt die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen:

- Zielarchitekturen für Hardware/Software-Systeme
 - * Prozessoraufbau: Pipelining, Superskalarität, VLIW, SIMD, Cache, MIMD
 - * General-Purpose Prozessoren (GPP), Mikrocontroller (μ C), Digitale Signalprozessoren (DSP), Grafik Prozessoren (GPU), Applikations-spezifische Instruktionssatz Prozessoren (ASIP), Field Programmable Gate Arrays (FPGA), System-on-Chip (SoC), Bussysteme, Multicore und Network-on-Chip (NoC)
- Abschätzung der Entwurfsqualität
 - * Hardware- und Software-Performanz
- Hardware/Software Partitionierungsverfahren
 - * Iterative und Konstruktive Heuristiken

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen, 7 Übungen: 31,5 Std
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 63 Std (3 Std pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 Std Vorbereitung und 0,5 Std Prüfung

M Modul: Hardware-Synthese und -Optimierung [M-ETIT-100452]

Verantwortung: Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100673 | Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 776) | 6 | Jürgen Becker |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegende Vorgehensweise zum Entwurf optimierter elektronischer Systeme. Sie haben ein gutes Verständnis für die Art und Komplexität der Problemstellungen innerhalb einzelner Entwurfsschritte und sind in der Lage, die Konzepte der bedeutendsten Lösungsansätze darauf anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage die Komplexität angewandter Algorithmen abzuschätzen und verschiedene Verfahren anhand dieser zu bewerten.

Inhalt

Schwerpunkt des Moduls Hardware-Synthese und -Optimierung ist die Vermittlung der formalen und methodischen Grundlagen welche beim Entwurf elektronischer Systeme verwendet werden. Der Fokus der Auswahl der behandelten Algorithmen liegt dabei auf Praxisnähe und Bedeutung in der Industrie.

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung Digitaltechnik (23615)

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen bzw. Praktika 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

1. 42 Stunden 1,5 LP
2. 50 Stunden 2 LP
1. 58 Stunden 2,5 LP

M Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100961 | Integrierte Intelligente Sensoren (S. 790) | 3 | Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Durch die Vorlesung soll den Studenten ein Einblick in das weite Feld der Anwendungsmöglichkeiten intelligenter Sensorensysteme und deren wirtschaftlicher Bedeutung vermittelt werden.

Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren zur Entwicklung und Herstellung integrierter intelligenter Sensoren und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Sensorprinzipien zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Erfassung unterschiedlicher physikalischer Größen mittels IIS auswählen.
- Kennen die grundlegenden Verfahren zur Herstellung mikrosystemtechnischer Sensoren
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Sensortechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

In der Vorlesung werden Anwendungen verschiedener Mikrotechniken für Sensortechnologien, wie z.B. der Mikrooptik oder der Mikromechanik, anhand von aktuellen Beispielen aus Industrie und Forschung dargestellt. Die Hauptthemen der Vorlesung sind Mikrosensoren mit integrierter Signalverarbeitung („Smart Sensors“) für Anwendungen sowohl in der Automobilindustrie und der Fertigungsindustrie als auch im Umweltschutz und der biomedizinischen Technik.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Integrierte Systeme und Schaltungen [M-ETIT-100474]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|----------------|
| T-ETIT-100972 | Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 791) | 4 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, den kompletten Signalweg in einem integrierten System zur Signalverarbeitung zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die einzelnen Module der Signalverarbeitung, d.h. analoge Signalkonditionierung zur Aufbereitung von Sensorsignalen, Filter- und Sample&Hold-Techniken, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Ansteuerung von Aktoren zu verstehen und damit Lösungsansätze für integrierte Systeme zu entwickeln. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die moderne analoge Schaltungstechnik zur Signalkonditionierung vor der Analog-Digital Wandlung. Weiterhin werden Filterverstärker und Sample&Hold-Stufen behandelt. Analog-Digital-Wandler werden ausführlich vorgestellt. Die unterschiedlichen Familien der Anwenderspezifischen Schaltkreise, insbesondere FPGA und PLD werden behandelt. Damit sind die Studierenden in der Lage, eigene Lösungsansätze zu formulieren und Neuentwicklungen zu beurteilen.

Inhalt

Konzepte zur Umsetzung von integrierten "System-on-Chip"-Lösungen mit hochintegrierten Schaltkreisen auf der Sensorebene, über die analoge und digitale Signalverarbeitung auf Halbleiterbasis bis hin zum Aktor werden behandelt. Dabei werden insbesondere Konzepte für den Automotiv-Bereich diskutiert. Besonderheiten der analogen und digitalen Schaltungstechnik werden intensiv behandelt und an praktischen Beispielen diskutiert.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

Verantwortung: Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|----------------------|
| T-ETIT-100694 | Methoden der Signalverarbeitung (S. 829) | 6 | Fernando Puente León |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen nach Absolvieren des Moduls erweitertes Wissen im Bereich der Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, Signale mit zeitvariantem Frequenzgehalt durch unterschiedliche Zeit-Frequenz-Darstellungen zu analysieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche Parameter- und Zustandsschätzverfahren zur Signalrekonstruktion anwenden.

Inhalt

Das Modul beinhaltet weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch der wöchentlichen Vorlesung (jeweils 1,5 h) und der 14-täglichen Übung (je 1,5 h). Des Weiteren werden die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung mit 15x1 h und 8x2 h veranschlagt. Für die Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Matlab-Übungen wird mit 4x5 h gerechnet. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 80 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100752 | Mikrosystemtechnik (S. 832) | 3 | Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Methoden und Werkzeuge zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Herstellung von Mikrosystemen auswählen.
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Mikrotechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren der Mikrosystemtechnik kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Es werden die Methoden der Mikrostrukturtechnik von Lithographie und Ätztechniken bis hin zu ultrapräzisen spanabhebenden Verfahren erläutert und deren Anwendungen vor allem in Mikromechanik und Mikrooptik vorgestellt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100745 | Nachrichtentechnik II (S. 851) | 4 | Holger Jäkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-AB_2015_KIT_15/ SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Problemstellungen der Nachrichtentechnik zu analysieren. Sie können selbstständig Lösungsansätze erarbeiten und deren Gültigkeit überprüfen sowie Software zur Problemlösung einsetzen. Die Übertragung der erlernten Methoden ermöglicht den Studierenden, auch andere Themenstellungen schnell zu erfassen und mit dem angeeigneten Methodenwissen zu bearbeiten.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichtentechnik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Analyse bekannter Algorithmen und der Einführung neuer Verfahren, die nicht in der Vorlesung Nachrichtentechnik I besprochen wurden, insbesondere aus den Bereichen System- und Kanal-Modellierung, Entzerrung und Synchronisation.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

M Modul: Nanoelektronik [M-ETIT-100467]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------|----|----------------|
| T-ETIT-100971 | Nanoelektronik (S. 852) | 3 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, Roadmaps zu verstehen und zu erstellen sowie mit dem Moore'sche Gesetz zu arbeiten. Sie verstehen die grundsätzlichen Grenzen der CMOS-Skalierung und erlernen, die Funktion von Silizium-basierten Bauelementen mit Abmessungen unter 100 nm zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aus grundsätzlichen physikalischen Effekten vollständig neue Bauelemente zu entwickeln. Insbesondere erlernen sie folgende Bauelemente zu verstehen, zu analysieren und Lösungskonzepte für nanoelektronische Bauelemente zu entwickeln: Einzelelektronen-Transistoren Resonante Tunneldioden und supraleitende Bauelemente. Dabei entwickeln sie die Fähigkeit nanoelektronische Sensoren und extrem schnelle elektronische Schalter zu entwickeln. Sie erlernen die erforderlichen Nano-Strukturierungsmethoden zu verstehen und zu analysieren.

Inhalt

Moore'sches Gesetz der Mikroelektronik Roadmap der Mikroelektronik Wellen- oder Teilchencharakter eines Elektrons Potenzial und Grenzen der Silizium-Technologie Neue ultimative MOSFETs (Nanotubes, organische FET), Nanoelektronische Bauelemente Einzelelektronentransistor (Coulomb-Blockade, Nano-Flash), Nanoskalige Speicher (SET-Speicher), Resonante Tunneldioden, Supraleitende Nanostrukturen (Nano-JJ, SPD), Molekular-elektronische Bauelemente, Nanostrukturierung Bauelemente für Quantencomputer.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Sören Hohmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100980 | Nichtlineare Regelungssysteme (S. 860) | 3 | Sören Hohmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die Definition, Beschreibung und typische Strukturen von Nichtlinearen Systemen und wichtige Eigenschaften in Abgrenzung zur linearen Systemtheorie.
- Sie sind mit dem Stabilitätsbegriff nach Lyapunov bei nichtlinearen Systemen vertraut und sind in der Lage, die Systemtrajektorien nichtlinearer Regelkreise in der Phasenebene zu bestimmen und auf deren Basis die Ruhelagenstabilität zu analysieren und z.B. durch Strukturumschaltende Regelung zu verbessern.
- Die Studierenden kennen die Direkte Methode und die damit verbundenen Kriterien für Stabilität und Instabilität und sind in der Lage, damit die Ruhelagen nichtlinearer Systeme zu untersuchen.
- Als ingenieurmäßige Vorgehensweise können Sie die Ruhelagenanalyse auch mittels der Methode der ersten Näherung durchführen.
- Die Studierenden kennen die systematische Vorgehensweise zum Entwurf nichtlinearer Regelungen durch Kompensation und anschließende Aufprägung eines gewünschten linearen Verhaltens.
- Als darauf basierende Syntheseverfahren beherrschen sie die Ein-/Ausgangs- sowie die exakte Zustands-Linearisierung nichtlinearer Ein- und Mehrgrößensysteme (ggf. mit Entkopplung).
- Als weitere Analyseverfahren sind den Studierenden das Verfahren der Harmonischen Balance zum Auffinden und Analysieren von Dauerschwingungen sowie das Verfahren von Popov zur Prüfung auf absolute Stabilität bekannt.

Inhalt

Das Modul stellt eine weiterführende Vorlesung auf dem Gebiet der nichtlinearen Systemdynamik und Regelungstechnik dar, bei der die Studierenden einen Einblick in die Behandlung nichtlinearer Regelungssysteme bekommen sollen. Dabei werden zunächst unterschiedliche Vorgehensweisen zur Stabilitätsanalyse der Systemruhelagen vermittelt wie z.B. die Trajektorienauswertung in der Phasenebene oder die Direkte Methode von Lyapunov. Weiterhin werden unterschiedliche Methoden zur nichtlinearen Reglersynthese wie z.B. Strukturumschaltung oder Ein-/Ausgangs-Linearisierung behandelt. Außerdem werden spezielle Verfahren zur Analyse Kennlinienbehalteter Regelkreise wie z.B. die Harmonische Balance oder das Popov-Kriterium behandelt.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (45h1.5 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M Modul: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100392]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 1 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100664 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 861) | 1 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen klinischen Problemen und ihrer messtechnischen Lösung an Hand von nuklearmedizinischen Beispielen aus der Funktionsdiagnostik und Therapie.

Inhalt

- Virtueller Rundgang durch eine nuklearmedizinische Abteilung und Einführung in die kernphysikalischen Grundlagen
- Physikalische und biologische Wechselwirkungen von ionisierenden Strahlen
- Aufbau von nuklearmedizinischen Detektorsystemen zur Messung von Stoffwechselfvorgängen am Beispiel des Jodstoffwechsels
- Biokinetik von radioaktiven Stoffen zur internen Dosimetrie und Bestimmung der Nierenclearance
- Beeinflussung eines Untersuchungsergebnisses durch statistische Messfehler und biologische Schwankungen
- Qualitätskontrolle: messtechnische und medizinische Standardisierung von analytischen Methoden
- Epidemiologische Daten und Modelle zur Risiko-Nutzenabwägung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100393]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Olaf Dössel |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 1 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100665 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II (S. 862) | 1 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Messtechnik von Szintigraphie, SPECT und PET anhand von geeigneten medizinischen Beispielen. Sie kennen die wichtigsten nuklearmedizinischen Konzepte und lernen die zugehörigen klinischen Begriffe. Dabei wird auf wichtige Krankheiten wie die Koronare Herzkrankheit oder Krebserkrankungen eingegangen.

Inhalt

Die Vorlesung des Wintersemesters Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I wird nicht vorausgesetzt. Es gibt aber nur wenige Überschneidungen. Wichtige Begriffe werden ggf. noch einmal eingeführt. Die Themen des Sommersemesters sind qualitative und quantitative Verfahren der Bildgebung in der Nuklearmedizin. Dabei werden auch die anderen bildgebenden Verfahren der Medizin berücksichtigt. Die beiden Dozenten stellen den Stoff gemeinsam dar, um den Zusammenhang zwischen Messtechnik und Medizin hervorzuheben. Im Rahmen der Vorlesung wird einmal die Klinik für Nuklearmedizin des Städtischen Klinikums Karlsruhe besucht.

- Überblick über die szintigraphischen Untersuchungsmethoden und Einführung in Grundlagen der nuklearmedizinischen Bildgebung

- Planare und Ganzkörper-Szintigraphie am Beispiel der Visualisierung des Knochenumbaus (Skelettszintigraphie)

- Schichtbilder (SPECT) zur Darstellung des Blutflusses im Myokard (Myokardszintigraphie)

- Messtechnische Voraussetzungen zur Quantifizierung der Myokardszintigraphie zur prognostischen Einschätzung

- PET und PET/CT zur diagnostischen Einschätzung der Ausdehnung einer Krebserkrankung

- Quantitative Messung von diagnostischen Radiopharmaka beim Lebenden zur Beurteilung der Biologie einer bösartigen Erkrankung

Quantitative Vergleiche des regionalen Stoffwechsels von Gesunden und Kranken durch die FDG-Hirn-PET

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls "M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I" werden benötigt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Optical Engineering [M-ETIT-100456]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|----------|---------|
| 4 | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100676 | Optical Engineering (S. 867) | 4 | Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

After the course, students will:

- - understand fundamental optical phenomena and apply it to solve optical engineering problems;
- - work with the basic tools of optical engineering, i.e. ray-tracing by abcd-matrices;
- - get a broad knowledge on real-world applications of optical engineering;
- - learn about the potential of optical design for industrial, medical and day-to-day applications;
- - know up-to-date optical engineering problems and its solutions.

Inhalt

The course "Optical Engineering" teaches the practical aspects of designing optical components and instruments such as lenses, microscopes, optical sensors and measurement systems, and optical disc systems (e.g. CD, DVD, HVD). The course explains the layout of modern optical systems and gives an overview over available technology, materials, costs, design methods, as well as optical design software. The lectures will be given in the form of presentations and accompanied by individual and group exercises. The topics of the lectures include:

- I. Introduction (Optical Phenomena)
- II. Ray Optics (thin/thick lenses, principal planes, ABCD-matrices, chief rays, examples: Eye, IOL)
- III. Popular Applications (Magnifying glass, microscope, telescope, Time-of-flight)
- IV. Wave Optics (Interference, Diffraction, Spectrometers, LDV)
- V. Aberrations I (Coma, defocus, astigmatism, spherical aberration)
- VI. Fourier Optics (Periodical patterns, FFT spectrum, airy-patterns)
- VII. Aberration II (Seidel and Zernike Aberrations, MTF, PSF, Example: Eye)
- VIII. Fourier Optics II (Kirchhoff + Fresnel, contrast, example: Hubble-telescope)
- IX. Diffractive Optics Applications (Gratings, holography, IOL, CD/DVD/Blu-Ray-Player)
- X. Interference (Coherence, OCT)
- XI. Filters and Mirrors (Filters, antireflection, polarization, micro mirrors, DLPs)

XII. Laser and Laser Safety (Laser principle, laser types, laser safety aspects)

XIII. Displays (Pico projectors, LCD, LED, OLED, properties of displays)

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101932 | Physiologie und Anatomie I (S. 881) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)

- Einführung - Organisationsebenen im Körper
- Grundlagen der Biochemie im Körper
- Zellaufbau, Zellphysiologie, Gewebe
- Transportmechanismen im Körper
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislaufsystem mit Blut und Lymphe
- Atmung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Physiologie und Anatomie II [M-ETIT-100391]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Olaf Dössel |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101933 | Physiologie und Anatomie II (S. 882) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt

Die Vorlesung erweitert das in der Vorlesung Physiologie I (Modul-ETIT-100390im Wintersemester) vermittelte Wissen und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

- Säure-/Basenhaushalt, Wasserhaushalt, Nierenfunktion
- Thermoregulation
- Verdauungssystem und Ernährung
- Hormonelles SystemNeurophysiologie II
- (Organisation des ZNS, Somatosensorik, Motorik, integrative Leistungen des Gehirns)

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [M-ETIT-100389]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-101934 | Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 891) | 6 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Note wird aus der Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.

Modulnote

Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.
Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der praktischen Messung und Analyse von Biosignalen. Sie kennen die Verstärkerschaltungen für bioelektrische Signale und sind mit den wichtigsten Methoden der Filterung und der Erkennung von Merkmalen in Biosignalen vertraut.

Inhalt

Dieses Praktikum führt in die Grundlagen der biomedizinischen Messtechnik ein. Es bietet Übungen zum Verständnis praktischer Probleme der biomedizinischen Technik und zum Gebrauch moderner Techniken und Werkzeuge an.
 Biomedizinische Signalverarbeitung
 Elektrokardiographie
 Verstärkertechnologien für bioelektrische Signale

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I werden benötigt.

Anmerkung

Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.
Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit im Praktikum, Ausarbeitung von Versuchsprotokollen
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen

M Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Fernando Puente León |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|----------------------|
| T-ETIT-101935 | Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 897) | 6 | Fernando Puente León |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach diesem Modul besitzen die Studierenden fundiertes Grundwissen über die wesentlichen Verfahren der Signalverarbeitung sowie deren Anwendungsgebiete, wesentliche Parameter und Auswirkungen von Parameteränderungen auf das Verhalten der Verfahren. Die Studenten sind in der Lage, in Gruppenarbeit gegebene Aufgabenstellungen zur Signalverarbeitung zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und deren Ergebnisse zu dokumentieren.

Inhalt

Das Praktikum Digitale Signalverarbeitung umfasst gegenwärtig acht Versuche, die die Studierenden mit den Grundlagen der Signalverarbeitung, speziell einigen ausgewählten Messverfahren wie Korrelationsmesstechnik und Modalanalyse sowie der Kalman-Filterung und den Grundlagen der Bildverarbeitung vertraut machen sollen. Im Mittelpunkt der mit verschiedenen Programmen und Geräten zu absolvierenden Versuche steht das Ziel, den Studierenden die praktischen Aspekte der modernen Signalverarbeitung zu vermitteln.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, ohne Vorankündigung andere als die hier genannten Versuche in diesem Praktikum zu behandeln.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung

Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch von Einführungsveranstaltung (1,5 h), 8 Versuchsterminen à 4 h. Des Weiteren werden die Versuchsvorbereitung mit 8x4 h und das Verfassen der Protokolle sowie die Nachbereitung mit 8x4 h veranschlagt. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 60 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|----------------|
| T-ETIT-100757 | Praktikum Nanoelektronik (S. 907) | 6 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Modulnote

Die Modulnote ergibt sich durch die Note des Abschlussvortrages.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage selbstständig elementare Prozessabläufe für die Herstellung und Optimierung von Dünnschichten durchzuführen und ihre Ergebnisse mittels adäquater Messwerkzeuge zu analysieren und kritisch zu bewerten. Durch die Gruppenarbeit während des Praktikums und der gemeinsamen Abschlusspräsentation erwerben bzw. verbessern die Studierenden ihre Teamfähigkeit.

Inhalt

Das in den Vorlesungen VLSI Technologie und Nanoelektronik erarbeitete Grundlagenwissen über Mikro- und Nanotechnologie soll praktisch angewendet werden. Dabei erlernen die Studierenden die grundlegenden Verfahren und Prozesse zur Herstellung von integrierten Schaltkreisen, wie sie auch in der Industrie eingesetzt werden. Die Studierenden arbeiten nach einer Einführung an eigenständigen Aufgaben im Reinraum und Technologielaor des Instituts. Im Einzelnen erlernen die Studierenden folgende Verfahren bzw. Prozesse:

- Herstellung von dünnen Schichten und multi-schicht Systeme durch Sputtern, Laserablation und Aufdampfen.
- Lithografieverfahren, Verfahren der Strukturierung.
- Charakterisierung der hergestellten Bauelemente bei tiefen Temperaturen.
- Eigenständige Analysen, Messungen und Auswertungen von charakteristischen Größen wie: Kritische Temperatur, RRR Werte der Schichten, I/U-Kennlinien und Fraunhofer Figuren von Josephson-Kontakten, u.a.
- Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse in einem kurzen Vortrag

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-100465 (VLSI-technologie) ist erwünscht.

Anmerkung

Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 72 h
2. Vor-/Nachbereitung 2 h
3. Erstellen der Abschlusspräsentation 6 h

M Modul: Praktikum Software Engineering [M-ETIT-100460]

Verantwortung: Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 6 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100681 | Praktikum Software Engineering (S. 912) | 6 | Eric Sax |

Erfolgskontrolle(n)

Mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein mittelgroßes und anspruchsvolles Softwareprojekt im Bereich eingebetteter Systeme durchzuführen. Dies umfasst die selbstständige Durchführung des gesamten Projekts von der Analyse der Problemstellung über das Design, die Implementierung und den Test bis zur Dokumentation der erarbeiteten Lösung. Hierbei werden vorhandene Kenntnisse im objektorientierten Entwurf und Programmierkenntnisse in C++ vertieft.

Die Studentinnen und Studenten können eine gegebene Spezifikation analysieren und verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, eine Modellierung eines Softwareprojekts anhand unterschiedlicher Diagramme vorzunehmen. Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt in Teamarbeit durchzuführen, die Verteilung von Aufgaben im Team zu koordinieren, auftretende Konflikte zwischen Teammitgliedern konstruktiv zu lösen und die eigenen Arbeitsergebnisse zu bewerten und ansprechend zu präsentieren.

Inhalt

Im Labor entwerfen und implementieren die Studenten Software zur Steuerung eines autonom fahrenden selbstbalancierenden einachsigen Fahrzeugs. Dies umfasst die Verarbeitung von Videodaten und Tiefeninformationen zur Objekt- und Hinderniserkennung und die darauf aufbauende Ansteuerung des Fahrzeugs zur Objektverfolgung und Hindernisvermeidung.

Die Aufgabe wird projektorientiert selbstständig in Teams von 3-4 Studenten bearbeitet. Kommerzielle Entwicklungswerkzeuge für computergestützte Softwaretechnik (CASE Tools) begleiten den Entwicklungsprozess.

Empfehlungen

- Kenntnisse in System-Design (z.B. LV 23605)
- Softwareentwurf (z.B. LV 23611)
- C++

Anmerkung

Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Ab-

schlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Laborterminen: $13 \cdot 4 = 52$ Stunden
 2. Vor-/Nachbereitung: $13 \cdot 5 = 65$ Stunden
 3. Vorbereitung der Präsentation: 10 Stunden
 4. Vorführung und Integrationstests: $2 \cdot 4 = 8$ Stunden
 5. Vorbereitung der mündlichen Prüfung: 10 Stunden
- Summe: 145

M Modul: Praktikum Systemoptimierung [M-ETIT-100357]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Gert Franz Trommer |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--------------------------------------|----|--------------------|
| T-ETIT-100670 | Praktikum Systemoptimierung (S. 915) | 6 | Gert Franz Trommer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Punktzahl für das Praktikum Systemoptimierung setzt sich aus der Punktzahl der schriftlichen Prüfung und des mündlichen Kolloquiums zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studentinnen und Studenten können Probleme aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Praxis analysieren, strukturieren und formal beschreiben.
- Die Studentinnen und Studenten können mittels moderner Software-Werkzeuge die Probleme lösen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.
- Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Die ersten Versuche führen die Studierenden in das Projekt-management und die verwendeten Software-Werkzeuge (Matlab) ein.

In der Bildverarbeitung untersuchen die Studierenden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und den Systemmodellentwurf zur Objektverfolgung in Bildsequenzen.

Im Bereich Automotive Intelligence fusionieren die Studierenden objekterkennende Sensoren eines PKWs.

In weiteren Versuchen beschäftigen sich die Studierenden eingehend mit den Grundlagen des Global Positioning Systems (GPS) und einigen Erweiterungen dazu.

Im Bereich Aerospace Navigation untersuchen die Studierenden den Aufbau eines Trägheitsnavigationssystems und die GPS/INS-Integration.

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

Anmerkung

Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden.

Arbeitsaufwand

Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Eine Überprüfung der Arbeitszeitplanung findet zu Beginn des Praktikums Systemoptimierung statt. Die Studierenden haben tagsüber freien Zugang zum Praktikum. Das Praktikum läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 13 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Sören Hohmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100666 | Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 967) | 6 | Sören Hohmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden haben zunächst grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Beschreibungsformen linearer Mehrgrößensysteme in Frequenz- und Zeitbereich mit sowohl zeitkontinuierlichen als auch zeitdiskreten Modellen erworben.
- Insbesondere sind sie in der Lage, Mehrgrößensysteme im Zustandsraum je nach Anforderungen auf unterschiedliche Normalformen zu transformieren.
- Die Studierenden haben ein Verständnis über fundamentale Eigenschaften wie z.B. Stabilität, Trajektorienverläufe, Steuer- und Beobachtbarkeit sowie Pol-/Nullstellenkonfiguration erlangt und können die Systeme entsprechend analysieren.
- Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien zur Regelung linearer Mehrgrößensysteme sowohl im Frequenzbereich (Serientkopplung) als auch im Zeitbereich (Polvorgabe mit Vorfilter)
- Konkret kennen die Studierenden die Entwurfsverfahren Modale Regelung, Entkopplungsregelung im Zeitbereich und die Vollständige Modale Synthese.
- Sie sind vertraut mit dem Problem der Zustandsgrößenermittlung durch Zustandsbeobachter und dem Entwurf vollständiger und reduzierter Beobachter.
- Die Studierenden sind in der Lage, bei Bedarf auch weiterführende Konzepte wie Ausgangsrückführungen und Dynamische Regler einzusetzen zu können.
- Sie können weiterhin der Problematik hoher Modellordnungen im Zustandsraum durch eine Ordnungsreduktion auf Basis der Dominanzanalyse begegnen.

Inhalt

Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden und weiterführenden Methoden zur Behandlung linearer Mehrgrößensysteme, wobei der Schwerpunkt in der Betrachtung im Zustandsraum liegt. Dadurch wird den Studierenden eine Modellform nahegebracht, die modernere und insbesondere nichtlineare Verfahren zulässt. Zum einen liefert das Modul dabei einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Aspekte bei der variablen Beschreibung der Systeme und der Analyse ihrer charakteristischen Eigenschaften. Zum anderen werden alle Facetten der Synthese von Regelungen für Anfangs- und Dauerstörungen und hierzu häufig erforderlichen Beobachtern vermittelt.

Arbeitsaufwand

- Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen
1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (3+1 SWS: 60h2 LP)
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (105h3.5 LP)

3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M Modul: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [M-ETIT-100443]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 3 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100747 | Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik (S. 1041) | 3 | Holger Jäkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Methoden der Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik anzuwenden, indem diese anhand von verschiedenen Themen eingeführt und illustriert werden. Sie entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Lösungsansätze und geeignete Methoden.

Zudem sind Absolventen der Vorlesung mit verschiedenen Aspekten nachrichtentechnischer Signalverarbeitung vertraut und können die erworbenen Methodenkenntnisse in andere Themenbereiche übertragen.

Inhalt

Gegenstand der Vorlesung ist die Vermittlung der vielfältigen Signalverarbeitungsvorgänge bei der Nachrichtenübertragung. Neben einer kurzen Wiederholung der digitalen Signalverarbeitung ist insbesondere deren Anwendung auf nachrichtentechnische Systeme zu nennen, die bzgl. Abtastung, Faltung und Gruppenlaufzeit spezielle Anforderungen stellen und angepasste Modellierungen/Analysen erfordern. Eine Betrachtung von Grundlagen der Schätztheorie findet in der Spektralschätzung Anwendung.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Signale und Systeme“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

M Modul: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [M-ETIT-100559]

Verantwortung: Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 3 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100663 | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (S. 1067) | 3 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Vermittlung von Strahlenschutzgrundlagen.

Inhalt

Strahlenschutz versteht sich als interdisziplinäre Fachrichtung, die Elemente aus Natur- und Ingenieurwissenschaften mit solchen aus Biologie und Medizin verbindet mit dem Ziel, Mensch und Natur vor schädigenden Einwirkungen ionisierender Strahlung bestmöglich zu schützen. Ziel der Vorlesung ist es einen Überblick zu geben über naturwissenschaftlich-technische Grundlagen, biologische Auswirkungen, zu definierende Schutzziele sowie über methodisches Vorgehen zum Erreichen und Überwachen dieser Ziele.

- Allgemeine Einführung „Strahlenschutz“
- Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung des Menschen, ionisierende- nichtionisierende Strahlung, Strahlenschutzkonzepte.
- Physikalische Grundlagen
- Strahlenarten, Wechselwirkung mit Materie
- Biologische Grundlagen
- Strahlenbiologische Wirkungskette, Dosis-Wirkungszusammenhänge, deterministische und stochastische Strahlenwirkung, Risikoextrapolationsmodelle, epidemiologische Studien/Daten.
- Kernstrahlmesstechnik (Detektoren)

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Systementwurf unter industriellen Randbedingungen [M-ETIT-100461]

Verantwortung: Manfred Nolle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 3 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100680 | Systementwurf unter industriellen Randbedingungen (S. 1074) | 3 | Manfred Nolle |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Das Ziel der Vorlesung ist es, den Zuhörern ein möglichst realistisches Bild für die in der Praxis umsetzbaren Methoden und Techniken zu vermitteln.

Die Teilnehmer können den phasenorientierte Ablauf bei Entwicklungen von elektronischen Systemen für sicherheitskritische Realzeitanwendungen benennen, sowie die organisatorische Durchführung solcher Entwicklungen - das Projektmanagement beschreiben und erläutern. Die Definition der Phasen, Identifizierung der Aktivitäten und Ziele der einzelnen Phasen, Kriterien für den Abschluss einer Phase sowie die zu erarbeitende Dokumentation können die Teilnehmer benennen und in den Produktentwicklungsprozess eingliedern.

Methoden und Vorgehen des Projektmanagements können von den Teilnehmern benannt werden. Sie können daraus Tätigkeiten eines Projektleiters ableiten und entsprechende Arbeitstechniken wie systematische Planung, Steuerung und kontinuierliche Kontrolle hinsichtlich wesentlicher Zielvorgaben wie Qualität, Kosten und Termine anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt zum einem Kenntnisse zum phasenorientierten Entwicklungsprozess und zum anderen Werkzeuge des Projektmanagements.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20h

M Modul: Systems and Software Engineering [M-ETIT-100537]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Eric Sax |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------|
| T-ETIT-100675 | Systems and Software Engineering (S. 1075) | 5 | Eric Sax |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

§ kennen die wichtigsten Lebenszyklus- und Prozessmodelle (inkl. V-Modell und Agile Methoden).

§ sind in der Lage geeignete Verfahren für den Entwurf, die Modellierung und die Bewertung von komplexen Systemen auszuwählen.

§ kennen die wichtigsten Diagrammformate von Hardware und Software Modellierungssprachen und können anhand von der Problembeschreibung eines Anwendungsgebiets entsprechende Diagramme aufstellen.

§ kennen grundlegende Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die während der Bearbeitung eines Projektes anzuwenden sind.

Sie kennen die unterschiedlichen Testphasen in einem Projekt und können die Zuverlässigkeit eines Systems beurteilen.

Sie sind mit den Anforderungen der Funktionalen Sicherheit und des Prozessevaluierungsstandards

Inhalt

Schwerpunkte sind Techniken und Methoden für den Entwurf komplexer elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Systeme mit Software-Anteilen und Hardware-Anteilen. Die angestrebten Kompetenzen der Lehrveranstaltung umfassen die Kenntnis und den zielorientierte Einsatz von Modellierungstechniken, Entwurfsprozessen, Beschreibungs- und Darstellungsmitteln sowie Spezifikationssprachen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik.

Empfehlungen

Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik (Lehrveranstaltungen Nr.23615,23622)

Arbeitsaufwand

Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 150h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 2h Vor- und Nachbereitung pro Woche = 52,5h

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Übung und 2h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 52,5h

Vorbereitung für die Klausur = 45h

M Modul: Systems Engineering for Automotive Electronics [M-ETIT-100462]

Verantwortung: Jürgen Bortolazzi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|----------|---------|
| 4 | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|-------------------|
| T-ETIT-100677 | Systems Engineering for Automotive Electronics (S. 1076) | 4 | Jürgen Bortolazzi |

Erfolgskontrolle(n)

Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung. Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen den systematischen Entwicklungsprozess von elektrischen und elektronischen Systemen und Architekturen im Umfeld der Fahrzeugtechnik sowie der Automobilindustrie. Sie sind in der Lage die systematische Entwicklung unterstützenden Werkzeuge anzuwenden sowie Elektrik- und Elektronikarchitekturen modellbasiert zu beschreiben. Sie können in den Domänen funktionale und physikalische Modellierung Systeme analysieren und beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse bezüglich Methoden, Techniken und Vorgehensweisen die in den Phasen der Entwicklung von elektrischen und elektronischen Systemen für Fahrzeuge zum Einsatz kommen.

Empfehlungen

Empfohlen wird der Besuch der Vorlesung SE (23611)

Anmerkung

Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Vorlesung wird im Haupttermin schriftlich geprüft, für den Nachholtermin kann die Prüfung auch mündlich erfolgen.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand. Dieser ist gegeben durch

1. Präsenzzeit in Vorlesung und Übung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M Modul: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [M-ETIT-100546]

Verantwortung: Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 4 | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-ETIT-100811 | Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld (S. 1087) | 4 | Eric Sax |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten können nach Abschluss des Moduls die gelehrt Testmethoden gruppieren und benennen. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, aufbauend auf den theoretischen Grundlagen für konkrete Anwendung eine Auswahl geeigneter Testmethodiken auszuwählen und in verschiedenen Szenarien zu testen. Hierzu können die Studenten die demonstrierten State-of-the-Art Technologien einsetzen und haben einen Einblick in aktuelle Werkzeuge. Die praxisnahen Inhalte der Vorlesung können von den Studenten in anderem Kontext, z.B. in der Standard-Software-Entwicklung, erfolgreich eingesetzt werden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse bezüglich Methoden, Technologien und Vorgehensweisen, die beim Test von Software für eingebettete Systeme zum Einsatz kommen. In der angeschlossenen praktischen Übung werden Übungsaufgaben bearbeitet und aktuelle Testwerkzeuge eingesetzt.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der angewandten Informatik zum Beispiel der Besuch des Praktikums Informationstechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen + Übung: 60h
2. Vor-/Nachbereitung von Übung und Vorlesung = 35h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger = 20h

M Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

Verantwortung: Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|----------------------|
| T-ETIT-100960 | Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 1107) | 4 | Fernando Puente León |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie haben mit der Markov-Theorie Wissen über die wesentlichen theoretischen Grundlagen erlangt, können ereignisdiskrete Problemstellungen erkennen und diese mithilfe der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra lösen.

Inhalt

Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen: Markov-Theorie, Warteschlangensysteme und Max-Plus-Algebra.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand

Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-täglichen Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 110-120 h.

M Modul: VLSI-Technologie [M-ETIT-100465]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------|----|----------------|
| T-ETIT-100970 | VLSI-Technologie (S. 1118) | 3 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt die technologischen Prozesse zur Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise zu identifizieren. Durch die vermittelte Kenntnis der verschiedenen Herstellungstechnologien können die Studierenden den Einfluss dieser auf die elektronischen Funktionen von Transistoren und Schaltkreisen analysieren und die auftretenden Probleme kritisch beurteilen. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, heutige Lösungsansätze dieser Probleme zu formulieren sowie die Entwicklung der Roadmap bzw. Trends in der Technologieentwicklung globaler Hersteller zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Die CMOS-Technologie ist heute die Standardtechnologie für die Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise. Die Vorlesung vermittelt das Wissen der modernen Halbleitertechnologien mit dem Schwerpunkt auf der CMOS-Technologie. Es werden alle Verfahren und Prozesse zur Herstellung von höchstintegrierten Schaltkreisen behandelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht in der Behandlung des funktionellen Aufbaus von Basiszellen der Schaltungstechnologie. Die wesentlichen Triebfedern der Halbleitertechnologie sowie ihre Grenzen werden besprochen. Neue Konzepte unter Einsatz nanoelektronischer Ansätze werden vorgestellt. Den Studierenden werden im Einzelnen nachfolgende Inhalte vermittelt:

- ITRS - Roadmap
- CMOS – Prozess
- Silizium – Basismaterial der VLSI-Technologie
- Grundlagen der Herstellung integrierter Schaltkreise
- Thermische Oxidation von Si, Ionenimplantation, Diffusion
- Herstellung dünner Schichten
- Lithographie, Strukturierung
- CMOS-Inverter
- n-Wannen-CMOS-Prozess
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gate-Längen
- Latch-up, Twin-Well-Prozess
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gate-Längen
- Lokale Oxidation von Silizium (LOCOS)

- Verlustleistungsbetrachtungen
- Weiterentwicklungen der CMOS-Technik
- Nano-MOSFET

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

4.6 Biologie

M Modul: Ergänzungsfach Biologie [M-CHEMBIO-101957]**Verantwortung:** Jörg Kämper**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach / Biologie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------|------------|---------|---------|
| 9 | Jährlich | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|----------------------------------|--|----|------------------------------|
| T-CHEMBIO-100180 | Grundlagen der Biologie (S. 771) | 4 | Peter Nick |
| T-CHEMBIO-103675 | Molekularbiologie und Genetik (S. 846) | 5 | Jörg Kämper, Natalia Requena |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur zur Vorlesung Grundlagen der Biologie und eine weitere Klausur über die beiden Vorlesungen Molekularbiologie und Genetik.

Voraussetzungen

keine

4.7 Eisenbahnwesen

M Modul: Eisenbahnwesen für Informatik I [M-BGU-103020]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Eisenbahnwesen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|------------------------------|---|----|--------------------|
| T-BGU-101792 | Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 772) | 3 | Eberhard Hohnecker |

Wahlpflicht Eisenbahnwesen I

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile und müssen 6 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|------------------------------|---|----|--------------------|
| T-BGU-100052 | Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1060) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-101002 | Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1058) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-101003 | Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1059) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100064 | Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 681) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100065 | Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1123) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100066 | ÖV-Verkehrerschließung (S. 871) | 6 | Eberhard Hohnecker |

Erfolgskontrolle(n)

entsprechend den gewählten Teilleistungen

Voraussetzungen

darf nicht zusammen mit Modul Eisenbahnwesen für Informatik II belegt werden

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103085\]](#) *Eisenbahnwesen für Informatik II* darf nicht begonnen worden sein.

M Modul: Eisenbahnwesen für Informatik II [M-BGU-103085]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach / Eisenbahnwesen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 15 | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|------------------------------|---|----|--------------------|
| T-BGU-101792 | Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 772) | 3 | Eberhard Hohnecker |

Wahlpflichtblock Eisenbahnwesen II

Wahlpflichtblock; Es müssen 2 Bestandteile und müssen 12 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|------------------------------|---|----|--------------------|
| T-BGU-100052 | Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1060) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-101002 | Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1058) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-101003 | Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1059) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100064 | Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 681) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100065 | Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1123) | 6 | Eberhard Hohnecker |
| T-BGU-100066 | ÖV-Verkehrerschließung (S. 871) | 6 | Eberhard Hohnecker |

Erfolgskontrolle(n)

entsprechend den gewählten Teilleistungen

Voraussetzungen

darf nicht zusammen mit Modul Eisenbahnwesen für Informatik I belegt werden

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103020\] Eisenbahnwesen für Informatik I](#) darf nicht begonnen worden sein.

4.8 Soziologie

M Modul: Soziologie [M-INFO-102282]

Verantwortung: Gerd Nollmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Soziologie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------|----|---------------|
| T-INFO-104581 | Soziologie (S. 1052) | 9 | |

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Ansprechpartner Dr. Andreas Haupt (Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaften)
 Das Ergänzungsfach kann mit 9LP oder 18LP belegt werden.

4.9 Medienkunst

M Modul: Medienkunst [M-INFO-102288]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Medienkunst](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 18 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|---------------|
| T-INFO-104585 | Medienkunst Modell "großes Nebenfach" (S. 823) | 18 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Inhalt

- Zwei Medienkunst-Praxis-Seminar mit einem künstlerischen Projekt (i.d.R. 6 Leistungspunkte),
- ein Medienkunst-Theorie-Seminar (in der Regel mit Referat und/oder Hausarbeit als Prüfungsleistung, (6 Leistungspunkte),
- i.d.R. ein Medienkunst-Grundlagenkurs nach Wahl (i.d.R. 2 Leistungspunkte).
- *Die jeweiligen Anforderungen bzgl. der angestrebten Leistungspunkte sollten mit den zuständigen Dozenten möglichst zu Semesterbeginn besprochen werden.*
- *Im Übrigen wird dringend empfohlen, nach Auswahl der Lehrveranstaltungen mit dem KIT-Prüfungsamt Rücksprache zu halten, insbesondere über die Anerkennung als Ergänzungsfach und die mindestens erforderlichen Leistungspunkte.*

Anmerkung

- Anmeldeformular bei Frau Simone Siewerdt (HfG-Gebäude, Raum 373, Tel. 0721-8203-2367) ausfüllen oder Formular mit zur ersten Seminar-Sitzung bringen, alle gewünschten Lehrveranstaltungen angeben und eine aktuelle KIT-Studienbescheinigung beifügen.
- Sämtliche Lehrveranstaltungen der HfG können auf der Homepage eingesehen werden (siehe: <https://www.hfg-karlsruhe.de/vorlesungsverzeichnis>, bitte nur Veranstaltungen im Fach „Medienkunst“ auswählen).
- Nach erfolgter Zulassung wird eine Bescheinigung als „Hörer-Schein“ ausgestellt. Wird die Zulassung hingegen abgelehnt, ist eine Teilnahme an Lehrveranstaltungen der HfG Karlsruhe nicht möglich.

Arbeitsaufwand

Insgesamt 18 ECTS:

M Modul: Medienkunst [M-INFO-103147]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** [Ergänzungsfach](#) / [Medienkunst](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 14 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|---------------|
| T-INFO-106264 | Medienkunst Modell "kleines Nebenfach" (S. 824) | 14 | |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Inhalt

- Ein Medienkunst-Praxis-Seminar mit einem künstlerischen Projekt (i.d.R. 6 Leistungspunkte),
- ein Medienkunst-Theorie-Seminar (in der Regel mit Referat und/oder Hausarbeit als Prüfungsleistung, (6 Leistungspunkte),
- i.d.R. ein Medienkunst-Grundlagenkurs nach Wahl (i.d.R. 2 Leistungspunkte).
- *Die jeweiligen Anforderungen bzgl. der angestrebten Leistungspunkte sollten mit den zuständigen Dozenten möglichst zu Semesterbeginn besprochen werden.*
- *Im Übrigen wird dringend empfohlen, nach Auswahl der Lehrveranstaltungen mit dem KIT-Prüfungsamt Rücksprache zu halten, insbesondere über die Anerkennung als Ergänzungsfach und die mindestens erforderlichen Leistungspunkte.*

Arbeitsaufwand

Insgesamt 14 ETCS:

4.10 Betriebswirtschaftslehre

M Modul: Business & Service Engineering [M-WIWI-101410]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Christof Weinhardt |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|-----------------------|
| T-WIWI-102639 | Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 758) | 4,5 | Timm Teubner |
| T-WIWI-102706 | Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1053) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102847 | Recommendersysteme (S. 965) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-102848 | Personalization and Services (S. 877) | 4,5 | Andreas Sonnenbichler |
| T-WIWI-102641 | Service Innovation (S. 1038) | 4,5 | Gerhard Satzger |
| T-WIWI-102799 | Seminarpraktikum Service Innovation (S. 1034) | 4,5 | Gerhard Satzger |
| T-WIWI-106201 | Digital Transformation of Organizations (S. 717) | 4,5 | Alexander Mädche |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kann neue Produkte, Dienstleistungen unter Berücksichtigung der technologischen Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der zunehmenden wirtschaftlichen Vernetzung entwickeln und umsetzen,
- kann Geschäftsprozesse unter diesen Rahmenbedingungen restrukturieren,
- versteht Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie und realisiert die Auswirkungen von Service Wettbewerb auf die Gestaltung von Märkten, Produkten, Prozessen und Dienstleistungen,
- vertieft die Methoden der Statistik und erarbeiten Lösungen für Anwendungsfälle,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

Inhalt

Das Modul behandelt, von der rasanten Entwicklung der Kommunikations- und Informationstechnik und der zunehmend globalen Konkurrenz ausgehend, die Entwicklung von neuen Produkten, Prozessen, Dienstleistungen und Märkte aus einer Serviceperspektive. Das Modul vermittelt Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie, die Unternehmen nachhaltig verfolgen können und aus der die Gestaltung von Geschäftsprozessen, Geschäftsmodellen, Organisations-, Markt- und Wettbewerbsformen abgeleitet wird. Dies wird an aktuellen Beispielen zur Entwicklung von personalisierten Diensten, Empfehlungsdiensten und sozialen Plattformen gezeigt.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Als Spezialveranstaltung Informationswirtschaft können alle Seminarpraktika des IM belegt werden. Aktuelle Informationen zum Angebot sind unter: www.iism.kit.edu/im/lehre zu finden.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h, für Lehrveranstaltungen mit 5 Credits ca. 150h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Data Science: Advanced CRM [M-WIWI-101470]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Andreas Geyer-Schulz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|--|
| T-WIWI-102847 | Recommendersysteme (S. 965) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-102848 | Personalization and Services (S. 877) | 4,5 | Andreas Sonnenbichler |
| T-WIWI-102642 | Sozialnetzwerkanalyse im CRM (S. 1051) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-102762 | Business Dynamics (S. 694) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-105778 | Service Analytics A (S. 1035) | 4,5 | Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer |
| T-WIWI-103549 | Intelligente CRM Architekturen (S. 793) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |

Erfolgskontrolle(n)

Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- versteht Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie und kennt die Auswirkungen von Service Wettbewerb auf die Gestaltung von Märkten, Produkten, Prozessen und Dienstleistungen,
- modelliert, analysiert und optimiert die Struktur und Dynamik von komplexen wirtschaftlichen Zusammenhängen,
- entwickelt und realisiert personalisierte Services, im Besonderen im Bereich der Empfehlungsdienste,
- analysiert soziale Netzwerke und kennt deren Einsatzmöglichkeiten im CRM,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

Inhalt

Aufbauend auf den CRM-Grundlagen aus dem Bachelor-Programm, befasst sich das Modul Data Science: Advanced CRM mit informationstechnischen und -wirtschaftlichen Fragestellungen aus dem CRM-Umfeld. Die Veranstaltung Intelligente CRM Architekturen geht dabei auf die Art und Weise ein, wie man moderne intelligente Systeme entwirft. Der Fokus liegt hier auf der Software Architektur und den Entwurfsmustern, die für lernende Systeme relevant sind. Zudem wird auf wichtige Methoden des maschinellen Lernens eingegangen, die das intelligente System vervollständigen. Beispiele für vorgestellte Systeme sind Taste Map-Architekturen, Counting Services sowie die Architektur von Business Games. Die Auswirkungen von Management-Entscheidungen in komplexen Systemen werden in Business Dynamics betrachtet. Das Verstehen, Modellieren und Simulieren komplexer Systeme ermöglicht die Analyse, das zielgerichtete Design sowie die Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und ganzen Unternehmen. Spezielle Probleme intelligenter Systeme werden in den Veranstaltungen Personalization and Services, Recommendersysteme, Service Analytics sowie Sozialnetzwerkanalyse im CRM behandelt. Die Inhalte umfassen Vorgehensweisen und Methoden um die angebotenen Dienste nutzerorientiert zu gestalten. Dabei wird das Messen und Monitoring von Servicesystemen diskutiert, die Gestaltung

von personalisierten Angeboten besprochen und die Generierung von Empfehlungen aufgrund der gesammelten Daten von Produkten und Kunden aufgezeigt. Es wird die Bedeutung von Benutzermodellierung und -wiedererkennung, aber auch von Datensicherheit und Privatheit angesprochen.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung *Sozialnetzwerkanalyse im CRM* [2540518] wird zur Zeit nicht angeboten.

Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter <http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/> zu finden.

Das Modul wurde zum Wintersemester 2016/2017 in "Data Science: Advanced CRM" umbenannt.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Electronic Markets [M-WIWI-101409]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Andreas Geyer-Schulz |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Sprache | Version |
|-----------------|---------|---------|
| 9 | Deutsch | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|----------------------------------|
| T-WIWI-102821 | Märkte und Organisationen: Grundlagen (S. 817) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-102640 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 816) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102713 | Telekommunikations- und Internetökonomie (S. 1084) | 4,5 | Kay Mitusch |
| T-WIWI-102762 | Business Dynamics (S. 694) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-102886 | BWL der Informationsunternehmen (S. 696) | 5 | Andreas Geyer-Schulz |
| T-WIWI-105946 | Preismanagement (S. 942) | 4,5 | Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt Koordinations- und Motivationsmöglichkeiten und untersucht sie auf ihre Effizienz hin,
- klassifiziert Märkte und beschreibt diese sowie die Rollen der beteiligten Parteien, formal,
- kennt die Bedingungen für Marktversagen und kennt und entwickelt Gegenmaßnahmen,
- kennt Institutionen und Marktmechanismen, die zugrunde liegenden Theorien und empirische Forschungsergebnisse,
- kennt die Designkriterien von Marktmechanismen und die systematische Herangehensweise bei der Erstellung von neuen Märkten,
- modelliert, analysiert und optimiert die Struktur und Dynamik von komplexen wirtschaftlichen Zusammenhängen.

Inhalt

Unter welchen Bedingungen entwickeln sich Elektronische Märkte und wie kann man diese analysieren und optimieren? Im Rahmen der Grundlagen wird die Wahl der Organisationsform als Optimierung von Transaktionskosten erklärt. Darauf aufbauend wird die Effizienz auf elektronischen Märkten (Preis-, Informations- und Allokationseffizienz) und Gründen für Marktversagen behandelt. Abschließend wird auf Motivationsprobleme, wie begrenzte Rationalität und von Informationsasymmetrien (private Information und Moral Hazard), sowie auf die Entwicklung von Anreizsystemen eingegangen. Bezüglich des Marktdesigns werden besonders die Wechselwirkungen zwischen Marktorganisation, Marktmechanismen, Institutionen und Produkten betrachtet und die theoretischen Grundlagen behandelt.

Elektronische Märkte sind dynamischer Systeme, die sich durch Feedbackschleifen zwischen vielen verschiedenen Variablen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden solche Märkte modelliert. Simulationen komplexer

Systeme ermöglichen die Analyse und Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und Organisationen. Konkrete Themen sind:

- Klassifikationen, Analyse und Design von Märkten
- Simulation von Märkten
- Auktionsformen und Auktionstheorie
- Automated Negotiations
- Nonlinear Pricing
- Continuous Double Auctions
- Market-Maker, Regulierung, Aufsicht

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung *Elektronische Märkte: Grundlagen* wird im Moment nicht angeboten.

Die Veranstaltung *Preismanagement* wird im SS2016 erstmalig angeboten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Energiewirtschaft und Energiemärkte [M-WIWI-101451]

Verantwortung: Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Betriebswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------|
| T-WIWI-102690 | Basics of Liberalised Energy Markets (S. 680) | 3 | Wolf Fichtner |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 6 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|--|
| T-WIWI-102691 | Energiehandel und Risikomanagement (S. 728) | 4 | Clemens Cremer, Wolf Fichtner, Dogan Keles |
| T-WIWI-102607 | Energiepolitik (S. 731) | 3,5 | Martin Wietschel |
| T-WIWI-102692 | Erdgasmärkte (S. 737) | 3 | Andrej Marko Pustisek |
| T-WIWI-102693 | Planspiel Energiewirtschaft (S. 883) | 3 | Massimo Genoese |
| T-WIWI-102712 | Regulierungstheorie und -praxis (S. 969) | 4,5 | Kay Mitusch |
| T-WIWI-102794 | eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 720) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102889 | Quantitative Methods in Energy Economics (S. 959) | 4 | Dogan Keles, Patrick Plötz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten. Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Basics of Liberalised Energy Markets* [2581998] muss geprüft werden.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der neuen Anforderungen liberalisierter Energiemärkte,
- beschreibt die Planungsaufgaben auf den verschiedenen Energiemärkten,
- kennt Ansätze zur Lösung der jeweiligen Planungsaufgaben.

Inhalt

- *Grundzüge liberalisierter Energiemärkte:* Der europäische Liberalisierungsprozess, Energiemärkte, Preisbildung, Marktversagen, Investitionsanreize, Marktmacht
- *Energiehandel und Risikomanagement:* Handelsplätze, Handelsprodukte, Marktmechanismen, Positions- und Risikomanagement
- *Erdgasmärkte:* Förderländer, Bereitstellungsstrukturen, Marktplätze, Preisbildung
- *Energiepolitik:* Energiestrommanagement, energiepolitische Ziele und Instrumente (Emissionshandel etc.)

- *Planspiel Energiewirtschaft*: Simulation des deutschen Elektrizitätssystems

Empfehlungen

Die Lehrveranstaltungen sind so konzipiert, dass sie unabhängig voneinander gehört werden können. Daher kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester mit dem Modul begonnen werden.

Anmerkung

Ab dem Wintersemester 2015/2016 wird die Leistungspunktezahl der Lehrveranstaltung "Basics of Liberalised Energy Markets" [2581998] auf 3 reduziert.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h, für Lehrveranstaltungen mit 3,5 Credits ca. 105h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Energiewirtschaft und Technologie [M-WIWI-101452]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Wolf Fichtner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---------------------------------|
| T-WIWI-102650 | Energie und Umwelt (S. 727) | 4,5 | Ute Karl |
| T-WIWI-102633 | Strategische Aspekte der Energiewirtschaft (S. 1068) | 3,5 | Armin Ardone |
| T-WIWI-102694 | Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft (S. 1082) | 3 | Martin Wietschel |
| T-WIWI-102695 | Wärmewirtschaft (S. 1121) | 3 | Wolf Fichtner |
| T-WIWI-102830 | Energy Systems Analysis (S. 732) | 3 | Valentin Bertsch |
| T-WIWI-102793 | Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 721) | 3,5 | Patrick Jochem, Russell McKenna |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten. Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse zu heutigen und zukünftigen Energieversorgungstechnologien (Fokus auf die Endenergieträger Elektrizität und Wärme),
- kennt die techno-ökonomischen Charakteristika von Anlagen zur Energiebereitstellung, zum Energietransport sowie der Energieverteilung und Energienachfrage,
- kann die wesentlichen Umweltauswirkungen dieser Technologien einordnen.

Inhalt

- *Strategische Aspekte der Energiewirtschaft*: Langfristige Planungsmethoden, Erzeugungstechnologien
- *Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft*: Zukünftige Energietechnologien, Lernkurven, Energienachfrage
- *Wärmewirtschaft*: Fernwärme, Heizungsanlagen, Wärmebedarfsreduktion, gesetzliche Vorgaben
- *Energiesystemanalyse*: Interdependenzen in der Energiewirtschaft, Modelle der Energiewirtschaft
- *Energie und Umwelt*: Emissionsfaktoren, Emissionsminderungsmaßnahmen, Umweltauswirkungen

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h, für Lehrveranstaltungen mit 3,5 Credits ca. 105h und für Lehrveranstaltungen mit 5 Credits ca. 150h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Entrepreneurship (EnTechnon) [M-WIWI-101488]

Verantwortung: Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Betriebswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | 4 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------|----|------------------|
| T-WIWI-102864 | Entrepreneurship (S. 734) | 3 | Orestis Terzidis |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 1 und 2 Bestandteile belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|--------------------------------|
| T-WIWI-102865 | Geschäftsplanung für Gründer (S. 759) | 3 | Orestis Terzidis |
| T-WIWI-102866 | Design Thinking (S. 714) | 3 | Orestis Terzidis |
| T-WIWI-102833 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 733) | 3 | Carsten Linz, Orestis Terzidis |
| T-WIWI-102894 | Entrepreneurship-Forschung (S. 735) | 3 | Orestis Terzidis |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---------------------------|
| T-WIWI-102612 | Management neuer Technologien (S. 814) | 5 | Thomas Reiß |
| T-WIWI-102893 | Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 785) | 3 | Marion Weissenberger-Eibl |
| T-WIWI-102639 | Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 758) | 4,5 | Timm Teubner |
| T-WIWI-102851 | Developing Business Models for the Semantic Web (S. 715) | 3 | Rudi Studer |
| T-WIWI-102852 | Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 741) | 3 | Marion Weissenberger-Eibl |
| T-WIWI-102853 | Roadmapping (S. 975) | 3 | Daniel Jeffrey Koch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4, 1-3 SPO) über die Entrepreneurship-Vorlesung (3 ECTS), einem der Seminare des Lehrstuhls Entrepreneurship und Technologiemanagement (3 ECTS) und einer weiteren im Modul aufgeführten Lehrveranstaltung. Die Seminare des Lehrstuhls sind:

- Geschäftsplanung für Gründer
- Business Plan Workshop
- Design Thinking
- Entrepreneurial Leadership & Innovation Management
- Entrepreneurship-Forschung

Im Modul Entrepreneurship wird entweder die Veranstaltung "Geschäftsplanung für Gründer" oder die Veranstaltung "Business Plan Workshop" als Seminar anerkannt. Die gleichzeitige Anerkennung beider Seminare im Modul Entrepreneurship ist nicht möglich.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben. Die Gesamtnote ergibt sich zu 1/2 aus der Entrepreneurship-Vorlesung, 1/4 aus einem der Seminare des Lehrstuhls und 1/4 einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundzügen und Inhalten von Entrepreneurship vertraut und idealerweise in die Lage versetzt, während beziehungsweise nach ihrem Studium ein Unternehmen zu gründen. Die Veranstaltungen sind daher modular sequentiell gegliedert, obschon sie grundsätzlich auch parallel besucht werden können. Hierbei werden die Fähigkeiten vermittelt, Geschäftsideen zu generieren, Erfindungen zu Innovationen weiterzuentwickeln, Geschäftspläne für Gründungen zu verfassen und Unternehmensgründungen erfolgreich durchzuführen. In der Vorlesung werden hierzu die Grundlagen des Themengebiets Entrepreneurship erarbeitet, in den Seminaren werden einzelne Inhalte schwerpunktmäßig vertieft. Lernziel insgesamt ist es, dass Studierende befähigt werden, Geschäftsideen zu entwickeln und umzusetzen.

Inhalt

Die Vorlesungen bilden die Grundlage des Moduls und geben einen Überblick über die Gesamthematik. Die Seminare vertiefen die Phasen der Gründungsprozesse von der Generierung einer Produkt- und Geschäftsidee, der Erfindung zur Innovation, die Planung (Geschäftsplan) und Umsetzung konkreter Gründungsvorhaben sowie die hierfür notwendigen und unterstützenden Prozesse. Die Vorlesung Entrepreneurship bildet hierzu einen übergreifenden und verbindenden Rahmen.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Teilleistung T-WIWI-102832 - Business Plan Workshop wird ab Wintersemester 2016/2017 nicht mehr im Modul angeboten.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Finance 1 [M-WIWI-101482]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------|-----|---------------------------------------|
| T-WIWI-102643 | Derivate (S. 711) | 4,5 | Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102621 | Valuation (S. 1103) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102647 | Asset Pricing (S. 673) | 4,5 | Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft,
- beurteilt unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht,
- ist in der Lage, zweckgerechte Investitionsentscheidungen auf Finanzmärkten durchzuführen.

Inhalt

In den Veranstaltungen des Moduls werden den Studierenden zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft vermittelt. Es werden auf Finanz- und Derivatemärkten gehandelte Wertpapiere vorgestellt und häufig angewendete Handelsstrategien diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beurteilung von Erträgen und Risiken von Wertpapierportfolios sowie in der Beurteilung von unternehmerischen Investitionsprojekten aus finanzwirtschaftlicher Sicht.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Finance 2 [M-WIWI-101483]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|---------------------------------------|
| T-WIWI-102644 | Festverzinsliche Titel (S. 742) | 4,5 | Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102622 | Corporate Financial Policy (S. 703) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102645 | Kreditrisiken (S. 807) | 4,5 | Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102647 | Asset Pricing (S. 673) | 4,5 | Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102621 | Valuation (S. 1103) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102643 | Derivate (S. 711) | 4,5 | Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102646 | Internationale Finanzierung (S. 796) | 3 | Marliese Uhrig-Homburg |
| T-WIWI-102626 | Geschäftspolitik der Kreditinstitute (S. 760) | 3 | Wolfgang Müller |
| T-WIWI-102625 | Börsen (S. 692) | 1,5 | Jörg Franke |
| T-WIWI-102623 | Finanzintermediation (S. 744) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102600 | eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 722) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102900 | Financial Analysis (S. 743) | 4,5 | Torsten Luedecke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn zusätzlich das Modul *Finance 1* [WW4BWLFBV1] zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-WIWI-101482] *Finance 1* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende ist in der Lage, fortgeschrittene ökonomische und methodische Fragestellungen der Finanzwirtschaft zu erläutern, zu analysieren und Antworten darauf abzuleiten.

Inhalt

Das Modul Finance 2 baut inhaltlich auf dem Modul Finance 1 auf. In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Anmerkung

Ab Sommersemester 2015 können die beiden Lehrveranstaltungen *eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapier-*

handel [2540454] und Finanzanalyse [2530205] neu im Modul belegt werden.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 1,5 Credits ca. 45h, für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h und für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h. Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Führungsentscheidungen und Organisation [M-WIWI-101509]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Hagen Lindstädt |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|-----------------|
| T-WIWI-102803 | Modelle strategischer Führungsentscheidungen (S. 836) | 4,5 | Hagen Lindstädt |
| T-WIWI-102740 | Public Management (S. 956) | 4,5 | Berthold Wigger |
| T-WIWI-102883 | Pricing (S. 943) | 4,5 | Ju-Young Kim |
| T-WIWI-106435 | PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL01 (S. 878) | 4,5 | |
| T-WIWI-106436 | PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL02 ub (S. 879) | 0 | |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul wird ab Wintersemester 2016/2017 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch unter den alten Bedingungen bis zum SS2017 (letztmalige Prüfungsmöglichkeit nur für Nachschreiber abschließen).

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestabforderung an LP erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Note der einzelnen Teilprüfungen entspricht der jeweiligen Klausurnote.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Der/die Studierende wird die klassischen Grundzüge von ökonomischer Organisationstheorie und Institutionenökonomik skizzieren können.
- Agencytheoretische Modelle sowie Modelle für Funktion und Gestaltung organisationaler Informationsverarbeitungs- und Entscheidungssysteme werden die Studierenden analysieren und einander gegenüberstellen können.
- Zudem werden die Studierenden mithilfe ausgewählter Optimierungsansätze des OR die Gestaltung organisationaler Strukturen verbessern und optimieren können.
- Verstöße von Entscheidungsträgern gegen Prinzipien und Axiome des Grundmodells der ökonomischen Entscheidungstheorie und hierauf aufbauende Nichterwartungsnutzenkalküle und fortgeschrittene Modelle von Entscheidungen ökonomischer Akteure werden sie diskutieren können.
- Zusätzlich werden die Studierenden die theoretischen Ansätze, Konzepte und Methoden einer wertorientierten Unternehmensführung sowie unterschiedliche strategische Entscheidungen auf reale Probleme übertragen können.

Inhalt

Inhaltlich werden drei Schwerpunkte gesetzt: Die Studierenden lernen in den Lehrveranstaltungen erstens Modelle, Bezugs-

rahmen und theoretische Befunde der ökonomischen Organisationstheorie kennen. Zweitens werden Fragestellungen der wertorientierten Konzernführung erörtert. Drittens werden die Grenzen der Grundmodelle ökonomischer Entscheidungstheorie aufgezeigt und erweiterte Konzepte entwickelt.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung "Organisationstheorie" wird ab dem SS2015 nicht mehr angeboten. Die Prüfung wird noch bis einschließlich WS2015/16 (letztmalige Prüfungsmöglichkeit nur für Nachschreiber) angeboten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Industrielle Produktion II [M-WIWI-101471]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Frank Schultmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------|-----|------------------|
| T-WIWI-102631 | Anlagenwirtschaft (S. 669) | 5,5 | Frank Schultmann |

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion III

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|--------------------------------|
| T-WIWI-102763 | Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1071) | 3,5 | Claus J. Bosch, Mathias Göbelt |
| T-WIWI-102826 | Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 974) | 3,5 | Marcus Wiens |
| T-WIWI-102828 | Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1069) | 3,5 | Tilman Heupel, Hendrik Lang |
| T-WIWI-103134 | Project Management (S. 948) | 3,5 | Frank Schultmann |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---------------|
| T-WIWI-102634 | Emissionen in die Umwelt (S. ??) | 3,5 | Ute Karl |
| T-WIWI-102882 | International Management in Engineering and Production (S. 795) | 3,5 | Henning Sasse |
| T-WIWI-103133 | Ökobilanzen (S. 864) | 3,5 | Heiko Keller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Anlagenwirtschaft* [2581952] und eine weitere Lehrveranstaltung des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Anlagenwirtschaft* [2581952] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des taktischen Produktionsmanagements, insb. der Anlagenwirtschaft.

- Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Problemstellungen der Anlagenwirtschaft, d.h. der Projektierung, Realisierung und Überwachung aller Maßnahmen oder Tätigkeiten, die sich auf industrielle Anlagen beziehen.
- Die Studierenden erläutern die Notwendigkeit einer techno-ökonomischen Herangehensweise für Problemstellungen des taktischen Produktionsmanagements.
- Die Studierenden kennen ausgewählte techno-ökonomische Methoden aus den Bereichen der Investitions- und Kostenschätzung, Anlagenauslegung, Kapazitätsplanung, technisch-wirtschaftlichen Bewertung von Produktionstechniken (-systemen) sowie zur Gestaltung und Optimierung von (technischen) Produktionssystemen exemplarisch anwenden.
- Die Studierenden beurteilen techno-ökonomische Planungsansätze zum taktischen Produktionsmanagement hinsichtlich der damit erreichbaren Ergebnisse und ihrer Praxisrelevanz.

Inhalt

- Anlagenwirtschaft: Grundlagen, Kreislauf der Anlagenwirtschaft von der Planung/Projektierung, über techno-ökonomische Bewertungen, Bau und Betrieb bis hin zum Rückbau von Anlagen.

Anmerkung

Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion III ersetzt werden.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 LP). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3,5 LP ca. 105h, für Lehrveranstaltungen mit 5,5 LP ca. 165h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Industrielle Produktion III [M-WIWI-101412]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Frank Schultmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|------------------|
| T-WIWI-102632 | Produktions- und Logistikmanagement (S. 947) | 5,5 | Frank Schultmann |

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion II

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---------------|
| T-WIWI-102634 | Emissionen in die Umwelt (S. ??) | 3,5 | Ute Karl |
| T-WIWI-102882 | International Management in Engineering and Production (S. 795) | 3,5 | Henning Sasse |
| T-WIWI-103133 | Ökobilanzen (S. 864) | 3,5 | Heiko Keller |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|--------------------------------|
| T-WIWI-102763 | Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1071) | 3,5 | Claus J. Bosch, Mathias Göbelt |
| T-WIWI-102826 | Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 974) | 3,5 | Marcus Wiens |
| T-WIWI-102828 | Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1069) | 3,5 | Tilman Heupel, Hendrik Lang |
| T-WIWI-103134 | Project Management (S. 948) | 3,5 | Frank Schultmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des operativen Produktions- und Logistikmanagements.
- Die Studierenden beschreiben die Planungsaufgaben des Supply Chain Managements.

- Die Studierenden wenden die Ansätze zur Lösung dieser Planungsaufgaben exemplarisch an.
- Die Studierenden berücksichtigen die Interdependenzen der Planungsaufgaben und Methoden.
- Die Studierenden beschreiben wesentliche Ziele und den Aufbau von Softwaresystemen zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (bspw. APS, PPS-, ERP- und SCM-Systeme).
- Die Studierenden diskutieren den Leistungsumfang und die Defizite dieser Systeme.

Inhalt

- Planungsaufgaben und exemplarische Methoden der Produktionsplanung und -steuerung des Supply Chain Management
- Softwaresysteme zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (APS, PPS-, ERP-Systeme)
- Projektmanagement sowie Gestaltungsfragen des Produktionsumfeldes

Anmerkung

Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion II ersetzt werden.

Arbeitsaufwand

Die Lehrveranstaltung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

M Modul: Innovationsmanagement [M-WIWI-101507]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Betriebswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|---------------------------|
| T-WIWI-102893 | Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 785) | 3 | Marion Weissenberger-Eibl |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 1 und 2 Bestandteile belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|----|---------------------------|
| T-WIWI-102853 | Roadmapping (S. 975) | 3 | Daniel Jeffrey Koch |
| T-WIWI-102858 | Technologiebewertung (S. 1080) | 3 | Daniel Jeffrey Koch |
| T-WIWI-102854 | Technologien für das Innovationsmanagement (S. 1081) | 3 | Daniel Jeffrey Koch |
| T-WIWI-102852 | Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 741) | 3 | Marion Weissenberger-Eibl |
| T-WIWI-102873 | Aktuelle Themen im Innovationsmanagement (S. 648) | 3 | Marion Weissenberger-Eibl |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|----|--------------------------------|
| T-WIWI-102864 | Entrepreneurship (S. 734) | 3 | Orestis Terzidis |
| T-WIWI-102866 | Design Thinking (S. 714) | 3 | Orestis Terzidis |
| T-WIWI-102833 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 733) | 3 | Carsten Linz, Orestis Terzidis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote ergibt sich zu 50% aus der Vorlesung „Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden“, zu 25% aus einem der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement und zu 25% aus einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Die Vorlesung „Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden“ sowie eines der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement sind Pflicht. Die dritte Veranstaltung kann frei aus den im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen gewählt werden.

Qualifikationsziele

Der/ Die Studierende soll ein umfassendes Verständnis für den Innovationsprozess und seine Bedingtheit entwickeln.

Weiterhin wird auf Konzepte und Prozesse, die im Hinblick auf die Gestaltung des Gesamtprozesses von besonderer Bedeutung sind, fokussiert. Davon ausgehend werden verschiedene Strategien und Methoden vermittelt.

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses entwickelt haben und diesen durch Anwendung und Entwicklung geeigneter Methoden gestalten können.

Inhalt

In der Vorlesung Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden werden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses und für das Gestalten des Prozesses geeignete Konzepte, Strategien und Methoden vermittelt. Ausgehend von diesem ganzheitlichen Verständnis stellen die Seminare Vertiefungen dar, in denen sich dezidiert mit spezifischen, für das Innovationsmanagement zentralen, Prozessen und Methoden auseinandergesetzt wird.

Empfehlungen

Keine

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Insurance Management I [M-WIWI-101469]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Ute Werner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 3 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|-----------------------|
| T-WIWI-102603 | Principles of Insurance Management (S. 944) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102601 | Insurance Marketing (S. 787) | 4,5 | Edmund Schwake |
| T-WIWI-102648 | Insurance Production (S. 788) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102637 | Current Issues in the Insurance Industry (S. 704) | 2 | Wolf-Rüdiger Heilmann |
| T-WIWI-102636 | Insurance Risk Management (S. 789) | 2,5 | Harald Maser |
| T-WIWI-102797 | P&C Insurance Simulation Game (S. 872) | 3 | Ute Werner |
| T-WIWI-102649 | Risk Communication (S. 973) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102841 | Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 839) | 2,5 | Ute Werner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

Inhalt

Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert. Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

Anmerkung

Die Teilleistung "Private and Social Insurance" ist ab Sommersemester 2016 nicht mehr Bestandteil des Moduls und kann nicht mehr neu geprüft werden. Wiederholer können die Prüfung letztmals im Sommersemester 2016 ablegen.

Die Teilleistung "Current Issues in the Insurance Industry" wird als Seminar angeboten. Sie kann letztmals im Sommersemester 2016 in diesem Modul angerechnet werden. Danach wird die Veranstaltung eingestellt.

Die Veranstaltung "Insurance Marketing" wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten. Letzte (mündliche) Prüfungsmöglichkeit (nur noch für Wiederholer) im WS 16/17.

Bitte beachten Sie außerdem:

- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten.
- T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17;
- T-WIWI-102603 Principles of Insurance Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102649 Risk Communication wird für Erstschreiber letztmalig im WS 2017/18 angeboten;
- T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Insurance Management II [M-WIWI-101449]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Ute Werner |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 3 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|-----------------------|
| T-WIWI-102601 | Insurance Marketing (S. 787) | 4,5 | Edmund Schwake |
| T-WIWI-102648 | Insurance Production (S. 788) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102637 | Current Issues in the Insurance Industry (S. 704) | 2 | Wolf-Rüdiger Heilmann |
| T-WIWI-102636 | Insurance Risk Management (S. 789) | 2,5 | Harald Maser |
| T-WIWI-102649 | Risk Communication (S. 973) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102797 | P&C Insurance Simulation Game (S. 872) | 3 | Ute Werner |
| T-WIWI-102603 | Principles of Insurance Management (S. 944) | 4,5 | Ute Werner |
| T-WIWI-102841 | Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 839) | 2,5 | Ute Werner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn das Modul *Insurance Management I* zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen ist.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-WIWI-101469\]](#) *Insurance Management I* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

Inhalt

Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert.

Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

Empfehlungen

Die gewählten Veranstaltungen aus den Modulen Insurance Management I bzw. Insurance Management II sollen sich sinnvoll ergänzen. Eine entsprechende Beratung erfolgt durch den zuständigen Prüfungsbeauftragten.

Anmerkung

Das Modul wird als Erweiterung zu *Insurance Management I* angeboten. Ergänzend zu den dort gewählten Veranstaltungen müssen andere Veranstaltungen mit mindestens 9 Leistungspunkten gewählt werden.

Die Teilleistung "Private and Social Insurance" ist ab Sommersemester 2016 nicht mehr Bestandteil des Moduls und kann nicht mehr neu geprüft werden. Wiederholer können die Prüfung letztmals im Sommersemester 2016 ablegen.

Die Teilleistung "Current Issues in the Insurance Industry" wird als Seminar angeboten. Sie kann letztmals im Sommersemester 2016 in diesem Modul angerechnet werden. Danach wird die Veranstaltung eingestellt.

Die Veranstaltung "Insurance Marketing" wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten. Letzte (mündliche) Prüfungsmöglichkeit (nur noch für Wiederholer) im WS 16/17.

Bitte beachten Sie außerdem:

- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten;
- T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17;
- T-WIWI-102603 Principles of Insurance Management wird für Erstschrreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschrreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird für Erstschrreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102649 Risk Communication wird für Erstschrreiber letztmalig im WS 2017/18 angeboten;
- T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks wird für Erstschrreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 2,5 Credits ca. 75h und Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Machine Learning for Finance and Data Science [M-WIWI-102753]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Maxim Ulrich |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
| 9 | Einmalig | 1 Semester | Englisch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|---------------|
| T-WIWI-105712 | Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science (S. 945) | 4,5 | Maxim Ulrich |
| T-WIWI-105714 | Solving Finance Problems using Machine Learning (S. 1050) | 4,5 | Maxim Ulrich |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul M-WIWI-102753 "Machine Learning for Finance and Data Science" wird ab Wintersemester 2016/2017 nicht mehr angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine modulweite Prüfung, welche sich aus mehreren Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) zusammensetzt. Ein schriftliches Examen (120 min.) (nach §4(2), 1 SPO) am Ende der Vorlesungszeit macht 50% der Modulnote aus. Es wird im selben Sommersemester (4. vorlesungsfreie Woche) ein Wiederholungstermin angeboten, der obligatorisch für alle ist, die beim Erstversuch nicht bestanden haben. Es werden nur Wiederholer des dazugehörigen Ersttermins zugelassen.

Wöchentliche Programmierhausaufgaben (erste Hälfte des Semesters) zählen für weitere 25% der Modulnote. Die letzten 25% der Modulnote ergeben sich durch die eigenständige Durchführung und Präsentation eines Projektes (zweite Hälfte des Semesters). Bei Interesse kann zusätzlich ein Seminarschein erworben werden.

Voraussetzungen

Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul ist, dass Studenten alle Teilprüfungen der modulweiten Gesamtprüfung im selben Semester absolvieren. Ein Aufsplitten auf verschiedene Semester ist explizit nicht erlaubt.

Qualifikationsziele

Studenten versetzen sich in die Lage eines Chef Risikomanagers eines global aktiven quantitativen Asset Managers. Studenten erlernen zuerst fundamentale Konzepte des Risikomanagements wie z.B. Portfolio Management nach Markowitz, CAPM zur Bestimmung von Eigenkapitalkosten, lineare Faktormodelle zur Vorhersage von Renditen und systematischen / unsystematischen Risiken. Nach einer praktischen Einführung in diese Themen erlernen Studenten Konzepte des maschinellen Lernens, um Renditen und Risiken verschiedener Assetklassen (z.B. Aktien, Bonds, Derivate) präziser vorherzusagen.

Nach Beendigung des Moduls haben Studenten folgende Konzepte erlernt und mit Hilfe von Python eigenständig umgesetzt

1. Risiko- und Asset Management

A.1 Portfolio Management

- Markowitz
- Black-Litterman

A.2 Vorhersage von Renditen

- CAPM, Fama-French, lineare Faktormodelle
- Fama-MacBeth
- ARMA Modellierung

- State Space Modellierung

A.3 Vorhersage von Risiken

- ARCH/GARCH
- State Space Modellierung

1. Machinelles Lernen

B.1 'Supervised learning' in linearen und nicht-linearen Modellen (z.B. Regression, Maximum Likelihood, Kalman Filter, MCMC)

B.2 'Unsupervised learning' (e.g. Hauptkomponentenanalyse, SVD)

Inhalt

Die Modul bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Finanzmarktmodellierung mit modernen Konzepten des maschinellen Lernens. Das erlernte Wissen ist hilfreich für quantitative Industriepraktika und Jobs, sowie weitere quantitativ und/oder auf Datenanalyse ausgerichtete Vorlesungen/Seminare/Bachelorarbeiten am FBV und anderen KIT Instituten. Inhaltlich erlernt der Student fundamentale Probleme der Finanzmarktmodellierung, wie z.B. die Vorhersage von Renditen, Risikoverteilungen und Risikoprämien, durch probabilistische Konzepte des maschinellen Lernens zu analysieren und durch moderne Software selbstständig zu lösen. Das intuitive und zugleich rigorose Zusammenspiel von maschinellern Lernen auf der einen Seite und der Anwendung auf klassische Finanzmarktprobleme auf der andere Seite, kennzeichnen die Lehrphilosophie des Moduls. Alle dafür notwendigen statistischen und finanzspezifischen Konzepte werden in den Vorlesungen besprochen. Den Studenten werden zahlreiche Möglichkeiten gegeben, aktuelle Finanzprobleme mit moderner Software selbstständig zu lösen.

Empfehlungen

Das Modul bildet eine in sich abgeschlossene Einheit. Der erfolgreiche Besuch von anderen Finanzvorlesungen wird empfohlen, ist aber nicht zwingend erforderlich. Es wird vorausgesetzt, dass Studenten dieses Moduls in den KIT Bachelor Kursen für Mathematik, Statistik, OR und Informatik gute bis sehr gute Noten erzielt haben.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden. Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Market Engineering [M-WIWI-101446]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Christof Weinhardt |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|--------------------|
| T-WIWI-102640 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 816) | 4,5 | Christof Weinhardt |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 4,5 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|----------------------------------|
| T-WIWI-102613 | Auktionstheorie (S. 675) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart |
| T-WIWI-102600 | eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 722) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102614 | Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 740) | 4,5 | Timm Teubner, Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102794 | eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 720) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-103131 | Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen (S. 968) | 4,5 | |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Market Engineering: Information in Institutions* [2540460] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt die Designkriterien von Marktmechanismen und die systematische Herangehensweise bei der Erstellung von neuen Märkten,
- versteht die theoretischen Grundlagen der Markt- und Auktionstheorie,
- analysiert und bewertet bestehende Märkte hinsichtlich der fehlenden Anreize bzw. des optimalen Marktergebnisses bei einem gegebenen Mechanismus,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

Inhalt

Das Modul erklärt die Zusammenhänge zwischen dem Design von Märkten und deren Erfolg. Märkte sind komplexe Gebilde und die Teilnehmer am Markt verhalten sich strategisch gemäß den Regeln des Marktes. Die Erstellung und

somit das Design des Marktes bzw. der Marktmechanismen beeinflusst das Verhalten der Teilnehmer in einem hohen Maße. Deshalb ist ein systematisches Vorgehen und eine gründlich Analyse existierender Märkte unabdingbar, damit ein Markt erfolgreich betrieben werden kann. In der Kernveranstaltung *Market Engineering* [2540460] werden die Ansätze für eine systematische Analyse erklärt, indem Theorien über den Mechanismusdesign und Institutionenökonomik behandelt werden. In einer zweiten Vorlesung hat der Studierende die Möglichkeit, seine Kenntnisse theoretisch und praxisnah zu vertiefen.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Ab Wintersemester 2015/2016 ist die Lehrveranstaltung "Computational Economics" [2590458] nicht mehr in diesem Modul belegbar. Die Prüfung wird noch im Wintersemester 2015/2016 für Erstsreiber und im Sommersemester 2016 für Wiederholer angeboten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h für Lehrveranstaltungen mit 5 Credits ca. 150h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Service Analytics [M-WIWI-101506]

| | |
|---------------------------------|---|
| Verantwortung: | Hansjörg Fromm, Christof Weinhardt |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre |

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 9 | Deutsch | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|--|
| T-WIWI-105778 | Service Analytics A (S. 1035) | 4,5 | Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer |
| T-WIWI-105779 | Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction (S. 1036) | 4,5 | Sebastian Blanc, Thomas Setzer |
| T-WIWI-102822 | Industrial Services (S. 781) | 4,5 | Hansjörg Fromm |
| T-WIWI-105777 | Business Intelligence Systems (S. 695) | 4,5 | Alexander Mädche |
| T-WIWI-102706 | Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1053) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102899 | Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 834) | 4,5 | Verena Dorner, Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/ die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Bausteine von Business Intelligence Systemen,
- erwirbt die grundlegenden Fähigkeiten, Business Intelligence- und Analytics-Software im Service-Kontext anzuwenden,
- lernt unterschiedliche Anwendungsszenarien von Analytics im Service-Kontext kennen,
- ist in der Lage verschiedene Analytics Methoden zu unterscheiden und diese kontextbezogen anzuwenden,
- lernt Analytics-Software im Service-Kontext anzuwenden,
- trainiert die strukturierte Erfassung und Lösung von praxisbezogenen Problemstellungen mit Hilfe kommerzieller Business Intelligence Softwarepaketen sowie Analytics-Methoden und -Werkzeugen.

Inhalt

Die Bedeutung von Dienstleistungen in modernen Volkswirtschaften ist unverkennbar – nahezu 70% der Bruttowertschöpfung werden im tertiären Sektor erzielt und eine wachsende Anzahl von Industrieunternehmen reichern ihre Sachgüter mit kundenspezifischen Dienstleistungen an oder transformieren ihre Geschäftsmodelle fundamental. Die rapide zunehmende Verfügbarkeit von Daten („Big Data“) und deren intelligente Verarbeitung unter Verwendung analytischer Methoden und Business Intelligence-Systemen spielt hierbei eine zentrale Rolle.

Ziel dieses Moduls ist es den Studierenden einen umfassenden Überblick in den Themenbereich des Business Intelligence & Analytics mit einem Fokus auf Dienstleistungsfragestellungen zu geben. Anhand verschiedener Szenarien wird aufgezeigt, wie die Methoden und Systeme dabei helfen können existierende Dienstleistungen zu verbessern bzw. neue innovative datenbasierte Dienstleistungen zu schaffen.

Empfehlungen

Die Veranstaltungen Service Analytics A [2595501] oder Service Analytics B [2540498] sollen vertieft werden.

Anmerkung

Dieses Modul ist Teil des KSRI-Lehrprofils „Digital Service Systems“. Weitere Informationen zu einer möglichen service-spezifischen Profilierung sind unter www.ksri.kit.edu/teaching zu finden.

Ab dem Sommersemester 2016 sollen folgende Veranstaltungen nicht mehr im Modul Service Analytics belegt werden:

- Special Topics in Information Engineering & Management [2540498]
- Modeling and Analyzing Consumer Behaviour with R [2540470]

Eine letztmalige Prüfung dieser Veranstaltungen im Modul Service Analytics ist zum Sommersemester 2017 möglich.

Neu in Modulversion 2 (gültig ab SS 2016):

- Wegfall der Voraussetzung “Die Lehrveranstaltung Service Analytics [2595501] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.”
- Neue Teilleistung “Business Intelligence Systems”.
- Umbenennung der Teilleistungen “Service Analytics” in “Service Analytics A” und von “Service Analytics II - Enterprise Data Reduction and Prediction” in “Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction”.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden.

Präsenzzeit: 90 Stunden

Vor- /Nachbereitung: 100 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 80 Stunden

M Modul: Service Design Thinking [M-WIWI-101503]

Verantwortung: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Betriebswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------------|
| T-WIWI-102849 | Service Design Thinking (S. 1037) | 9 | Gerhard Satzger, Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Gesamtprüfung (nach §4(2), 3 SPO). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der Prüfung (nach §4(2), 3 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/ die Studierende lernt

- ein umfassendes Verständnis der weltweit anerkannten Innovationsmethodik "Design Thinking" wie sie an der Stanford University gelehrt wird
- neue, kreative Lösungen durch umfassendes Beobachten seiner/ihrer Umwelt und insbesondere des betreffenden Service-Endnutzers zu entwickeln
- frühzeitig und eigenständig Prototypen der gesammelten Ideen zu entwickeln, diese zu testen und iterativ zu verbessern und damit die vom Partnerunternehmen definierte Themenstellung zu lösen
- in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld zu kommunizieren sowie sich zu präsentieren und zu vernetzen (Präsentationen in Stanford)

Inhalt

- Paper Bike: Erlernen der grundlegenden Methodenelemente anhand des Baus eines Fahrrads bestehend aus Papier. Dieses wird am Ende der Paper-Bike-Phase in den Vereinigten Staaten im Rahmen einer Paper-Bike-Rallye getestet.
- Design Space Exploration: Erkundung des Problemraums durch Beobachtung von Kunden / Menschen die mit dem Problem in Zusammenhang stehen. In dieser Phase bilden sich die Studierenden zu "Experten" aus.
- Critical Function Prototype: Identifikation von kritischen Funktionen aus Sicht der Kunden, die zur Lösung des Gesamtproblems beitragen könnten. Anschliessender Bau von Prototypen pro kritische Funktion und Testen dieser in realen Kundensituationen.
- Dark Horse Prototype: Umkehrung von bislang getroffenen Annahmen und Erfahrungen (es wird versucht die Studierenden über den Tellerrand hinaus blicken zu lassen). Bau von Prototypen für die neu gewonnen Funktionen.
- Funky Prototype: Integration der einzelnen erfolgreich getesteten Funktionen aus der Critical Function und Dark Horse Phase zu Lösungskonzepten. Diese werden ebenso getestet und weiterentwickelt.
- Functional Prototype: Weitere Selektion erfolgreicher Funky Prototypen und Entwicklung dieser in Richtung hoch aufgelöster Prototypen. (Kunden müssen jetzt den ersthaften Charakter erkennen können)
- Final Prototype: Fertigstellung des erfolgreichsten Functional Prototypen für die Abschlusspräsentation.

Empfehlungen

Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt – Teilnehmer sollten sicher in Schrift und Sprache sein.

Anmerkung

Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer beschränkt. Nähere Informationen finden Sie in der Teilleistungsbeschreibung.

Dieses Modul ist Teil des KSRI-Lehrprofils „Digital Service Systems“. Weitere Informationen zu einer möglichen service-spezifischen Profilierung sind unter www.ksri.kit.edu/teaching zu finden.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Präsenzzeit: ca. 7 Tage (168 Stunden)

Vor- /Nachbereitung: in Präsenzzeit enthalten

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: ca. 4 Tage (94 Stunden)

M Modul: Service Management [M-WIWI-101448]

Verantwortung: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Betriebswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 3 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|-----------------|
| T-WIWI-102881 | Business and IT Service Management (S. 693) | 4,5 | Gerhard Satzger |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 4,5 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|--|
| T-WIWI-102641 | Service Innovation (S. 1038) | 4,5 | Gerhard Satzger |
| T-WIWI-105778 | Service Analytics A (S. 1035) | 4,5 | Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer |
| T-WIWI-102822 | Industrial Services (S. 781) | 4,5 | Hansjörg Fromm |
| T-WIWI-102899 | Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 834) | 4,5 | Verena Dorner, Christof Weinhardt |
| T-WIWI-106201 | Digital Transformation of Organizations (S. 717) | 4,5 | Alexander Mädche |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltungen *Business and IT Service Management* [2590484] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- versteht die Grundlagen der Entwicklung und des Managements IT-basierter Dienstleistungen,
- versteht die OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagement und kann sie entsprechend anwenden,
- ist in der Lage große Mengen verfügbarer Daten systematisch zur Planung, Betrieb und Verbesserung von komplexen Serviceangeboten einzusetzen und
- ist in der Lage, Innovationsprozesse in Unternehmen zu verstehen und zu analysieren.

Inhalt

In diesem Modul werden die Grundlagen für die Entwicklung und das Management IT-basierter Dienstleistungen gelegt. Die Veranstaltungen des Moduls vermitteln den Einsatz von OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagements, Fähigkeiten zur Analyse von großen Datenmengen im IT-Service Bereich und deren Einsatz für die Entscheidungsunterstützung, insbesondere mit Blick auf die im Unternehmen stattfindenden Innovationsprozesse. Anhand aktueller Beispiele aus Forschung und Praxis wird die Relevanz der bearbeiteten Themen verdeutlicht.

Empfehlungen

Keine

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden. Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. 120-135h für die Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits, 135-150h für die Lehrveranstaltungen mit 5 Credits und 150-180h für die Lehrveranstaltungen mit 6 Credits.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

4.11 Volkswirtschaftslehre

M Modul: Angewandte strategische Entscheidungen [M-WIWI-101453]

Verantwortung: Johannes Philipp Reiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Volkswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 2 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------|-----|---|
| T-WIWI-102861 | Advanced Game Theory (S. 646) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 4,5 und 5 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|--|-----|----------------------------------|
| T-WIWI-102613 | Auktionstheorie (S. 675) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart |
| T-WIWI-102614 | Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 740) | 4,5 | Timm Teubner, Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102622 | Corporate Financial Policy (S. 703) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102623 | Finanzintermediation (S. 744) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102640 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 816) | 4,5 | Christof Weinhardt |
| T-WIWI-102862 | Predictive Mechanism and Market Design (S. 941) | 4,5 | Johannes Philipp Reiß |
| T-WIWI-105781 | Incentives in Organizations (S. 780) | 4,5 | Petra Nieken |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Advanced Game Theory* ist Pflicht im Modul und muss erfolgreich geprüft werden. Ausnahme: Die Lehrveranstaltung *Einführung in die Spieltheorie* [2520525] wurde erfolgreich abgeschlossen.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und analysiert komplexe Entscheidungssituationen, kennt fortgeschrittene formale Lösungsmethoden für diese Problemstellungen und wendet sie an;
- kennt die grundlegenden Lösungskonzepte für strategische Entscheidungssituationen und kann sie auf konkrete (wirtschaftspolitische) Problemstellungen anwenden;
- kennt die experimentelle Methode vom Design des ökonomischen Experiments bis zur Datenauswertung und wendet diese an.

Inhalt

Das Modul bietet, aufbauend auf einer soliden Analyse von strategischen Entscheidungssituationen, ein breites Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten der spieltheoretischen Analyse an. Zum besseren Verständnis der theoretischen Konzepte werden auch empirische Aspekte des strategischen Entscheidens angeboten.

Empfehlungen

Grundlagen der Spieltheorie sollten vorhanden sein.

Anmerkung

Die Veranstaltung Predictive Mechanism and Market Design wird in jedem zweiten Wintersemester angeboten, z.B. WS 2013/14, WS 2015/16, ...

Die Lehrveranstaltung "Entscheidungstheorie" [2520365] wird ab dem SS2015 nicht mehr in diesem Modul angeboten. Die Prüfung kann noch bis einschließlich WS2015/16 (letztmalige Prüfungsmöglichkeit nur für Nachschreiber) absolviert werden.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Collective Decision Making [M-WIWI-101504]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Clemens Puppe |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 9,5 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|------------------------|
| T-WIWI-102617 | Mathematische Theorie der Demokratie (S. 822) | 4,5 | Andranik Melik-Tangian |
| T-WIWI-102859 | Social Choice Theory (S. 1044) | 4,5 | Clemens Puppe |
| T-WIWI-102740 | Public Management (S. 956) | 4,5 | Berthold Wigger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Ökonomie des öffentlichen Sektors zu modellieren und im Hinblick auf positive und normative Fragestellungen zu analysieren,
- verstehen die individuellen Anreize und gesellschaftlichen Auswirkungen verschiedener institutioneller ökonomischer Rahmenbedingungen,
- sind vertraut mit der Funktionsweise und Ausgestaltung demokratischer Wahlverfahren und können diese im Hinblick auf ihre Anreizwirkung analysieren.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Makroökonomische Theorie [M-WIWI-101462]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Marten Hillebrand |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 10 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|-------------------|
| T-WIWI-102785 | Endogene Wachstumstheorie (S. 726) | 4,5 | Ingrid Ott |
| T-WIWI-102825 | Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) (S. 1094) | 4,5 | Marten Hillebrand |
| T-WIWI-102824 | Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) (S. 1093) | 4,5 | Marten Hillebrand |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul M-WIWI-101462 "Makroökonomische Theorie" wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul mit der Teilleistung T-WIWI-102785 "Endogene Wachstumstheorie" bereits begonnen haben, können auf Antrag auf die Module M-WIWI-101478 "Innovation und Wachstum" oder M-WIWI-101496 "Wachstum und Agglomeration" wechseln.

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- beherrscht die grundlegenden Konzepte der makroökonomischen Theorie, insbesondere der dynamischen Gleichgewichtstheorie, und kann diese auf aktuelle politische Fragestellungen, wie beispielsweise Fragen der optimalen Besteuerung, Ausgestaltung von Rentenversicherungssystemen sowie fiskal- und geldpolitische Maßnahmen zur Stabilisierung von Konjunkturzyklen und Wirtschaftswachstum anwenden,
- kennt die wesentlichen Techniken zur Analyse von intertemporalen makroökonomischen Modellen mit Unsicherheit,
- beherrscht die dynamischen Gleichgewichtskonzepte, die zur Beschreibung von Preisen und Allokationen auf Güter- und Finanzmärkten sowie deren zeitlicher Entwicklung erforderlich sind,
- besitzt Kenntnisse bezüglich der grundlegenden Interaktionsmechanismen zwischen Realökonomie und Finanzmärkten.

Inhalt

Hauptziel des Moduls ist die Vertiefung der Kenntnisse der Hörer in Fragestellungen und Konzepte der makroökonomischen Theorie. Die Teilnehmer sollen die Konzepte und Methoden der makroökonomischen Theorie zu beherrschen lernen und in die Lage versetzt werden, makroökonomische Fragestellungen selbstständig beurteilen zu können.

Empfehlungen

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre*

I (Mikroökonomie)[2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)[2600014]* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung

Das Modul M-WIWI-101462 "Makroökonomische Theorie" wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul mit der Teilleistung T-WIWI-102785 "Endogene Wachstumstheorie" bereits begonnen haben, können auf Antrag auf die Module M-WIWI-101478 "Innovation und Wachstum" oder M-WIWI-101496 "Wachstum und Agglomeration" wechseln.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Microeconomic Theory [M-WIWI-101500]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Clemens Puppe |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 2 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|---|
| T-WIWI-102609 | Advanced Topics in Economic Theory (S. 647) | 4,5 | Kay Mitusch |
| T-WIWI-102861 | Advanced Game Theory (S. 646) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß |
| T-WIWI-102859 | Social Choice Theory (S. 1044) | 4,5 | Clemens Puppe |
| T-WIWI-102613 | Auktionstheorie (S. 675) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart |
| T-WIWI-105781 | Incentives in Organizations (S. 780) | 4,5 | Petra Nieken |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Mikroökonomik mathematisch zu modellieren und im Hinblick auf positive und normative Fragestellungen zu analysieren,
- verstehen die individuellen Anreize und gesellschaftlichen Auswirkungen verschiedener institutioneller ökonomischer Rahmenbedingungen.

Ein Beispiel einer positiven Fragestellung wäre: welche Regulierungspolitik führt zu welchen Firmenentscheidungen bei unvollständigem Wettbewerb? Ein Beispiel einer normativen Fragestellung wäre: welches Wahlverfahren hat wünschenswerte Eigenschaften?

Inhalt

Die Studierenden verstehen weiterführende Themen der Wirtschaftstheorie, Spieltheorie und Wohlfahrtstheorie. Die thematischen Schwerpunkte sind unter anderem die strategische Interaktion in Märkten, kooperative und nichtkooperative Verhandlungen (Advanced Game Theory), Allokation unter asymmetrischer Information und allgemeine Gleichgewichte über einen längeren Zeitraum (Advanced Topics in Economic Theory), sowie Wahlen und die Aggregation von Präferenzen und Urteilen (Social Choice Theory).

Anmerkung

Bitte beachten Sie, dass die Teilleistung T-WIWI-102609 - Advanced Topics in Economic Theory derzeit nicht angeboten wird.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance [M-WIWI-101502]

Verantwortung: Kay Mitusch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Volkswirtschaftslehre](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 3 |

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| T-WIWI-102622 | Corporate Financial Policy (S. 703) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102623 | Finanzintermediation (S. 744) | 4,5 | Martin Ruckes |
| T-WIWI-102647 | Asset Pricing (S. 673) | 4,5 | Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---|
| T-WIWI-102609 | Advanced Topics in Economic Theory (S. 647) | 4,5 | Kay Mitusch |
| T-WIWI-102861 | Advanced Game Theory (S. 646) | 4,5 | Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Eine der beiden Teilleistungen T-WIWI-102861 "Advanced Game Theory" und T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory" ist Pflicht im Modul. Das Modul kann entweder im Pflichtbereich Volkswirtschaftslehre oder im Wahlpflichtbereich angerechnet werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- beherrschen anhand der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie und der Vertragstheorie die Methoden des formalen ökonomischen Modellierens
- können diese Methoden auf finanzwirtschaftliche Fragestellungen anwenden
- erhalten viele nützliche Einsichten in das Verhältnis von Unternehmen und Investoren und das Funktionieren von Finanzmärkten

Inhalt

In der Pflichtveranstaltung "Advanced Topics in Economic Theory" werden in zwei gleichen Teilen die methodischen Grundlagen der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie (Allokationstheorie) und der Vertragstheorie behandelt. In der Veranstaltung "Asset Pricing" werden die Techniken der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie auf Fragen der Preisbildung für Finanztitel

angewandt. In den Veranstaltungen “Corporate Financial Policy” und “Finanzintermediation” werden die Techniken der Vertragstheorie auf Fragen der Unternehmensfinanzierung und auf Institutionen des Finanzsektors angewandt.

Anmerkung

Bitte beachten Sie, dass die Teilleistung T-WIWI-102609 “Advanced Topics in Economic Theory”frühestens im Sommersemester 2018 wiederangeboten wird.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

4.12 Operations Research

M Modul: Mathematische Optimierung [M-WIWI-101473]

Verantwortung: Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Operations Research

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 10 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|---------------|
| T-WIWI-102719 | Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (S. 754) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-102720 | Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (S. 756) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-102733 | Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II (S. 755) | 9 | |
| T-WIWI-102726 | Globale Optimierung I (S. 763) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-102727 | Globale Optimierung II (S. 765) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-103638 | Globale Optimierung I und II (S. 764) | 9 | |
| T-WIWI-102723 | Graph Theory and Advanced Location Models (S. 766) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102856 | Konvexe Analysis (S. 804) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-103635 | Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung I (Master) (S. 1119) | 0 | |
| T-WIWI-102724 | Nichtlineare Optimierung I (S. 857) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-103636 | Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung II (Master) (S. 1120) | 0 | |
| T-WIWI-102725 | Nichtlineare Optimierung II (S. 859) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-103637 | Nichtlineare Optimierung I und II (S. 858) | 9 | |
| T-WIWI-102855 | Parametrische Optimierung (S. 875) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-102721 | Spezialvorlesung zur Optimierung I (S. 1054) | 4,5 | Oliver Stein |
| T-WIWI-102722 | Spezialvorlesung zur Optimierung II (S. 1055) | 4,5 | Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Auf Antrag kann im Wahlpflichtbereich in jedem der vier Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management bzw. Operations Research im Supply Chain Management, Mathematische Optimierung, Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von fortgeschrittenen Optimierungsverfahren, insbesondere aus der kon-

- tinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Optimierung, der Standorttheorie und der Graphentheorie,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
 - modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
 - validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen,
 - erkennt Nachteile der Lösungsmethoden und ist gegebenenfalls in der Lage, Vorschläge für Ihre Anpassung an Praxisprobleme zu machen.

Inhalt

Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Entscheidungsvariablen, für Standortprobleme und für Probleme auf Graphen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltungen werden zum Teil unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Bei den Vorlesungen von Professor Stein ist jeweils eine Prüfungsvorleistung (30% der Übungspunkte) zu erbringen. Die jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen enthalten weitere Einzelheiten.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management [M-WIWI-101415]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Stefan Nickel |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Operations Research |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 5 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 11,5 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|-----|------------------|
| T-WIWI-102872 | Challenges in Supply Chain Management (S. 697) | 4,5 | Robert Blackburn |
| T-WIWI-102718 | Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik (S. 738) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102723 | Graph Theory and Advanced Location Models (S. 766) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102787 | Krankenhausmanagement (S. 806) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102715 | Operations Research in Supply Chain Management (S. 866) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102884 | Operations Research in Health Care Management (S. 865) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102716 | Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) (S. 940) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102704 | Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (S. 1061) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102860 | Supply Chain Management in der Prozessindustrie (S. 1070) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-102714 | Taktisches und operatives Supply Chain Management (S. 1077) | 4,5 | Stefan Nickel |
| T-WIWI-106200 | Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen (S. 838) | 4,5 | Stefan Nickel |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden.

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Auf Antrag kann im Wahlpflichtbereich in jedem der vier Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management bzw. Operations Research im Supply Chain Management, Mathematische Optimierung, Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

Voraussetzungen

Die Veranstaltung Challenges in Supply Chain Management kann nur im Wahlpflichtbereich belegt werden.

Qualifikationsziele

Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagements vertraut,
- kennt die generellen Abläufe und Charakteristika des Health Care Wesens und ist in der Lage mathematische Modelle für Non-Profit-Organisationen entsprechend einzusetzen,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt

Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des SCM. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt. Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Scheduling sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Health Care Management beschäftigt sich mit speziellen Supply Chain Management Fragen im Gesundheitsbereich. Weiterhin spielen hier Fragen der Ablaufplanung und der innerbetrieblichen Logistik in Krankenhäusern eine wesentliche Rolle.

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Einige Veranstaltungen werden unregelmäßig angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Das Modul wird ab dem SS 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich SS 2017 (letztmalige Prüfungsmöglichkeit nur für Nachschreiber) abschließen. Es gibt das Nachfolgemodul Operations Research im Supply Chain Management.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

- Präsenzzeit: 84 Stunden
- Vor- /Nachbereitung: 112 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 74 Stunden

M Modul: Stochastische Modellierung und Optimierung [M-WIWI-101454]

| | |
|---------------------------------|--|
| Verantwortung: | Karl-Heinz Waldmann |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Curriculare Verankerung: | Wahlpflicht |
| Bestandteil von: | Ergänzungsfach / Operations Research |

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 Semester | 1 |

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 10 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---|-----|---------------------|
| T-WIWI-102628 | Optimierung in einer zufälligen Umwelt (S. 868) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102730 | OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) (S. 870) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102728 | Qualitätssicherung I (S. 957) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102729 | Qualitätssicherung II (S. 958) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102627 | Simulation I (S. 1042) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102703 | Simulation II (S. 1043) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102710 | Stochastische Entscheidungsmodelle I (S. 1064) | 5 | Karl-Heinz Waldmann |
| T-WIWI-102711 | Stochastische Entscheidungsmodelle II (S. 1065) | 4,5 | Karl-Heinz Waldmann |

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul entfällt und kann ab Sommersemester 2017 nicht mehr angeboten werden.

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Auf Antrag kann im Wahlpflichtbereich in jedem der vier Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management bzw. Operations Research im Supply Chain Management, Mathematische Optimierung, Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- besitzt vertiefte Kenntnisse der Modellierung, Analyse und Optimierung stochastischer Systeme in Ökonomie und Technik.

Inhalt

Stochastische Entscheidungsmodelle I: Markov Ketten, Poisson Prozesse.

Stochastische Entscheidungsmodelle II: Warteschlangen, Stochastische Entscheidungsprozesse

Simulation I: Erzeugung von Zufallszahlen, Monte Carlo Integration, Diskrete Simulation, Zufallszahlen diskreter und stetiger

Zufallsvariablen, statistische Analyse simulierter Daten.

Simulation II: Varianzreduzierende Verfahren, Simulation stochastischer Prozesse, Fallstudien.

Qualitätssicherung I: Statistische Fertigungsüberwachung, Acceptance Sampling, Statistische Versuchsplanung

Qualitätssicherung II: Zuverlässigkeit komplexer Systeme mit und ohne Reparatur, Instandhaltung
OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme: Projektbezogene Modellierung und Analyse

Anmerkung

Bitte beachten Sie, dass

- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102627 Simulation I im WS 16/17 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102703 Simulation II im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102710 Stochastische Entscheidungsmodelle I im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102711 Stochastische Entscheidungsmodelle II im Wintersemester 2016/2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter <http://www.ior.kit.edu/> nachgelesen werden.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

4.13 Verkehrswesen

M Modul: Verkehrswesen für Informatik I [M-BGU-102963]

Verantwortung: Peter Vortisch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Verkehrswesen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|--------------|--|----|----------------|
| T-BGU-105938 | Verkehrswesen für Informatik I (S. 1105) | 9 | Peter Vortisch |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 30. min.

Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung in der Teilleistung "T-BGU-105938 Verkehrswesen für Informatik I".

Voraussetzungen

darf nicht zusammen mit Modul Verkehrswesen für Informatik II belegt werden

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-102964\]](#) *Verkehrswesen für Informatik II* darf nicht begonnen worden sein.

M Modul: Verkehrswesen für Informatik II [M-BGU-102964]

Verantwortung: Peter Vortisch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Ergänzungsfach](#) / [Verkehrswesen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 18 | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|------------------------------|---|----|----------------|
| T-BGU-105939 | Verkehrswesen für Informatik II (S. 1106) | 18 | Peter Vortisch |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 60 min.

Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung in der Teilleistung "T-BGU-105939 Verkehrswesen für Informatik II".

Voraussetzungen

darf nicht zusammen mit Modul Verkehrswesen für Informatik I belegt werden

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-102963\]](#) *Verkehrswesen für Informatik I* darf nicht begonnen worden sein.

5 Überfachliche Qualifikationen

M Modul: Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) [M-INFO-102428]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Überfachliche Qualifikationen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|----|------------------|
| T-INFO-104790 | Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) (S. 929) | 2 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

s. Teilleistung

Voraussetzungen

s. Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über

einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“, „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 60 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Lehre zu 0,5 der 2 LP des Moduls wird von Dozenten der KIT-Fakultät für Informatik und die Lehre zu 1,5 LP durch das House of Competence. Die dazu vom House of Competence veranstalteten Lehrveranstaltungen sind:

- Workshop „Präsentieren für Studierende der Informatik (Master)“, 1 LP
- Workshop „Projektmanagement für Studierende der Informatik (Master)“, 0,5 LP

M Modul: Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) [M-INFO-102427]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Überfachliche Qualifikationen](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

Pflichtbestandteile

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|---|----|------------------|
| T-INFO-104789 | Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) (S. 930) | 2 | Bernhard Beckert |

Erfolgskontrolle(n)

s. Teilleistung

Voraussetzungen

s. Teilleistung

Qualifikationsziele

Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.

Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
- die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
- eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
- Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
- Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
- einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
- aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
- Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
- Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
- in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
- die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
- ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
- Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
- den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
- wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt

Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende

erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.

Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.

Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.

Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.

Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung

Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“, „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 60 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).

Die Lehre zu 0,5 der 2 LP des Moduls wird von Dozenten der KIT-Fakultät für Informatik und die Lehre zu 1,5 LP durch das House of Competence. Die dazu vom House of Competence veranstalteten Lehrveranstaltungen sind:

- Workshop „Präsentieren für Studierende der Informatik (Master)“, 1 LP
- Workshop „Projektmanagement für Studierende der Informatik (Master)“, 0,5 LP

M Modul: Schlüsselqualifikationen 2 - 6 LP [M-INFO-102287]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1 |

SQ- Master

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 2 LP belegt werden.

| Kennung | Teilleistung | LP | Verantwortung |
|---------------|--|-----|------------------|
| T-INFO-103338 | Schlüsselqualifikationen (S. 982) | 4 | Bernhard Beckert |
| T-INFO-102068 | Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen (S. 1079) | 2 | Sebastian Abeck |
| T-INFO-104385 | Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen (S. 1078) | 2 | Sebastian Abeck |
| T-INFO-102060 | Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation (S. 983) | 2 | Walter Tichy |
| T-INFO-101976 | Projektmanagement aus der Praxis (S. 949) | 1,5 | Klemens Böhm |
| T-INFO-101975 | Praxis der Unternehmensberatung (S. 938) | 1,5 | Klemens Böhm |
| T-INFO-101977 | Praxis des Lösungsvertriebs (S. 939) | 1,5 | Klemens Böhm |
| T-INFO-100795 | Projektmanagement in der Produktentwicklung (S. 950) | 3 | Claus Becker |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistungen

Voraussetzungen

Siehe Teilleistungen

Qualifikationsziele

Lernziele lassen sich in in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:

1. Orientierungswissen

- Die Studierenden werden sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie erweitern ihre Fähigkeiten, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

2. Praxisorientierung

- Studierende erhalten Einsicht in die Routinen professionellen Handelns.
- Sie entwickeln ihre Lernfähigkeit weiter.
- Sie erweitern durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden können geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen erwerben und dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen einsetzen.
- Sie können die eigene Arbeit auswerten.

- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

Inhalt

Das House of Competence (HoC) ist die zentrale, forschungsbasierte Einrichtung im Bereich fachübergreifender Kompetenzentwicklung am KIT und bietet Studierenden aller Fachrichtungen ein breites Lernportfolio. Das HoC-Seminarprogramm ist in Schwerpunkte gegliedert, die auf die Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen für Studium und Beruf abzielen. Die Schwerpunkte werden maßgeblich von den drei HoC-Laboren verantwortet: dem MethodenLABOR, LernLABOR und SchreibLABOR.

Die Lehrveranstaltungen des HoC-Programms können in den Bereichen „Schlüsselqualifikationen“ (SQ), „Berufsfeldorientierte Zusatzqualifikationen“ (BOZ) sowie im „Modul Personale Kompetenz“ für Lehramtsstudierende (MPK) angerechnet werden. Die Anforderungen für die jeweiligen Studiengänge sind in den gültigen Prüfungs- und Studienordnungen nachzulesen. Das aktuelle Seminarprogramm, welches zu jedem Semester neu erscheint, ist auf der HoC-Homepage unter www.hoc.kit.edu zu finden.

Anmerkung

Als Schlüsselqualifikationen dürfen keine Deutschkurse oder Sprachkurse in der Muttersprache.

Es können nur solche Prüfungs- und Studienleistungen angerechnet werden, die nicht in den Informatik- oder Ergänzungsfächer belegt werden können. Teilnahmebescheinigungen werden nicht akzeptiert.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

Teil III

Teilleistungen

T Teilleistung: Access Control Systems: Foundations and Practice [T-INFO-106061]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Bestandteil von: [\[M-INFO-103046\]](#) Access Control Systems: Foundations and Practice

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2400089 | Access Control Systems: Foundations and Practice | Vorlesung (V) | 2 | Alexander Degitz, Hannes Hartenstein, Till Neudecker |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen entsprechend der Vorlesungen „IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme“ und „Telematik“ werden empfohlen.

T Teilleistung: Advanced Game Theory [T-WIWI-102861]

Verantwortung: Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2521533 | Advanced Game Theory | Vorlesung (V) | 2 | Johannes Brumm, Karl-Martin Ehrhart, Nora Szech |
| WS 16/17 | 2521534 | Übung zu Advanced Game Theory | Übung (Ü) | 1 | Nora Szech |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik vorausgesetzt.

T Teilleistung: Advanced Topics in Economic Theory [T-WIWI-102609]

Verantwortung: Kay Mitusch

Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory

[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Teilleistung T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory" frühestens im Sommersemester 2018 wieder angeboten wird.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Erfolgskontrolle erfolgt an zwei Terminen am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters bzw. zu Beginn des Folgesemesters.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

This course is designed for advanced Master students with a strong interest in economic theory and mathematical models. Bachelor students who would like to participate are free to do so, but should be aware that the level is much more advanced than in other courses of their curriculum.

T Teilleistung: Aktuelle Themen im Innovationsmanagement [T-WIWI-102873]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.
Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Bitte beachten Sie, dass das Seminarangebot nur unregelmäßig sein wird.

T Teilleistung: Algebra [T-MATH-102253]

Verantwortung: Frank Herrlich, Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt

Bestandteil von: [\[M-MATH-101315\]](#) Algebra

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 9 | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Algebraische Geometrie [T-MATH-103340]

Verantwortung: Frank Herrlich, Stefan Kühnlein

Bestandteil von: [\[M-MATH-101724\]](#) Algebraische Geometrie

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 9 | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Algebraische Graphenalgorithmen [T-INFO-106065]

Verantwortung: Henning Meyerhenke

Bestandteil von: [M-INFO-103049] Seminar Algebraische Graphenalgorithmen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Seminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Seminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Seminararbeit, und
- der Anfertigung einer Seminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Seminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Seminararbeit mit 55% bzw. 45% bei.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Das Seminar ist für alle Studierenden im Masterstudiengang geeignet. Grundkenntnisse von Graphenalgorithmen und linearer Algebra aus dem Bachelorstudium werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Algebraische Zahlentheorie [T-MATH-103346]

Verantwortung: Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt

Bestandteil von: [\[M-MATH-101725\]](#) Algebraische Zahlentheorie

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 9 | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Algorithm Engineering [T-INFO-101332]

Verantwortung: Peter Sanders, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-100795] Algorithm Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2400051 | Algorithm Engineering | Vorlesung (V) | 2/1 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Prüfungsleistung anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze [T-INFO-104388]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102093] Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 2400037 | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze | Vorlesung (V) | 2/1 | Roman Prutkin, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen für Routenplanung [T-INFO-100002]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-100031] Algorithmen für Routenplanung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|--------------------------|-----|---|
| SS 2017 | 24638 | Algorithmen für Routenplanung (mit Übungen) | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Moritz Baum, Valentin Buchhold, Ben Strasser, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen II [T-INFO-102020]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-101173] Algorithmen II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24079 | Algorithmen II | Vorlesung (V) | 4 | Simon Gog, Peter Sanders, Christian Schulz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Algorithmen in Zellularautomaten [T-INFO-101334]

Verantwortung: Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-100797] Algorithmen in Zellularautomaten

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 24622 | Algorithmen in Zellularautomaten | Vorlesung (V) | 3 | Roland Vollmar, Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse über Turingmaschinen und Komplexitätstheorie sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [T-INFO-104390]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102094] Algorithmen zur Visualisierung von Graphen

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|----------------------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24118 | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen | Vorlesung / Übung 2+1 (VÜ) | | Tamara Mtsentlitzze, Benjamin Niedermann, Dorothea Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmische Geometrie [T-INFO-104429]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102110] Algorithmische Geometrie

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|--------------------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400032 | Algorithmische Geometrie mit Übungen | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Tamara Mtsentlitzze, Benjamin Niedermann, Darren Strash |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

T Teilleistung: Algorithmische Graphentheorie [T-INFO-103588]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [\[M-INFO-100762\]](#) Algorithmische Graphentheorie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich

T Teilleistung: Algorithmische Kartografie [T-INFO-101291]

Verantwortung: Martin Nöllenburg, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-100754] Algorithmische Kartografie

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 5 | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|----------------------------|-----|---------------------|
| SS 2017 | 2400034 | Algorithmische Kartografie | Vorlesung / Übung 2+1 (VÜ) | | Benjamin Niedermann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

T Teilleistung: Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse [T-INFO-104759]

Verantwortung: Henning Meyerhenke

Bestandteil von: [M-INFO-102400] Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|------------------|-----------|--------------------|
| WS 16/17 | 2400060 | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse | Vorlesung / (VÜ) | Übung 2+1 | Henning Meyerhenke |
| SS 2017 | 2400058 | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse | Vorlesung / (VÜ) | Übung 2+1 | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zur Grundlage der Graphentheorie sind hilfreich.

T Teilleistung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [T-ETIT-100668]

Verantwortung: Gert Franz Trommer

Bestandteil von: [M-ETIT-100355] Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|--------------------|
| SS 2017 | 23064 | Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme | Vorlesung (V) | 2 | Gert Franz Trommer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

Bachelor abgeschlossen

T Teilleistung: Analysetechniken für große Datenbestände [T-INFO-101305]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-100768] Analysetechniken für große Datenbestände

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 24114 | Analysetechniken für große Datenbestände | Vorlesung (V) | 3 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme*

T Teilleistung: Analysetechniken für große Datenbestände 2 [T-INFO-105742]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-102773] Analysetechniken für große Datenbestände 2

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 2400042 | Analysetechniken für große Datenbestände 2 | Vorlesung (V) | 2 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Voraussetzung ist, der Besuch der Vorlesungen **Analysetechniken für große Datenbestände**.

Nicht prüfbar in Kombination mit der ehemaligen Vorlesungen 'Data Warehousing und Mining' und 'Datamining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände'.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-100768] *Analysetechniken für große Datenbestände* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung **Datenbanksysteme** sind erforderlich.

T Teilleistung: Analysis 4 - Prüfung [T-MATH-106286]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [\[M-MATH-103164\]](#) Analysis 4

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Angewandte Differentialgeometrie mit Übung [T-INFO-104546]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-102226] Angewandte Differentialgeometrie mit Übung

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 5 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------------|--------------------------|-----|-------------------|
| SS 2017 | 24175 | Angewandte Differentialgeometrie | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20- 30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Ab. 2 und 3 SPO.

Modulnote = $0,8 \times$ Note der mündlichen Prüfung + $0,2 \times$ Note des Übungsscheins, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Angewandte Informationstheorie [T-ETIT-100748]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100444] Angewandte Informationstheorie

| | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | deutsch/Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--------------------------------|
| WS 16/17 | 23537 | Angewandte Informationstheorie | Vorlesung (V) | 3 | Holger Jäkel |
| WS 16/17 | 23539 | Übungen zu 23537 Angewandte Informati- onstheorie | Übung (Ü) | 1 | Johannes Fink, Holger Jäkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Anlagenwirtschaft [T-WIWI-102631]

Verantwortung: Frank Schultmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2581952 | Anlagenwirtschaft | Vorlesung (V) | 2 | Frank Schultmann |
| WS 16/17 | 2581953 | Übungen Anlagenwirtschaft | Übung (Ü) | 2 | Carmen Mayer, Ann-Kathrin Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Anziehbare Robotertechnologien [T-INFO-106557]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103294] Anziehbare Robotertechnologien

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 2400062 | Anziehbare Robotertechnologien | Vorlesung (V) | 2 | Tamim Asfour, Michael Beigl, Jonas Beil, Julia Borrás Sol |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Anmerkung

Modul für Master Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Sportwissenschaften

T Teilleistung: Arbeitsrecht I [T-INFO-101329]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 24167 | Arbeitsrecht I | Vorlesung (V) | 2 | Alexander Hoff |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Arbeitsrecht II [T-INFO-101330]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 24668 | Arbeitsrecht II | Vorlesung (V) | 2 | Alexander Hoff |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Asset Pricing [T-WIWI-102647]

Verantwortung: Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2530556 | Übung zu Asset Pricing | Übung (Ü) | 1 | Marcel Müller, Martin Ruckes, Marliese Uhrig- Homburg |
| SS 2017 | 2530555 | Asset Pricing | Vorlesung (V) | 2 | Martin Ruckes, Marliese Uhrig- Homburg |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 75min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Durch Abgabe von Übungsaufgaben während der Vorlesungszeit können Bonuspunkte erworben werden, die bei der Berechnung der Klausurnote Einfluss finden, sofern die Klausur ohnehin bestanden wurde.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

T Teilleistung: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101260]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-100723] Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 24115 | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren | Vorlesung (V) | 2 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Algebra sind hilfreich. Es wird empfohlen, das Stammodull Sicherheit zu belegen.

T Teilleistung: Auktionstheorie [T-WIWI-102613]

Verantwortung: Karl-Martin Ehrhart
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|---------------|-----|---------------------|
| WS 16/17 | 2520409 | Übungen zu Auktionstheorie | Übung (Ü) | 1 | Karl-Martin Ehrhart |
| WS 16/17 | 2520408 | Auktionstheorie | Vorlesung (V) | 2 | Karl-Martin Ehrhart |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung (nach §4 (2), 2 SPO) angeboten werden.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [T-INFO-101373]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-100836] Ausgewählte Kapitel der Kryptographie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24623 | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie | Vorlesung (V) | 2 | Brandon Broadnax, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Das Stammodul *Sicherheit* sollte als Grundlage geprüft worden sein.

T Teilleistung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [T-INFO-101363]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-100826] Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 24169 | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung | Vorlesung (V) | 4 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

T Teilleistung: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [T-ETIT-100981]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100368] Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-101301]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-100764] Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2400052 | Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte | Vorlesung (V) | 2 | Thorsten Schwarz, Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Basics of Liberalised Energy Markets [T-WIWI-102690]

Verantwortung: Wolf Fichtner

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 2581998 | Basics of Liberalised Energy Markets | Vorlesung (V) | 2 | Wolf Fichtner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* [WW4BWLIIIP4] und muss geprüft werden.

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Bemessung und Bau von Schienenwegen [T-BGU-100064]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Betriebssysteme für Fortgeschrittene [T-INFO-106276]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-100849] Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------|----------------------|----------------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

Anmerkung

Die regelmäßige Teilnahme ist verpflichtend.

Diese Lehrveranstaltung ergibt 3 LP Vorlesung und 3 LP Seminar.

T Teilleistung: Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie [T-INFO-101259]

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Bestandteil von: [M-INFO-100722] Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 24166 | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie | Vorlesung (V) | 2 | Jörn Müller-Quade, Andy Rupp |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Stammmodul Sicherheit zu belegen.

T Teilleistung: Bilddatenkompression [T-INFO-101292]

Verantwortung: Jürgen Beyerer, Alexey Pak
Bestandteil von: [M-INFO-100755] Bilddatenkompression

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2400112 | Bilddatenkompression | Vorlesung (V) | 2 | Jürgen Beyerer, Alexey Pak |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4 Abs.2 Nr.2

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100384] Bildgebende Verfahren in der Medizin I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 23261 | Bildgebende Verfahren in der Medizin I | Vorlesung (V) | 2 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [T-ETIT-101931]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100385] Bildgebende Verfahren in der Medizin II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 23262 | Bildgebende Verfahren in der Medizin II | Vorlesung (V) | 2 | Olaf Dössel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100384) werden benötigt.

T Teilleistung: Bioelektrische Signale [T-ETIT-101956]

Verantwortung: Gunnar Seemann

Bestandteil von: [M-ETIT-100549] Bioelektrische Signale

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Biologisch Motivierte Robotersysteme [T-INFO-101351]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Bestandteil von: [M-INFO-100814] Biologisch Motivierte Robotersysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 24619 | Biologisch Motivierte Robotersysteme | Vorlesung (V) | 2 | Rüdiger Dillmann, Arne Rönnau |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Es ist empfehlenswert zuvor die LV „Robotik I“ zu hören.

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik I [T-ETIT-106492]

Verantwortung: Werner Nahm

Bestandteil von: [M-ETIT-100387] Biomedizinische Messtechnik I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 23269 | Biomedizinische Messtechnik I | Vorlesung (V) | 2 | Werner Nahm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die erworbenen Punkte auf die Klausur angerechnet.

Voraussetzungen

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Ersetzt

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik II [T-ETIT-101929]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100388] Biomedizinische Messtechnik II

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100387) werden benötigt.

T Teilleistung: Biometrische Systeme zur Personenerkennung [T-INFO-105948]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-102968] Biometrische Systeme zur Personenerkennung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------------|
| SS 2017 | 2403011 | Biometrische Systeme zur Personenerkennung | Vorlesung (V) | 2 | Muhammad Saquib Sarfraz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Basiswissen in Mustererkennung werden vorausgesetzt (wie Modul Kognitive Systeme gelehrt)

T Teilleistung: Börsen [T-WIWI-102625]

Verantwortung: Jörg Franke

Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 1,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 2530296 | Börsen | Vorlesung (V) | 1 | Jörg Franke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Business and IT Service Management [T-WIWI-102881]

Verantwortung: Gerhard Satzger

Bestandteil von: [M-WIWI-101448] Service Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--------------------------------------|
| WS 16/17 | 2595484 | Business and IT Service Management | Vorlesung (V) | 2 | Gerhard Satzger |
| WS 16/17 | 2595485 | Übungen zu Business and IT Service Management | Übung (Ü) | 1 | Gerhard Satzger, Stefan Seebacher |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (nach § 4, (2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Business Dynamics [T-WIWI-102762]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101409] Electronic Markets

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| WS 16/17 | 2540531 | Business Dynamics | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn |
| WS 16/17 | 2540532 | Übung zu Business Dynamics | Übung (Ü) | 1 | Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).

Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Business Intelligence Systems [T-WIWI-105777]

Verantwortung: Alexander Mädche
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

| | |
|------------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Version |
| 4,5 | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|---------------|-------|------------------|
| WS 16/17 | 2540422 | Business Intelligence System | Vorlesung (V) | 2 + 1 | Alexander Mädche |

Erfolgskontrolle(n)

Assessment consists of a written exam of 1 hour length following §4 (2), 1 of the examination regulation and by submitting written papers as part of the exercise following §4 (2), 3 of the examination regulation.

Students receive one aggregated grade consisting of a written exam (60%) and the Business Intelligence System challenge (40%). The exam and the Business Intelligence System challenge need to be both passed. A fail in one element results in a fail of the entire lecture. There will be one retake possibility for the exam, no retake possibilities will be provided for the Business Intelligence System challenge.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Basic knowledge on database systems is helpful. We recommend attending the lecture Management of Information Systems.

T Teilleistung: BWL der Informationsunternehmen [T-WIWI-102886]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 2540501 | Übungen zu BWL der Informationswirtschaft | Übung (Ü) | 1 | Fabian Ball, Andreas Sonnenbichler |
| SS 2017 | 2540500 | BWL der Informationsunternehmen | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Geyer-Schulz, Andreas Sonnenbichler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).

Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse aus Operations Research (Lineare Programmierung) und aus der Entscheidungstheorie werden erwartet.

T Teilleistung: Challenges in Supply Chain Management [T-WIWI-102872]

Verantwortung: Robert Blackburn

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------------|
| SS 2017 | 2550494 | Challenges in Supply Chain Management | Vorlesung (V) | | Robert Blackburn, Jan Buchmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015), bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Grundlagenwissen aus dem Modul "Einführung in Operations Research [WI1OR]" wird vorausgesetzt.

Anmerkung

Beachten Sie, dass dieser Kurs nur im Wahlpflichtbereich eingebracht werden kann.

Die Anzahl der Kursteilnehmer ist aufgrund der gemeinsamen Bearbeitung in BASF-Projektteams begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung erfolgt eine Registrierung vor Kursbeginn. Weitere Informationen befinden sich auf der Internetseite zur Lehrveranstaltung.

Die Veranstaltung findet unregelmäßig statt. Die geplanten Vorlesungen und Kurse der nächsten drei Jahre werden online angekündigt.

T Teilleistung: Compilerpraktikum [T-INFO-105586]

Verantwortung: Gregor Snelting
Bestandteil von: [M-INFO-102665] Compilerpraktikum

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24877 | Compilerpraktikum | Praktikum (P) | 4 | Sebastian Buchwald, Manuel Mohr, Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Computational Photonics, with ext. Exercises [T-PHYS-103633]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Bestandteil von: [M-PHYS-101933] Computational Photonics, with ext. Exercises

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Computational Photonics, without ext. Exercises [T-PHYS-106131]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Bestandteil von: [M-PHYS-103089] Computational Photonics, without ext. Exercises

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 6 | Unregelmäßig | 1 |

T Teilleistung: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [T-INFO-101347]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-100810] Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24180 | Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen | Vorlesung (V) | 4 | Muhammad Saquib Sarfraz, Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Stammmodul *Kognitive Systeme*

T Teilleistung: Computergrafik [T-INFO-101393]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-100856] Computergrafik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|---------------------|
| WS 16/17 | 24081 | Computergrafik | Vorlesung (V) | 4 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Corporate Financial Policy [T-WIWI-102622]

Verantwortung: Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2530214 | Corporate Finance II | Vorlesung (V) | 2 | Martin Ruckes |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Current Issues in the Insurance Industry [T-WIWI-102637]

Verantwortung: Wolf-Rüdiger Heilmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Für das Verständnis von der Lehrveranstaltung ist die Kenntnis des Stoffes von *Private and Social Insurance* [2530050] Voraussetzung.

Anmerkung

Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich bei thomas.mueller3@kit.edu (Sekretariat des Lehrstuhls).

T Teilleistung: Data and Storage Management [T-INFO-101276]

Verantwortung: Bernhard Neumair

Bestandteil von: [M-INFO-100739] Data and Storage Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 24074 | Data and Storage Management | Vorlesung (V) | 2 | Bernhard Neumair |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle der Vorlesungen erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände [T-INFO-101264]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-100727] Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird mind. 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung Datenbanksysteme

Grundlagen in Data Mining, z.B. aus der Vorlesung Data Warehousing und Mining

T Teilleistung: Datenbankeinsatz [T-INFO-101317]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-100780] Datenbankeinsatz

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 2400020 | Datenbankeinsatz | Vorlesung (V) | 3 | Martin Schäler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO oder einer einstündigen schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Der Modus wird mind. 6 Wochen vor der Prüfung bekanntgegeben.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesungen *Datenbanksysteme* [24516] und *Einführung in Rechnernetze* [24519].

T Teilleistung: Datenbank-Praktikum [T-INFO-103201]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-101662] Datenbank-Praktikum

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 24286 | Datenbankpraktikum | Praktikum (P) | 2 | Klemens Böhm, Martin Schäler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.

Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

T Teilleistung: Datenhaltung in der Cloud [T-INFO-101306]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-100769] Datenhaltung in der Cloud

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 der Prüfungsordnung oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4, Abs. 2, 2 der Prüfungsordnung stattfindet.

Voraussetzungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze* werden empfohlen.

T Teilleistung: Datenschutzrecht [T-INFO-101303]

Verantwortung: Nikolaus Marsch
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101253] Geistiges Eigentum und Datenschutz
[M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 24018 | Datenschutzrecht | Vorlesung (V) | 2 | Nikolaus Marsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Derivate [T-WIWI-102643]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2530550 | Derivate | Vorlesung (V) | 2 | Marliese Uhrig-Homburg |
| SS 2017 | 2530551 | Übungen zu Derivate | Übung (Ü) | 1 | Stefan Fiesel, Marliese Uhrig-Homburg |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min.) (nach §4(2), 1 SPOs) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Design analoger Schaltkreise [T-ETIT-100973]

Verantwortung: Ivan Peric

Bestandteil von: [M-ETIT-100466] Design analoger Schaltkreise

| | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | deutsch/Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|------------|
| WS 16/17 | 23664 | Design analoger Schaltkreise | Vorlesung (V) | 2 | Ivan Peric |
| WS 16/17 | 23666 | Übungen zu 23664 Design analoger Schaltkreise | Übung (Ü) | 1 | Ivan Peric |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Design digitaler Schaltkreise [T-ETIT-100974]

Verantwortung: Ivan Peric

Bestandteil von: [M-ETIT-100473] Design digitaler Schaltkreise

| | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | deutsch/Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 23685 | Übungen zu 23683 Design digitaler Schaltkreise | Übung (Ü) | 1 | Richard Leys |
| SS 2017 | 23683 | Design digitaler Schaltkreise | Vorlesung (V) | 2 | Ivan Peric |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Design Thinking [T-WIWI-102866]

Verantwortung: Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|-------------|-----|------------------------------|
| WS 16/17 | 2545010 | Design Thinking (Track 1) | Seminar (S) | 2 | Julia Jochem, Petra Nitschke |
| SS 2017 | 2545010 | Design Thinking (Track 1) | Seminar (S) | 2 | Boris Kneisel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Seminarinhalte werden auf der Institutshomepage veröffentlicht.

T Teilleistung: Developing Business Models for the Semantic Web [T-WIWI-102851]

Verantwortung: Rudi Studer

Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch/Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------------|-------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2513305 | Developing IT-based Business Models | Seminar (S) | 2 | Felix Leif Keppmann, Maria Maleshkova, Rudi Studer, York Sure-Vetter |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation am Ende des Seminars.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Empfohlen wird grundsätzlich vorhandenes Wissen über Semantische Technologien und Konzepte. Dies kann zum Beispiel durch den Besuch entsprechender Veranstaltungen, z.B. durch den Besuch der Wissensmanagement, Semantic Web Technologies 1, Semantic Web Technologies 2 oder entsprechende Literatur erworben werden. Darüber hinaus sollte Interesse an dem Thema Unternehmensgründung vorhanden sein.

T Teilleistung: Differentialgeometrie [T-MATH-102275]

Verantwortung: Sebastian Gensing, Enrico Leuzinger, Wilderich Tuschmann

Bestandteil von: [\[M-MATH-101317\]](#) Differentialgeometrie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 9 | Jedes Sommersemester | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Digital Transformation of Organizations [T-WIWI-106201]

Verantwortung: Alexander Mädche
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101448] Service Management

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Assessment consists of a written exam of 1 hour length following §4 (2), 1 of the examination regulation and by submitting written papers as part of the exercise following §4 (2), 3 of the examination regulation. Students receive one aggregated grade consisting of a written exam (60%) and case study deliverable (40%). The exam and the case study need to be both passed. A fail in one element results in a fail of the entire lecture. There will be one retake possibility for the exam, no retake possibilities will be provided for the case study.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird in englischer Sprache gehalten.

T Teilleistung: Digitale Signaturen [T-INFO-101280]

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Bestandteil von: [M-INFO-100743] Digitale Signaturen

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24654 | Digitale Signaturen | Vorlesung (V) | 2 | Gunnar Hartung, Björn Kaidel, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Echtzeitsysteme [T-INFO-101340]

Verantwortung: Björn Hein, Thomas Längle, Heinz Wörn
Bestandteil von: [M-INFO-100803] Echtzeitsysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|--------------------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 24576 | Echtzeitsysteme | Vorlesung / Übung 4 (VÜ) | | Torsten Kröger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige Abschluss der Module *Grundbegriffe der Informatik* und *Programmieren* wird empfohlen.

T Teilleistung: eEnergy: Markets, Services, Systems [T-WIWI-102794]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte
[M-WIWI-101446] Market Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2540465 | Übung zu eEnergy: Markets, Services and Systems | Übung (Ü) | 1 | David Dauer, Johannes Gärtner, Alexander Schuller |
| SS 2017 | 2540464 | eEnergy: Markets, Services and Systems | Vorlesung (V) | 2 | David Dauer, Johannes Gärtner, Clemens van Dinther, Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird neben den Modulen des IISM auch im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* des IIP angeboten.

T Teilleistung: Efficient Energy Systems and Electric Mobility [T-WIWI-102793]

Verantwortung: Patrick Jochem, Russell McKenna

Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 2581006 | Efficient Energy Systems and Electric Mobility | Vorlesung (V) | 2 | Patrick Jochem, Russell McKenna |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (60 min). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel [T-WIWI-102600]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101446] Market Engineering

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|----------|----------------------|---------|
| 4,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2540455 | Übungen zu eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel | Übung (Ü) | 1 | Benedikt Notheisen, Christof Weinhardt |
| WS 16/17 | 2540454 | eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel | Vorlesung (V) | 2 | Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (§4(2), 1 SPOs) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Note setzt sich zu 70% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 30% aus den Leistungen in der Übung zusammen. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Einführung in die Bildfolgenauswertung [T-INFO-101273]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-100736] Einführung in die Bildfolgenauswertung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 24684 | Einführung in die Bildfolgenauswertung | Vorlesung (V) | 2 | Michael Arens |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung [T-INFO-101296]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-100759] Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten über die belegten Lehrveranstaltungen. W

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ und „Low Power Design“ sind hilfreich.

Das Modul Rechnerstrukturen sollte abgeschlossen sein.

T Teilleistung: Empirische Softwaretechnik [T-INFO-101335]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100798] Empirische Softwaretechnik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| WS 16/17 | 24156 | Empirische Softwaretechnik | Vorlesung (V) | 2 | Matthias Müller, Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Endogene Wachstumstheorie [T-WIWI-102785]

Verantwortung: Ingrid Ott

Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2561504 | Übungen zu Endogene Wachstumstheorie | Übung (Ü) | 1 | Levent Eraydin, Ingrid Ott |
| WS 16/17 | 2561503 | Endogene Wachstumstheorie | Vorlesung (V) | 2 | Ingrid Ott |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

In der Vorlesung haben Studierende die Möglichkeit, durch eine kurze schriftliche Hausarbeit samt deren Präsentation in der Übung eine auf die Klausurnote anrechenbare Leistung zu erbringen. Für diese Ausarbeitung werden Punkte vergeben. Wenn in der Kreditpunkte-Klausur die für ein Bestehen erforderliche Mindestpunktzahl erreicht wird, werden die in der veranstaltungsbegleitend erbrachten Leistung erzielten Punkte zur in der Klausur erreichten Punktzahl addiert. Eine Notenverschlechterung ist damit definitionsgemäß nicht möglich, eine Notenverbesserung nicht zwangsläufig, aber sehr wahrscheinlich (nicht jeder zusätzliche Punkt verbessert die Note; besser als 1 geht nicht). Die Ausarbeitungen können die Note „nicht ausreichend“ in der Klausur dabei nicht ausgleichen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II* [2600014] vermittelt werden. Außerdem wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

T Teilleistung: Energie und Umwelt [T-WIWI-102650]

Verantwortung: Ute Karl

Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2581003 | Energie und Umwelt | Vorlesung (V) | 2 | Ute Karl |
| SS 2017 | 2581004 | Übungen zu Energie und Umwelt | Übung (Ü) | 1 | Katrin Seddig |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Energiehandel und Risikomanagement [T-WIWI-102691]

Verantwortung: Clemens Cremer, Wolf Fichtner, Dogan Keles

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|---------------|-----|--------------------------------|
| SS 2017 | 2581020 | Energiehandel und Risikomanagement | Vorlesung (V) | 3 | Clemens Cremer, Dogan Keles |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Energieinformatik 1 [T-INFO-103582]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer

Bestandteil von: [M-INFO-101885] Energieinformatik 1

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400058 | Energieinformatik 1 | Vorlesung / Übung (VÜ) | Lehrveranstaltung mit Übung 4/2 | Veit Hagenmeyer, Simon Waczowicz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Energieinformatik 2 [T-INFO-106059]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer

Bestandteil von: [M-INFO-103044] Energieinformatik 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------|------------------------|---------------------------------|--|
| SS 2017 | 2400017 | Energy informatics 2 | Vorlesung / Übung (VÜ) | Lehrveranstaltung mit Übung 4/2 | Hubert Keller, Clemens Cakmak, Timm Duepmeier, Veit Faulwasser, Veit Hagenmeyer, Peter Kohlhepp, Uwe Kühnapfel, Ralf Mikut, Karl-Uwe Stucky, Simon Waczowicz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Energieinformatik 1 sind hilfreich.

T Teilleistung: Energiepolitik [T-WIWI-102607]

Verantwortung: Martin Wietschel

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|------------------|
| SS 2017 | 2581959 | Energiepolitik | Vorlesung (V) | 2 | Martin Wietschel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Energy Systems Analysis [T-WIWI-102830]

Verantwortung: Valentin Bertsch

Bestandteil von: [\[M-WIWI-101452\]](#) Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------|---------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 2581002 | Energy Systems Analysis | Vorlesung (V) | 2 | Valentin Bertsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

T Teilleistung: Entrepreneurial Leadership & Innovation Management [T-WIWI-102833]

Verantwortung: Carsten Linz, Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|--------------------------------|
| WS 16/17 | 2545012 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management | Seminar (S) | 2 | Carsten Linz |
| WS 16/17 | 2500015 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management | Seminar (S) | 2 | Carsten Linz, Orestis Terzidis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Entrepreneurship [T-WIWI-102864]

Verantwortung: Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|---------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 2500003 | Entrepreneurship Vorlesung | Vorlesung (V) | 2 | Orestis Terzidis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Entrepreneurship-Forschung [T-WIWI-102894]

Verantwortung: Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 2545002 | Entrepreneurship-Forschung | Seminar (S) | 2 | Mitarbeiter , Abilio Avila Albez, Jeanette Siegele |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015) (Seminararbeit) nach § 4 (2), 3 SPO. Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Themen werden jeweils in Kleingruppen erarbeitet. Die Präsentation der Ergebnisse findet im Rahmen einer 2-tägigen Blockveranstaltung am Ende des Semesters statt. An allen Seminartagen besteht Anwesenheitspflicht.

T Teilleistung: Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) [T-INFO-101368]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-100831] Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|------------------------------|
| WS 16/17 | 24106 | Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES 2) | Vorlesung (V) | 2 | Jörg Henkel, Santiago Pagani |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Rechnerstrukturen sind hilfreich.

T Teilleistung: Erdgasmärkte [T-WIWI-102692]

Verantwortung: Andrej Marko Pustisek

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|-----------------------|
| WS 16/17 | 2581022 | Erdgasmärkte | Vorlesung (V) | 2 | Andrej Marko Pustisek |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik [T-WIWI-102718]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------|
| SS 2017 | 2550488 | Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik | Vorlesung (V) | 2+1 | Sven Spieckermann |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle anderer Art bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung (Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015)).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine Voranmeldung erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite der Veranstaltung.

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich in jedem Sommersemester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Europäisches und Internationales Recht [T-INFO-101312]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 24666 | Europäisches und Internationales Recht | Vorlesung (V) | 2 | Ulf Brühann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SP

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Experimentelle Wirtschaftsforschung [T-WIWI-102614]

Verantwortung: Timm Teubner, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2540489 | Experimentelle Wirtschaftsforschung | Vorlesung (V) | 2 | Verena Dorner, Jella Pfeiffer, Timm Teubner |
| WS 16/17 | 2540493 | Übung zu Experimentelle Wirtschaftsforschung | Übung (Ü) | 1 | Verena Dorner, Jella Pfeiffer, Timm Teubner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Fallstudienseminar Innovationsmanagement [T-WIWI-102852]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|---------------------------|
| WS 16/17 | 2545019 | Fallstudienseminar Innovationsmanagement | Seminar (S) | 2 | Marion Weissenberger-Eibl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note setzt sich zu 70 % aus der Note für die schriftliche Ausarbeitung und zu 30% aus der Note für das Referat zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

T Teilleistung: Festverzinsliche Titel [T-WIWI-102644]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | deutsch/Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|---------------|-----|------------------------|
| WS 16/17 | 2530260 | Festverzinsliche Titel | Vorlesung (V) | 2 | Marliese Uhrig-Homburg |
| WS 16/17 | 2530561 | Übung Festverzinsliche Titel | Übung (Ü) | 1 | Martin Hain |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

T Teilleistung: Financial Analysis [T-WIWI-102900]

Verantwortung: Torsten Luedecke
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|------------------|
| SS 2017 | 2530206 | Übungen zu Financial Analysis | Übung (Ü) | 2 | Torsten Luedecke |
| SS 2017 | 2530205 | Financial Analysis | Vorlesung (V) | 2 | Torsten Luedecke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist das Ergebnis der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse in Finanzwirtschaft und Rechnungswesen sowie Grundlagen der Unternehmensbewertung vorausgesetzt.

T Teilleistung: Finanzintermediation [T-WIWI-102623]

Verantwortung: Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|-----------------------------|
| WS 16/17 | 2530233 | Übung zu Finanzintermediation | Übung (Ü) | 1 | Daniel Hoang, Martin Ruckes |
| WS 16/17 | 2530232 | Finanzintermediation | Vorlesung (V) | 2 | Martin Ruckes |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Formale Systeme [T-INFO-101336]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-100799] Formale Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|--------------------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 24086 | Formale Systeme | Vorlesung / Übung 4 (VÜ) | | Bernhard Beckert, Mattias Ulbrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Zusätzlich werden Zwischentests und Praxisaufgaben als Studienleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO angeboten, für die ein Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben werden. Der erlangte Notenbonus wird auf eine *bestandene* Klausur im gleichen Semester angerechnet. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Theoretische Grundlagen der Informatik wird empfohlen.

T Teilleistung: Formale Systeme II: Anwendung [T-INFO-101281]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-100744] Formale Systeme II: Anwendung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|--------------------------------------|
| SS 2017 | 2400093 | Formale Systeme II - Anwendung | Vorlesung (V) | 3 | Bernhard Beckert, Mattias Ulbrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung über die belegten Vorlesungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch des Stammoduls "Formale Systeme" wird empfohlen.

Die Module "Formale Systeme II - Anwendung und "Formale Systeme II - Theorieergänzen sich. Sie können jedoch auch ohne Einschränkungen einzeln belegt werden.

T Teilleistung: Formale Systeme II: Theorie [T-INFO-101378]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-100841] Formale Systeme II: Theorie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO).

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Fortgeschrittene Datenstrukturen [T-INFO-105687]

Verantwortung: Peter Sanders

Bestandteil von: [M-INFO-102731] Fortgeschrittene Datenstrukturen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Fortgeschrittene Objektorientierung [T-INFO-101346]

Verantwortung: Gregor Snelting

Bestandteil von: [M-INFO-100809] Fortgeschrittene Objektorientierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 24665 | Fortgeschrittene Objektorientierung | Vorlesung (V) | 2 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.

Gute Java-Kenntnisse

T Teilleistung: Fundamentals of Optics & Photonics - Unit [T-PHYS-103630]

Verantwortung: Heinz Kalt

Bestandteil von: [M-PHYS-101927] Fundamentals of Optics and Photonics

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| | englisch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 4044022 | KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics | Übung (Ü) | 2 | Heinz Kalt, N. N. |
| WS 16/17 | 4044021 | KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics | Vorlesung (V) | 4 | Heinz Kalt |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Fundamentals of Optics and Photonics [T-PHYS-103628]

Verantwortung: Heinz Kalt

Bestandteil von: [M-PHYS-101927] Fundamentals of Optics and Photonics

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 9 | englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 4044022 | KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics | Übung (Ü) | 2 | Heinz Kalt, N. N. |
| WS 16/17 | 4044021 | KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics | Vorlesung (V) | 4 | Heinz Kalt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet für WMK-Studierende in Form einer mündlichen Prüfung statt.

Voraussetzungen

Erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-103630] *Fundamentals of Optics & Photonics - Unit* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [\[M-MATH-101320\]](#) Funktionalanalysis

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [T-INFO-101262]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Uwe Spetzger

Bestandteil von: [M-INFO-100725] Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 24139 | Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie | Vorlesung (V) | 2 | Uwe Spetzger |
| SS 2017 | 24678 | Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie | Vorlesung (V) | 2 | Uwe Spetzger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von i.d.R. 30-40 Minuten gemäß §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

T Teilleistung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung I [T-WIWI-102719]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung II*[25140] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (kop.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II [T-WIWI-102733]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung II [T-WIWI-102720]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung I* [2550138] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (kop.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Geometrische Optimierung [T-INFO-101267]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-100730] Geometrische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung [T-WIWI-102639]

Verantwortung: Timm Teubner
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--------------------------------------|
| SS 2017 | 2540457 | Übungen zu Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung | Übung (Ü) | 1 | Florian Hawlitschek, Timm Teubner |
| SS 2017 | 2540456 | Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung | Vorlesung (V) | 2 | Timm Teubner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Note setzt sich zu 50% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 50% aus den Leistungen im Übungsbetrieb zusammen. Die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Geschäftsplanung für Gründer [T-WIWI-102865]

Verantwortung: Orestis Terzidis

Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|-------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2500014 | Geschäftsplanung für Gründer | Seminar (S) | 2 | |
| SS 2017 | 2545005 | Geschäftsplanung für Gründer | Seminar (S) | 2 | Michael Bauman, Florian Wohlfeil |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Geschäftspolitik der Kreditinstitute [T-WIWI-102626]

Verantwortung: Wolfgang Müller
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 2530299 | Geschäftspolitik der Kreditinstitute | Vorlesung (V) | 2 | Wolfgang Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO)
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [T-INFO-101290]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-100753] Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|-------------------------------------|
| SS 2017 | 24648 | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme | Vorlesung (V) | 2 | Elisabeth Peinsipp-Byma, Olaf Sauer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht [T-INFO-101304]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101253] Geistiges Eigentum und Datenschutz

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24070 | Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht | Vorlesung (V) | 2 | Thomas Dreier |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Globale Optimierung I [T-WIWI-102726]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----------|-----|--------------|
| SS 2017 | 2550144 | Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II | Übung (Ü) | | Oliver Stein |
| SS 2017 | 2550135 | Übungen zu Globale Optimierung I+II | Übung (Ü) | 1 | Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Globale Optimierung II* [2550136] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-WIWI-103638] *Globale Optimierung I und II* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

T Teilleistung: Globale Optimierung I und II [T-WIWI-103638]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-WIWI-102726] *Globale Optimierung I* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-WIWI-102727] *Globale Optimierung II* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander imselbenSemester gelesen.

T Teilleistung: Globale Optimierung II [T-WIWI-102727]

Verantwortung: Oliver Stein

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----------|-----|--------------|
| SS 2017 | 2550144 | Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II | Übung (Ü) | | Oliver Stein |
| SS 2017 | 2550135 | Übungen zu Globale Optimierung I+II | Übung (Ü) | 1 | Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Globale Optimierung I* [2550134] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-WIWI-103638] *Globale Optimierung I und II* darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

T Teilleistung: Graph Theory and Advanced Location Models [T-WIWI-102723]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

[M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand [T-INFO-106089]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-103056] Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|--------------------------|-----|--------------------|
| SS 2017 | 24694 | Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (mit Übungen) | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Durch die erfolgreiche Lösung entsprechend ausgewiesener Übungsaufgaben ist es möglich, einen Bonus von einem Notenschritt (max. 0,4) für eine bestandene Prüfung zu erwerben.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Graphentheorie [T-MATH-102273]

Verantwortung: Maria Aksenovich, Torsten Ueckerdt

Bestandteil von: [\[M-MATH-101336\]](#) Graphentheorie

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 9 | 1 |

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis [T-INFO-101295]

Verantwortung: Peter Sanders

Bestandteil von: [M-INFO-100758] Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|----------------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 2400008 | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis | Block-Vorlesung (BV) | 2/1 | Peter Sanders, Christian Schulz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und eine Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO (Seminararbeit/Präsentation/Programmieraufgabe o. ä.). Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 80% der mündlichen Prüfung und 20% der weiteren Leistung) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [T-INFO-101384]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-100847] Grundlagen der Automatischen Spracherkennung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24145 | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung | Vorlesung (V) | 4 | Kevin Kilgour, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung „Maschinelles Lernen“ sind von Vorteil.

T Teilleistung: Grundlagen der Biologie [T-CHEMBIO-100180]

Verantwortung: Peter Nick
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101957] Ergänzungsfach Biologie

| Leistungspunkte | Sprache | Min. Sem. | Max. Sem. | Version |
|-----------------|---------|-----------|-----------|---------|
| 4 | Deutsch | 1 | 3 | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 07001 | Tutorium zu Grundlagen der Biologie (zu Modul BA-01) | Tutorium (Tu) | 1 | Martin Bastmeyer, Jörg Kämper, Peter Nick |
| WS 16/17 | 7001 | Grundlagen der Biologie (zu Modul BA-01) | Vorlesung (V) | 4 | Martin Bastmeyer, Jörg Kämper, Peter Nick, Maren Riemann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **schriftlichen Prüfung zu BA-01** im Umfang von 120 Minuten mit 120 Punkten; Die Klausur ist Teil der Orientierungsprüfung, daher nur 1 Wiederholungsmöglichkeit; Klausur zählt 1x

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Materialien

- Purves, Sadava, Orians, Heller - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 2006 A 5765(7))
- Campbell, Reece, Markl - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 97 E 322(6,N))
- Weitere Lehrbücher werden in den einführenden Vorlesungsstunden vorgestellt.

Tutorien zur Vorlesung

weitere Informationen hierzu auf:
<http://www.biologie.kit.edu/349.php>

Anmerkung

Vorlesungsplan und Folien:

<http://www.biologie.kit.edu/351.php>

T Teilleistung: Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme [T-BGU-101792]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--------------------|
| WS 16/17 | 6200518 | Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme [bauIBFW8-GSTS] | Vorlesung (V) | 2 | Eberhard Hohnecker |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Hands-on Bioinformatics Practical [T-INFO-103009]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis

Bestandteil von: [M-INFO-101573] Hands-on Bioinformatics Practical

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Die Vorlesung *Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists* muss geprüft werden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-100749] *Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Hardware Modeling and Simulation [T-ETIT-100672]

Verantwortung: Eric Sax

Bestandteil von: [M-ETIT-100449] Hardware Modeling and Simulation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorlesung „Systems and Software Engineering“ (23605)

Anmerkung

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

T Teilleistung: Hardware/Software Codesign [T-ETIT-100671]

Verantwortung: Oliver Sander

Bestandteil von: [M-ETIT-100453] Hardware/Software Codesign

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 23620 | Hardware/Software Co-Design | Vorlesung (V) | 2 | Oliver Sander |
| WS 16/17 | 23623 | Übungen zu 23620 Hardware/Software Co-Design | Übung (Ü) | 1 | Leonard Masing |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Hardware-Synthese und -Optimierung [T-ETIT-100673]

Verantwortung: Jürgen Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100452] Hardware-Synthese und -Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Heterogene parallele Rechensysteme [T-INFO-101359]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Bestandteil von: [M-INFO-100822] Heterogene parallele Rechensysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24117 | Heterogene parallele Rechensysteme | Vorlesung (V) | 2 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Humanoide Roboter - Praktikum [T-INFO-105142]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-102560] Humanoide Roboter - Praktikum

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24890 | Praktikum Humanoide Roboter | Praktikum (P) | 2 | Tamim Asfour, Peter Kaiser, Nikolaus Vahrenkamp |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Anthropomatik: Humanoide Robotik, Robotik I.
Kenntnisse in C/C++ sind von Vorteil.

T Teilleistung: Humanoide Roboter - Seminar [T-INFO-105144]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-102561] Humanoide Roboter - Seminar

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|-------------|-----|--------------------------------|
| WS 16/17 | 2400048 | Seminar: Humanoide Roboter | Seminar (S) | 2 | Tamim Asfour, Ömer Terlemez |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO durch Vortrag zum gewählten Thema am Ende des Semesters und schriftliche Ausarbeitung.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Anthropomatik: Humanoide Roboter

Vorlesung Robotik 1, Robotik 2, Robotik 3

T Teilleistung: Incentives in Organizations [T-WIWI-105781]

Verantwortung: Petra Nieken
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|---------------|-----|---------------------------|
| SS 2017 | 2573004 | Übung zu Incentives in Organizations | Übung (Ü) | 1 | Mitarbeiter, Petra Nieken |
| SS 2017 | 2573003 | Incentives in Organizations | Vorlesung (V) | 2 | Petra Nieken |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse in Mikroökonomie, Spieltheorie und Statistik vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Veranstaltung findet turnusmäßig im Sommer statt.

T Teilleistung: Industrial Services [T-WIWI-102822]

Verantwortung: Hansjörg Fromm
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| WS 16/17 | 2595506 | Übungen zu Industrial Services | Übung (Ü) | 1 | Björn Schmitz |
| WS 16/17 | 2595505 | Industrial Services | Vorlesung (V) | 2 | Hansjörg Fromm, Björn Schmitz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPOs) und durch Ausarbeiten einiger Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistungen anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015). Die Note setzt sich zu 75% aus dem Ergebnis der Prüfung und zu 25% aus den Leistungen in der Übung zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Informationsmanagement in der Produktion [T-MACH-105937]

Verantwortung: Oliver Riedel

Bestandteil von: [\[M-MACH-102404\]](#) Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

(ab 50 Personen: schriftliche Prüfung)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [T-INFO-101466]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-100895] Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24102 | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken | Vorlesung (V) | 3 | Christof Chlebek, Uwe Hanebeck, Benjamin Noack |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* oder *Stochastische Informationsverarbeitung* sind hilfreich.

T Teilleistung: Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [T-INFO-101389]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-100852] Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24628 | Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse | Vorlesung (V) | 2 | Muhammad Saqib Sarfraz, Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul *Kognitive Systeme* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden [T-WIWI-102893]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---------------------------|
| SS 2017 | 2545015 | Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden | Vorlesung (V) | 2 | Marion Weissenberger-Eibl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [T-INFO-101328]

Verantwortung: Björn Hein

Bestandteil von: [M-INFO-100791] Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|------------|
| WS 16/17 | 24179 | Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern | Vorlesung (V) | 2 | Björn Hein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Insurance Marketing [T-WIWI-102601]

Verantwortung: Edmund Schwake
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung wird letztmals im Sommersemester 2016 für Erstschrreiber angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit (nur noch für Wiederholer) im WS 16/17.

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Insurance Production [T-WIWI-102648]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------|---------------|-----|----------------------------|
| SS 2017 | 2530324 | Insurance Production | Vorlesung (V) | 3 | Klaus Besserer, Ute Werner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen. T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Diese Veranstaltung wird nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>

T Teilleistung: Insurance Risk Management [T-WIWI-102636]

Verantwortung: Harald Maser
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 2,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 2530335 | Insurance Risk Management | Vorlesung (V) | 2 | Harald Maser |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Semesterende (nach §4(2), 1 o. 2 SPO).

T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten. Die Prüfung wird für Erstschrreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich im Sekretariat des Lehrstuhls: thomas.mueller3@kit.edu.

T Teilleistung: Integrierte Intelligente Sensoren [T-ETIT-100961]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Bestandteil von: [M-ETIT-100457] Integrierte Intelligente Sensoren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 23630 | Integrierte Intelligente Sensoren | Vorlesung (V) | 2 | Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Integrierte Systeme und Schaltungen [T-ETIT-100972]

Verantwortung: Michael Siegel

Bestandteil von: [M-ETIT-100474] Integrierte Systeme und Schaltungen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 23690 | Übungen zu 23688 Integrierte Systeme und Schaltungen | Übung (Ü) | 1 | Stefan Wunsch |
| WS 16/17 | 23688 | Integrierte Systeme und Schaltungen | Vorlesung (V) | 2 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Integriertes Netz- und Systemmanagement [T-INFO-101284]

Verantwortung: Bernhard Neumair

Bestandteil von: [M-INFO-100747] Integriertes Netz- und Systemmanagement

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|------------------|
| SS 2017 | 2400004 | Integriertes Netz- und Systemmanagement | Vorlesung (V) | 2 | Bernhard Neumair |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle der Vorlesungen erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend der Vorlesung „Einführung in Rechnernetze“ sind notwendig.

T Teilleistung: Intelligente CRM Architekturen [T-WIWI-103549]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz

Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|----------------------|
| WS 16/17 | 2540526 | Übung zu Intelligente CRM Architekturen | Übung (Ü) | 1 | Fabian Ball |
| WS 16/17 | 2540525 | Intelligente CRM Architekturen | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Geyer-Schulz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird empfohlen die Vorlesung "Customer Relationship Management" aus dem Bachelor-Modul "CRM und Servicemanagement" ergänzend zu wiederholen.

T Teilleistung: Interaktive Computergrafik [T-INFO-101269]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-100732] Interaktive Computergrafik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------|---------------|-----|---------------------|
| SS 2017 | 24679 | Interaktive Computergrafik | Vorlesung (V) | 2 | Carsten Dachsbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung **Computergrafik** werden vorausgesetzt.

Es wird empfohlen die Vorlesung **Fotorealistische Bildsynthese** besucht zu haben.

T Teilleistung: International Management in Engineering and Production [T-WIWI-102882]

Verantwortung: Henning Sasse
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 2581956 | International Management in Engineering and Production | Vorlesung (V) | 2 | Henning Sasse |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Internationale Finanzierung [T-WIWI-102646]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| SS 2017 | 2530570 | Internationale Finanzierung | Vorlesung (V) | 2 | Marliese Uhrig-Homburg, Ulrich Walter |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird 14-tägig oder als Blockveranstaltung angeboten.

T Teilleistung: Internet of Everything [T-INFO-101337]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-100800] Internet of Everything

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 24104 | Internet of Everything | Vorlesung (V) | 2 | Markus Jung, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand wird eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Internetrecht [T-INFO-101307]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24354 | Internetrecht | Vorlesung (V) | 2 | Thomas Dreier |

Erfolgskontrolle(n)

Im WS besteht diese Teillesitung aus einer Vorlesung, die mit einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO abgeschlossen wird.

Im SS besteht sie aus einer Erfolgskontrolle anderer Art.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (Referat) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists [T-INFO-101286]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis

Bestandteil von: [M-INFO-100749] Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-----------------------|
| WS 16/17 | 2400055 | Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists | Vorlesung (V) | 2 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (i.d.R. 20 Minuten).

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme [T-INFO-101323]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Bestandteil von: [M-INFO-100786] IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|--------------------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24149 | IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Alexander Degitz, Jochen Dinger, Hannes Hartenstein, Till Neudecker |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Empfehlungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*, sind notwendig.

T Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100819] Kognitive Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------|--------------------------|-----|--|
| SS 2017 | 24572 | Kognitive Systeme | Vorlesung / Übung 4 (VÜ) | | Rüdiger Dillmann, Thai Son Nguyen, Stefanie Speidel, Matthias Sperber, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie [T-INFO-103014]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-101575] Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 2400063 | Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie | Vorlesung (V) | 4 | Dennis Hofheinz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Entwurf und Analyse von Algorithmen werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Kontextsensitive Systeme [T-INFO-101265]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100728] Kontextsensitive Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24658 | Kontextsensitive Systeme | Vorlesung (V) | 2 | Michael Beigl, Julio Cezar De Melo Borges, Till Riedel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrollen der Vorlesung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfung umfasst i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Konvexe Analysis [T-WIWI-102856]

Verantwortung: Oliver Stein

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.iior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen [T-INFO-101257]

Verantwortung: Jutta Mülle

Bestandteil von: [M-INFO-100720] Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 24111 | Konzepte und Anwendungen von Workflow-systemen | Vorlesung (V) | 3 | Jutta Mülle |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme*.

T Teilleistung: Krankenhausmanagement [T-WIWI-102787]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------|-----------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2550493 | Krankenhausmanagement | Block (B) | 1 | Martin Hansis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung entfällt ab Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form der Teilnahme, einer Seminararbeit und einer Abschlussprüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Kreditrisiken [T-WIWI-102645]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------|---------------|-----|------------------------|
| WS 16/17 | 2530566 | Übung Kreditrisiken | Übung (Ü) | 1 | Michael Hofmann |
| WS 16/17 | 2530565 | Kreditrisiken | Vorlesung (V) | 2 | Marliese Uhrig-Homburg |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

T Teilleistung: Kryptographische Wahlverfahren [T-INFO-101279]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-100742] Kryptographische Wahlverfahren

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Kryptographie sind hilfreich.

T Teilleistung: Kurven und Flächen im CAD I [T-INFO-101374]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-100837] Kurven und Flächen im CAD I

| | | | |
|------------------------|------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch/Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 24175 | Kurven und Flächen im CAD | Vorlesung (V) | 4+2 | Hartmut Prautzsch |
| WS 16/17 | 2400056 | Kurven und Flächen im CAD | Übung (Ü) | 2 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Modulnote = $0.8 \times \text{Note der mündlichen Prüfung} + 0.2 \times \text{Note des Übungsscheins}$, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Kurven und Flächen im CAD II [T-INFO-102041]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101231] Kurven und Flächen im CAD II

| | | | |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch/Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 24175 | Kurven und Flächen im CAD | Vorlesung (V) | 4+2 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Modulnote = $0.8 \times \text{Note der mündlichen Prüfung} + 0.2 \times \text{Note des Übungsscheins}$, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Kurven und Flächen im CAD III [T-INFO-102006]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101213] Kurven und Flächen im CAD III

| | | | |
|------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch/Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 24175 | Kurven und Flächen im CAD | Vorlesung (V) | 4+2 | Hartmut Prautzsch |
| WS 16/17 | 2400056 | Kurven und Flächen im CAD | Übung (Ü) | 2 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 20 - 30 Minuten und durch einen benoteten Ü-Schein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Note = $0,8 \times$ Note der mündlichen Prüfung + $0,2 \times$ Note des Übungsscheins, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Lokalisierung mobiler Agenten [T-INFO-101377]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-100840] Lokalisierung mobiler Agenten

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| SS 2017 | 24613 | Lokalisierung mobiler Agenten | Vorlesung (V) | 3 | Gerhard Kurz, Antonio Kleber Zea Cobo |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

T Teilleistung: Low Power Design [T-INFO-101344]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-100807] Low Power Design

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 2424672 | Low Power Design | Vorlesung (V) | 2 | Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Modul **Entwurf und Architekturen für eingebettete Systeme**

Grundkenntnisse aus dem Modul **Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme** sind zum Verständnis dieser Vorlesung hilfreich aber nicht zwingend erforderlich.

Die Vorlesung ist gleichermaßen für Informatik-Studenten wie auch für Elektrotechnik-Studenten geeignet.

T Teilleistung: Management neuer Technologien [T-WIWI-102612]

Verantwortung: Thomas Reiß

Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 2545004 | Übung zu Management neuer Technologien | Übung (Ü) | 2 | Thomas Reiß |
| SS 2017 | 2545003 | Management neuer Technologien | Vorlesung (V) | 3 | Thomas Reiß |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4 (2), 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Markenrecht [T-INFO-101313]

Verantwortung: Yvonne Matz

Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 24136 | Markenrecht | Vorlesung (V) | 2 | Yvonne Matz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Market Engineering: Information in Institutions [T-WIWI-102640]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets
[M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|----------|----------------------|---------|
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 2540460 | Market Engineering: Information in Institutions | Vorlesung (V) | 2 | Christof Weinhardt |
| SS 2017 | 2540461 | Übungen zu Market Engineering: Information in Institutions | Übung (Ü) | 1 | Esther Marie Mengelkamp, Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) können bis zu 6 Bonuspunkte für die schriftliche Prüfung erworben werden. Die Bonuspunkte gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Märkte und Organisationen: Grundlagen [T-WIWI-102821]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird im Moment nicht angeboten.

T Teilleistung: Maschinelle Übersetzung [T-INFO-101385]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-100848] Maschinelle Übersetzung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24639 | Maschinelle Übersetzung | Vorlesung (V) | 4 | Mohammed Mediani, Jan Niehues, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist das Erlangen des Scheins der praktischen Übung der Vorlesung „Maschinelle Übersetzung“.

Empfehlungen

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen, Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* sind von Vorteil.

T Teilleistung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [T-INFO-101354]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Johann Marius Zöllner
Bestandteil von: [M-INFO-100817] Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24150 | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren | Vorlesung (V) | 2 | Rüdiger Dillmann, Johann Marius Zöllner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesungen *Formale Systeme* und *Kognitive Systeme* ist hilfreich beim Verständnis der Vorlesung.

T Teilleistung: Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren [T-INFO-101392]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Johann Marius Zöllner

Bestandteil von: [M-INFO-100855] Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24620 | Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren | Vorlesung (V) | 2 | Rüdiger Dillmann, Stefan Ulbrich, Johann Marius Zöllner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen 1* oder einer vergleichbaren Vorlesung ist sehr hilfreich beim Verständnis der Vorlesung.

T Teilleistung: Masterarbeit [T-INFO-103589]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-101892] Modul Masterarbeit

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 30 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Masterarbeit ist in § 11 der SPO Master Informatik geregelt. Die Präsentation soll spätestens vier Wochen nach der Abgabe der Masterarbeit stattfinden.

Die Bewertung der Masterarbeit erfolgt in Form eines Gutachtens. Es ist eine Gesamtbewertung (inkl. über die Präsentation) zu verfassen.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist, dass die Studierenden in der Regel bereits 60 Leistungspunkte erworben haben, davon müssen mindestens 15 Leistungspunkte aus einem der beiden Vertiefungsfächer stammen. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist spätestens drei Monate nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen.

T Teilleistung: Mathematische Theorie der Demokratie [T-WIWI-102617]

Verantwortung: Andranik Melik-Tangian

Bestandteil von: [M-WIWI-101504] Collective Decision Making

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|---------------|-----|------------------------|
| WS 16/17 | 2525537 | Mathematische Theorie der Demokratie | Vorlesung (V) | 2 | Andranik Melik-Tangian |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Bei geringer Teilnehmerzahl wird die Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) mündlich (20 - 30 min.) durchgeführt.

Die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Medienkunst [T-INFO-104585]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-102288] Medienkunst

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------|---------|
| 18 | Einmalig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

- Die/Der zuständige Dozentin/Dozent stellt nach erbrachter Prüfungsleistung (Referat, Hausarbeit, künstlerische Arbeit) den Leistungsnachweis mit Note und Anzahl an Leistungspunkten aus; ggf. muss der/die fachlich zuständige Professor/-in den jew. Leistungsnachweis mitzeichnen.
- Nach erfolgter Ausstellung sind sämtliche Leistungsnachweise dem HfG-Prüfungsamt vorzulegen. Sind die vorge-nannten Anforderungen erfüllt, werden die Leistungsnachweise mit einem Siegel versehen.
- Zur finalen Anerkennung sind die Leistungsnachweise zusammen mit dem „Hörer-Schein“ dem KIT-Prüfungsamt vorzulegen.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Medienkunst [T-INFO-106264]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-103147] Medienkunst Modell "kleines Nebenfach"

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 14 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

- Die/Der zuständige Dozentin/Dozent stellt nach erbrachter Prüfungsleistung (Referat, Hausarbeit, künstlerische Arbeit) den Leistungsnachweis mit Note und Anzahl an Leistungspunkten aus; ggf. muss der/die fachlich zuständige Professor/-in den jew. Leistungsnachweis mitzeichnen.
- Nach erfolgter Ausstellung sind sämtliche Leistungsnachweise dem HfG-Prüfungsamt vorzulegen. Sind die vorgeannten Anforderungen erfüllt, werden die Leistungsnachweise mit einem Siegel versehen.
- Zur finalen Anerkennung sind die Leistungsnachweise zusammen mit dem „Hörer-Schein“ dem KIT-Prüfungsamt vorzulegen.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

- Anmeldeformular bei Frau Simone Siewerd (HfG-Gebäude, Raum 373, Tel. 0721-8203-2367) ausfüllen oder Formular mit zur ersten Seminar-Sitzung bringen, alle gewünschten Lehrveranstaltungen angeben und eine aktuelle KIT-Studienbescheinigung beifügen.
- Sämtliche Lehrveranstaltungen der HfG können auf der Homepage eingesehen werden (siehe: <https://www.hfg-karlsruhe.de/vorlesungsverzeichnis>, bitte nur Veranstaltungen im Fach „Medienkunst“ auswählen).
- Nach erfolgter Zulassung wird eine Bescheinigung als „Hörer-Schein“ ausgestellt. Wird die Zulassung hingegen abgelehnt, ist eine Teilnahme an Lehrveranstaltungen der HfG Karlsruhe nicht möglich.

T Teilleistung: Medizinische Simulationssysteme I [T-INFO-101379]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel

Bestandteil von: [M-INFO-100842] Medizinische Simulationssysteme I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| WS 16/17 | 24173 | Medizinische Simulationssysteme I | Vorlesung (V) | 2 | Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Medizinische Simulationssysteme II [T-INFO-101380]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Bestandteil von: [M-INFO-100843] Medizinische Simulationssysteme II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------------------|---------------|-----|--------------------------------------|
| SS 2017 | 24676 | Medizinische Simulationssysteme II | Vorlesung (V) | 2 | Rüdiger Dillmann, Stefan Suwelack |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Medizinische Simulationssysteme I* [24173] wird empfohlen.

T Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24659 | Mensch-Maschine-Interaktion | Vorlesung (V) | 2 | Michael Beigl, Matthias Budde, Andrea Schankin |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-INFO-106257] *Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

Verantwortung: Jürgen Geisler

Bestandteil von: [M-INFO-100824] Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 24100 | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen | Vorlesung (V) | 2 | Jürgen Geisler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100540] Methoden der Signalverarbeitung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 23115 | Übungen zu 23113 Methoden der Signalverarbeitung | Übung (Ü) | 1+1 | Wolfgang Krippner, Fernando Puente León |
| WS 16/17 | 23113 | Methoden der Signalverarbeitung | Vorlesung (V) | 2 | Fernando Puente León |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: Microkern Konstruktion [T-INFO-101342]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-100805] Microkern Konstruktion

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24607 | Microkernel Construction | Vorlesung (V) | 2 | Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Mikroprozessoren II [T-INFO-101358]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Bestandteil von: [M-INFO-100821] Mikroprozessoren II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24161 | Mikroprozessoren II | Vorlesung (V) | 2 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Mikrosystemtechnik [T-ETIT-100752]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Bestandteil von: [M-ETIT-100454] Mikrosystemtechnik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 23625 | Mikrosystemtechnik | Vorlesung (V) | 2 | Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Mobilkommunikation [T-INFO-101322]

Verantwortung: Oliver Waldhorst, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100785] Mobilkommunikation

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 24643 | Mobilkommunikation | Vorlesung (V) | 2 | Markus Jung, Oliver Waldhorst |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R [T-WIWI-102899]

Verantwortung: Verena Dorner, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|-----------------------------|
| SS 2017 | 2540470 | Modeling and Analyzing Consumer Behaviour with R | Vorlesung (V) | 2 | Verena Dorner |
| SS 2017 | 2540471 | Übung zu Modeling and Analyzing Consumer Behaviour with R | Übung (Ü) | 1 | Verena Dorner, Dominik Jung |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Teilnehmeranzahl limitiert.
Neue Vorlesung ab Sommersemester 2015.

T Teilleistung: Modelle der Parallelverarbeitung [T-INFO-101365]

Verantwortung: Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-100828] Modelle der Parallelverarbeitung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 24606 | Modelle der Parallelverarbeitung | Vorlesung (V) | 3 | Roland Vollmar, Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Modelle strategischer Führungsentscheidungen [T-WIWI-102803]

Verantwortung: Hagen Lindstädt

Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Vorlesung "Modelle strategischer Führungsentscheidungen" letztmals im Sommersemester 2016 gehalten wird. Die Prüfung wird für Erstschrreiber letztmals im Wintersemester 2016/2017 angeboten. Eine letztmalige Wiederholungsprüfung wird es im Sommersemester 2017 geben (nur für Nachschreiber)!

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Modellgetriebene Software-Entwicklung [T-INFO-101278]

Verantwortung: Ralf Reussner

Bestandteil von: [M-INFO-100741] Modellgetriebene Software-Entwicklung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 24657 | Modellgetriebene Software-Entwicklung | Vorlesung (V) | 2 | Erik Burger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse aus der Vorlesung Softwaretechnik II [24076] sind hilfreich.

T Teilleistung: Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen [T-WIWI-106200]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Semester | 2 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2550489 | Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen | Praktikum (P) | 2/1 | Tanya Gonser, Stefan Nickel, Melanie Reuter-Oppermann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfung mit schriftlichem und praktischem Teil (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester des Software-Praktikums und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltung *Modellieren und OR-Software: Einführung*.

Anmerkung

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.

Die Veranstaltung wird in jedem Semester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks [T-WIWI-102841]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 2,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---------------------------|
| SS 2017 | 2530355 | Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks | Vorlesung (V) | | Stefan Hochrainer-Stigler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO) sowie Prüfungen. T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks wird für Erstsreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET [T-INFO-101350]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100813] Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 24634 | Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET | Vorlesung (V) | 2 | Martin Blersch, Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Gute Programmierkenntnisse in Java werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [T-PHYS-105133]

Verantwortung: Alexey Ustinov

Bestandteil von: [M-PHYS-101705] Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 9 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 4010052 | Übungen zu Moderne Experimentalphysik II | Übung (Ü) | 2 | Johannes Rotzinger, Georg Weiß |
| WS 16/17 | 4010051 | Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Festkörper) | Vorlesung (V) | 4 | Georg Weiß |

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [T-PHYS-103204]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 9 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 4012131 | Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | Vorlesung (V) | 4 | Stefan Gieseke |
| WS 16/17 | 4012132 | Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | Übung (Ü) | 2 | Stefan Gieseke, Hendrik Mantler |

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-103203] *Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung [T-PHYS-103203]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 4012131 | Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | Vorlesung (V) | 4 | Stefan Gieseke |
| WS 16/17 | 4012132 | Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten | Übung (Ü) | 2 | Stefan Gieseke, Hendrik Mantler |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 [T-PHYS-106095]

Verantwortung: Dieter Zeppenfeld

Bestandteil von: [M-PHYS-101708] Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 6 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 4010151 | Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Vorlesung (V) Quantenmechanik II) | | 4 | Dieter Zeppenfeld |
| WS 16/17 | 4010152 | Übungen zu Moderne Theoretische Physik II Übung (Ü) | | 2 | Michael Rauch, Dieter Zeppenfeld |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik [T-PHYS-106096]

Verantwortung: Alexander Shnirman

Bestandteil von: [\[M-PHYS-101709\]](#) Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

Leistungspunkte

8

Version

1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Molekularbiologie und Genetik [T-CHEMBIO-103675]

Verantwortung: Jörg Kämper, Natalia Requena

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101957] Ergänzungsfach Biologie

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 5 | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Klausur über die Vorlesungen Genetik (3LP) und Molekularbiologie (2LP)

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

wichtige Informationen auf:

<http://www.biologie.kit.edu/310.php>

T Teilleistung: Motion in Man and Machine - Seminar [T-INFO-105140]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-102555] Motion in Man and Machine - Seminar

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 2400063 | Motion in Man and Machine | Seminar (S) | 3 | Tamim Asfour, Jonas Beil, Christian Mandery, Ömer Terlemez |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Wiki-Moduls sowie der Präsentation desselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Die Fähigkeit zum Erstellen von Programmen und die Beherrschung einer Programmiersprache wie z.B. Matlab, Python oder C++.

T Teilleistung: Multikern-Rechner und Rechnerbündel [T-INFO-101325]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100788] Multikern-Rechner und Rechnerbündel

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 24112 | Multikern-Rechner und Rechnerbündel | Vorlesung (V) | 2 | Walter Tichy, Martin Tillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Multimediakommunikation [T-INFO-101320]

Verantwortung: Roland Bless, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100783] Multimediakommunikation

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 24132 | Multimediakommunikation | Vorlesung (V) | 2 | Roland Bless |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Mustererkennung [T-INFO-101362]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100825] Mustererkennung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 24675 | Mustererkennung | Vorlesung (V) | 2 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

T Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100440] Nachrichtentechnik II

| | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | deutsch/Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 23511 | Nachrichtentechnik II | Vorlesung (V) | 2 | Holger Jäkel |
| WS 16/17 | 23513 | Übungen zu 23511 Nachrichtentechnik II | Übung (Ü) | 1 | Felix Wunsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-AB_2015_KIT_15/ SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Nanoelektronik [T-ETIT-100971]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100467] Nanoelektronik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 23668 | Nanoelektronik | Vorlesung (V) | 2 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Netze und Punktwolken [T-INFO-101349]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-100812] Netze und Punktwolken

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|---------------|-----|-------------------|
| SS 2017 | 2400026 | Praktikum Unterteilungsalgorithmen | Praktikum (P) | 2 | Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [T-INFO-101319]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-100782] Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24601 | Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle | Vorlesung (V) | 2 | Roland Bless, Matthias Flittner, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Neuronale Netze [T-INFO-101383]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100846] Neuronale Netze

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2400024 | Neuronale Netze | Vorlesung (V) | 4 | Thanh-Le HA, Kevin Kilgour, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.

T Teilleistung: Next Generation Internet [T-INFO-101321]

Verantwortung: Roland Bless, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100784] Next Generation Internet

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 24674 | Next Generation Internet | Vorlesung (V) | 2 | Roland Bless |

Erfolgskontrolle(n)

Bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I [T-WIWI-102724]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|---------------------------|
| WS 16/17 | 2550111 | Nichtlineare Optimierung I | Vorlesung (V) | 2 | Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550142 | Rechnerübung zu Nichtlineare Optimierung I + II | Übung (Ü) | | Robert Mohr, Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550112 | Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II | Übung (Ü) | | Robert Mohr, Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015). Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung II* [2550113] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine bestandene Vorleistung in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach SPO 2007 bzw. einer Studienleistung nach SPO 2015.

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I und II [T-WIWI-103637]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 9 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|---------------------------|
| WS 16/17 | 2550111 | Nichtlineare Optimierung I | Vorlesung (V) | 2 | Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550113 | Nichtlineare Optimierung II | Vorlesung (V) | 2 | Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550142 | Rechnerübung zu Nichtlineare Optimierung I + II | Übung (Ü) | | Robert Mohr, Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550112 | Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II | Übung (Ü) | | Robert Mohr, Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO).

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine bestandene Vorleistung in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art.

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander imselbenSemester gelesen.

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung II [T-WIWI-102725]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 2550113 | Nichtlineare Optimierung II | Vorlesung (V) | 2 | Oliver Stein |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (§4(2), 1 SPOs) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015). Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung I* [2550111] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine bestandene Vorleistung in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach SPO 2007 bzw. einer Studienleistung nach SPO 2015.

Anmerkung

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

T Teilleistung: Nichtlineare Regelungssysteme [T-ETIT-100980]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-100371] Nichtlineare Regelungssysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 23173 | Nichtlineare Regelungssysteme | Vorlesung (V) | 2 | Mathias Kluwe |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

T Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [T-ETIT-100664]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100392] Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 1 | deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 23289 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I | Vorlesung (V) | 1 | Hans-Richard Doerfel, Dieter Maul |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [T-ETIT-100665]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100393] Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 1 | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls "M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I" werden benötigt.

T Teilleistung: Öffentliches Medienrecht [T-INFO-101311]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------|---------------|-----|---------------------|
| WS 16/17 | 24082 | Öffentliches Medienrecht | Vorlesung (V) | 2 | Christian Kirchberg |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

T Teilleistung: Ökobilanzen [T-WIWI-103133]

Verantwortung: Heiko Keller
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 2581995 | Ökobilanzen | Vorlesung (V) | 2 | Heiko Keller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird neu zum Wintersemester 2015/16 angeboten und ersetzt die ausgelaufene LV "Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment [2581995]".

T Teilleistung: Operations Research in Health Care Management [T-WIWI-102884]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research*[WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2016 wieder angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Operations Research in Supply Chain Management [T-WIWI-102715]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 2550480 | Operations Research in Supply Chain Management | Vorlesung (V) | 2 | Stefan Nickel |
| WS 16/17 | 2550481 | Übungen zu OR in Supply Chain Management | Übung (Ü) | 1 | Fabian Dunke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* und den Vorlesungen Standortplanung und strategisches SCM, Taktisches und operatives SCM vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Wintersemester 2016/17 angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Optical Engineering [T-ETIT-100676]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100456] Optical Engineering

| | | |
|------------------------|------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 4 | Deutsch/englisch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 23629 | Optical Engineering | Vorlesung (V) | 2 | Wilhelm Stork |
| WS 16/17 | 23631 | Übungen zu 23629 Optical Engineering | Übung (Ü) | 1 | N.N. |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Optimierung in einer zufälligen Umwelt [T-WIWI-102628]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [T-INFO-101367]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-100830] Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 24143 | Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) | Vorlesung (V) | 2 | Lars Bauer, Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Die Voraussetzungen, soweit gegeben, werden in der Modulbeschreibung näher erläutert.

Empfehlungen

Kenntnisse in Rechnerstrukturen sind hilfreich.

T Teilleistung: OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) [T-WIWI-102730]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Erfolgskontrolle: Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: ÖV-Verkehrerschließung [T-BGU-100066]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 6 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-----------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 6234904 | Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel | Übung (Ü) | 1 | Eberhard Hohnecker, KIT Mitarbeiter |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: P&C Insurance Simulation Game [T-WIWI-102797]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen und der aktiven Teilnahme in den konkurrierenden Teilnehmergruppen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO).
T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Veranstaltung "Principles of Insurance Management" [2550055] werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Parallele Algorithmen [T-INFO-101333]

Verantwortung: Peter Sanders

Bestandteil von: [M-INFO-100796] Parallele Algorithmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 2400053 | Parallele Algorithmen | Vorlesung (V) | 2/1 | Peter Sanders |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesungen wie *Algorithmen I/II* werden empfohlen.

T Teilleistung: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [T-INFO-101345]

Verantwortung: Achim Streit

Bestandteil von: [M-INFO-100808] Parallelrechner und Parallelprogrammierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 24617 | Parallelrechner und Parallelprogrammierung | Vorlesung (V) | 2 | Hartmut Häfner, Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Rechnerstrukturen* sind hilfreich.

T Teilleistung: Parametrische Optimierung [T-WIWI-102855]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2550115 | Parametrische Optimierung | Vorlesung (V) | | Oliver Stein |
| WS 16/17 | 2550116 | Übung zu Parametrische Optimierung | Übung (Ü) | | Oliver Stein, Nathan Sudermann-Merx |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Patentrecht [T-INFO-101310]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 24656 | Patentrecht | Vorlesung (V) | 2 | Peter Bittner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Personalization and Services [T-WIWI-102848]

Verantwortung: Andreas Sonnenbichler
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2540533 | Personalization & Services | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Sonnenbichler |
| WS 16/17 | 2540534 | Übung Personalization & Services | Übung (Ü) | 1 | Thomas Hummel, Andreas Sonnenbichler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL01 [T-WIWI-106435]

Verantwortung:

Bestandteil von: [\[M-WIWI-101509\]](#) Führungsentscheidungen und Organisation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------|---------|
| 4,5 | Einmalig | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: PH Führungsentscheidungen und Organisation-TL02 ub [T-WIWI-106436]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------|---------|
| | Einmalig | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Photorealistische Bildsynthese [T-INFO-101268]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-100731] Photorealistische Bildsynthese

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|---------------|-----|---------------------|
| SS 2017 | 24682 | Fotorealistische Bildsynthese | Vorlesung (V) | 2 | Johannes Schudeiske |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse aus der Vorlesung *Computergraphik* (24081).

T Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100390] Physiologie und Anatomie I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 16/17 | 23281 | Physiologie und Anatomie I | Vorlesung (V) | 2 | Bastian Breustedt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Physiologie und Anatomie II [T-ETIT-101933]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100391] Physiologie und Anatomie II

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

T Teilleistung: Planspiel Energiewirtschaft [T-WIWI-102693]

Verantwortung: Massimo Genoese

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 2581025 | Planspiel Energiewirtschaft | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | Massimo Genoese |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Besuch der Lehrveranstaltung "Einführung in die Energiewirtschaft"

Anmerkung

Ab dem SS 2014 wird die Vorlesung jeweils im Sommersemester angeboten.

T Teilleistung: PLM-CAD Workshop [T-MACH-102153]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova

Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2121357 | PLM-CAD Workshop | Praktikum (P) | 4 | Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova |
| SS 2017 | 2121357 | PLM-CAD Workshop | Praktikum (P) | 4 | Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Modulvorgabe

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Power Management [T-INFO-101341]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-100804] Power Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 2400036 | Power Management | Vorlesung (V) | 2 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Das **Power Management Praktikum** muss angefangen sein.

T Teilleistung: Power Management Praktikum [T-INFO-102958]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-101542] Power Management Praktikum

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400039 | Power Management Praktikum | Praktikum (P) | 2 | Frank Bellosa, Thorsten Grönin- ger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Das Praktikum kann nur erfolgreich besucht werden, wenn im gleichen Semester die Vorlesung **Power Management** angefangen wird.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-100804] *Power Management* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Praktikum Algorithmentechnik [T-INFO-104374]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-102072] Praktikum Algorithmentechnik

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24305 | Praktikum Algorithm Engineering-Routenplanung | Praktikum (P) | 4 | Moritz Baum, Valentin Buchhold, Ben Strasser, Dorothea Wagner, Tobias Zündorf |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungslesitung anderer Art nach 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Analysis of Complex Data Sets [T-INFO-105796]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-102807] Praktikum Analysis of Complex Data Sets

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.

Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die LV Analysetechniken für große Datenbestände [24114] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde

T Teilleistung: Praktikum Anwendungssicherheit [T-INFO-106289]

Verantwortung: Willi Geiselman, Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-103166] Praktikum Anwendungssicherheit

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|--------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400111 | Praktikum Anwendungssicherheit | Praktikum (P) | 2 | Gunnar Hartung, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der IT-Sicherheit werden vorausgesetzt.

Der Inhalt der Vorlesungen „Rechnerorganisation“ und „Betriebssysteme“ sollten bekannt sein.

T Teilleistung: Praktikum Automatische Spracherkennung [T-INFO-104775]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102411] Praktikum Automatische Spracherkennung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24298 | Praktikum Automatische Spracherkennung | Praktikum (P) | 2 | Markus Müller, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [T-ETIT-101934]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100389] Praktikum Biomedizinische Messtechnik

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet. Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I werden benötigt.

T Teilleistung: Praktikum Circuit Design with Intel Galileo [T-INFO-105580]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102353] Praktikum Circuit Design with Intel Galileo

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------------|---------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 2400116 | Circuit Design with Intel Galileo | Praktikum (P) | 4 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse [T-INFO-106066]

Verantwortung: Achim Streit

Bestandteil von: [M-INFO-103050] Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse

| | | | |
|------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch/Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400043 | Datenmanagement und Datenanalyse | Praktikum (P) | 2 | Marcus Hardt, Jörg Meyer, Nico Schlitter, Achim Streit |
| SS 2017 | 2400068 | Datenmanagement und Datenanalyse | Praktikum (P) | 2 | Andreas Petzold, Nico Schlitter, Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Prüfungsleistung kann aus Experimenten oder Projekten jeweils mit abschließendem Vortrag bestehen.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Datenbanken, Datenmanagement oder Datenanalyse sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [T-INFO-106239]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-103138] Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400082 | Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik | Praktikum (P) | 4 | Martin Blersch, Sebastian Weigelt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus einer Bewertung der einzelnen Teilprojekte sowie des Gesamtprojekts zusammen. Bewertet werden jeweils u. A. Code-Qualität, Funktionalität, Dokumentation und Präsentation. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach der Einführungsveranstaltung möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Wir empfehlen den Besuch der Vorlesung "Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik".

T Teilleistung: Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste [T-INFO-106063]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Bestandteil von: [\[M-INFO-103047\]](#) Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praktikum Digital Design & Test Automation Flow [T-INFO-105565]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102570] Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 24318 | Digital Design & Test Automation Flow | Praktikum (P) | 4 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [T-ETIT-101935]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100364] Praktikum Digitale Signalverarbeitung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 23134 | Praktikum Digitale Signalverarbeitung | Praktikum (P) | 4 | Sebastian Bauer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung

Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

T Teilleistung: Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren [T-INFO-103115]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-101631] Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24302 | Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren | Praktikum (P) | 4 | Hussam Amrouch, Lars Bauer, Jörg Henkel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3, in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [T-INFO-105278]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-102568] Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|------------------|----------------------|---------|
| 8 | Deutsch/Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|-------------------------------|
| SS 2017 | 24871 | Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren | Praktikum (P) | 4 | Uwe Hanebeck, Gerhard Kurz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkung

Dieses Modul wird ab dem SS 2016 im Master-Studiengang Informatik nicht mehr angeboten.

T Teilleistung: Praktikum FPGA Programming [T-INFO-105576]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102661] Praktikum FPGA Programming

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 2400106 | FPGA Programming | Praktikum (P) | 4 | Mehdi Baradaran Tahoori |
| SS 2017 | 2400106 | FPGA Programming | Praktikum (P) | 4 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Geometrisches Modellieren [T-INFO-103207]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101666] Praktikum Geometrisches Modellieren

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400024 | Geometrisches Modellieren | Praktikum (P) | 2 | Pawel Herman, Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus Programmen zur Lösung der Aufgaben und ihrer Vorführung.

Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen

Programmierkenntnisse in C++

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik I [T-PHYS-102289]

Verantwortung: Ulrich Husemann

Bestandteil von: [M-PHYS-101353] Praktikum Klassische Physik I

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 6 | deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 4011113 | Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1) | Praktikum (P) | 6 | Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis |
| WS 16/17 | 4011123 | Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2) | Praktikum (P) | 6 | Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis |
| WS 16/17 | 4011133 | Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3) | Praktikum (P) | 6 | Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik II [T-PHYS-102290]

Verantwortung: Thomas Müller

Bestandteil von: [M-PHYS-101354] Praktikum Klassische Physik II

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 6 | deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|-----------------------------------|
| SS 2017 | 4011213 | Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1) | Praktikum (P) | 6 | Günter Quast, Hans Jürgen Simonis |
| SS 2017 | 4011233 | Praktikum Klassische Physik II (Kurs 3) | Praktikum (P) | 6 | Günter Quast, Hans Jürgen Simonis |
| SS 2017 | 4011223 | Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2) | Praktikum (P) | 6 | Günter Quast, Hans Jürgen Simonis |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Kryptographie [T-INFO-102989]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101558] Praktikum Kryptographie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Stammmodul Sicherheit sollte als Grundlage geprüft worden sein.

Anmerkung

Konkrete Praktika können dem Vorlesungsverzeichnis oder dem Webauftritt <http://crypto.iti.kit.edu/index.php?id=academics> entnommen werden.

T Teilleistung: Praktikum Mobile Roboter [T-INFO-105951]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Bestandteil von: [M-INFO-102977] Praktikum Mobile Roboter

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Robotik aus Robotik 1 sind hilfreich.
Grundkenntnisse im Umgang mit C++ und Linux werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [T-INFO-103029]

Verantwortung: Ralf Reussner

Bestandteil von: [M-INFO-101579] Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 16/17 | 24657 | Modellgetriebene Software-Entwicklung | Vorlesung (V) | 2 | Erik Burger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form von überwiegend praktischen Aufgaben.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesungen Softwaretechnik II und Modellgetriebene Software-Entwicklung ist hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100468] Praktikum Nanoelektronik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 23669 | Praktikum Nanoelektronik | Praktikum (P) | 4 | Michael Siegel, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-100465 (VLSI-technologie) ist erwünscht.

Anmerkung

Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

T Teilleistung: Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme [T-INFO-104780]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102414] Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24891 | Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - findet im SS 16 nicht statt | Praktikum (P) | 2 | Jan Niehues, Maria Schmidt, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praktikum Praxis der Telematik [T-INFO-103585]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-101889] Praktikum Praxis der Telematik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24316 | Praxis der Telematik | Praktikum (P) | 4 | Robert Bauer, Matthias Flittner, Martin Florian, Ma- rio Hock, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle: Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Prüfungsleistung anderer Art. In die Erfolgskontrolle fließen u.a. Präsentation, Dokumentation, Implementierung sowie ein Interoperabilitätstest ein.

Voraussetzungen

Wurde das Modul *Basispraktikum Protocol Engineering* bereits geprüft, darf dieses Modul nicht geprüft werden.

T Teilleistung: Praktikum Protocol Engineering [T-INFO-104386]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-102092] Praktikum Protocol Engineering

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| WS 16/17 | 2400086 | Praktikum Protocol Engineering | Praktikum (P) | 4 | Robert Bauer, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Praktikum sollte semesterbegleitend zur LV *Telematik* [24128] belegt werden.

T Teilleistung: Praktikum Sicherheit [T-INFO-102991]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101560] Praktikum Sicherheit

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Konkrete Praktika können dem Vorlesungsverzeichnis oder dem Webauftritt <http://crypto.iti.kit.edu/index.php?id=academics> entnommen werden.

T Teilleistung: Praktikum Software Engineering [T-ETIT-100681]

Verantwortung: Eric Sax
Bestandteil von: [M-ETIT-100460] Praktikum Software Engineering

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 6 | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

- Kenntnisse in System-Design (z.B. LV 23605)
- Softwareentwurf (z.B. LV 23611)
- C++

Anmerkung

Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

T Teilleistung: Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse [T-INFO-106094]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-103057] Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2400093 | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse | Praktikum (P) | 4 | Philipp Merkle, Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von vier Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praktikum Systementwurf und Implementierung [T-INFO-102957]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [\[M-INFO-101541\]](#) Praktikum Systementwurf und Implementierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-----------------------|---|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24892 | Praktikum Systementwurf und Implementierung | Praktikum (P) | 2 | Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Die Vorlesung Systementwurf und Implementierung muss angefangen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-INFO-100832\]](#) *Systementwurf und Implementierung* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Praktikum Systemoptimierung [T-ETIT-100670]

Verantwortung: Gert Franz Trommer

Bestandteil von: [M-ETIT-100357] Praktikum Systemoptimierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 23071 | Praktikum Systemoptimierung | Praktikum (P) | 4 | Georg Scholz, Gert Franz Trommer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

Anmerkung

Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden.

T Teilleistung: Praktikum Visual Computing [T-INFO-104772]

Verantwortung: Boris Neubert
Bestandteil von: [M-INFO-102407] Praktikum Visual Computing

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----|-----|---------------|
| SS 2017 | 2400044 | Praktikum Visual Computing (zur Vorlesung Praktikum (P) 2400033) | | 2 | Boris Neubert |

Voraussetzungen

Das Praktikum muss zeitgleich mit der Vorlesung Visual Computing besucht werden. Die Prüfungen zu beiden Modulen werden zeitgleich abgelegt.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Es müssen 1 von 1 Bestandteile erfüllt werden:
 - Die Teilleistung [T-INFO-106285] *Visual Computing* muss begonnen worden sein.

Anmerkung

Im WS 2016/17 wird die Veranstaltungen Praktikum Visual Computing NICHT angeboten.

T Teilleistung: Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [T-INFO-103121]

Verantwortung: Sebastian Abeck

Bestandteil von: [M-INFO-101635] Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-----------------------|---|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24873 | Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) | Praktikum (P) | 2 | Sebastian Abeck, Roland Heinz Steingger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-100734] *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Praktikum: Analyse großer Datenbestände [T-INFO-103202]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-101663] Praktikum: Analyse großer Datenbestände

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 24874 | Praktikum: Analyse großer Datenbestände | Praktikum (P) | 2 | Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.

Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die LV *Analysetechniken für große Datenbestände* [24118] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde.

T Teilleistung: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [T-INFO-103208]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101667] Praktikum: Diskrete Freiformflächen

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------|---------------|-----|------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400023 | Diskrete Freiformflächen | Praktikum (P) | 4 | Pawel Herman, Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete "Erfolgskontrolle anderer Art" nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form praktischer Arbeiten und Präsentationen.

Die Note ergibt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der praktischen Arbeit und ihrer Präsentation.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Programmierkenntnisse in z.B. C++ sind hilfreich. Das Praktikum und das Modul „Netze und Punktwolken“ ergänzen sich.

T Teilleistung: Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units [T-INFO-101261]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-100724] Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24911 | General-Purpose Computation on Graphics Processing Units | Praktikum (P) | 2 | Carsten Dachsbacher, Emanuel Schrade, Tamás Szép |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Studienleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

T Teilleistung: Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten [T-INFO-106219]

Verantwortung: Klemens Böhm

Bestandteil von: [M-INFO-103128] Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|----------------------------------|
| WS 16/17 | 2400120 | Implementation and evaluation of advanced data mining approaches for semi-structured data | Praktikum (P) | 2 | Natalia Arzamasova, Klemens Böhm |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.

Es ist eine Wiederholung möglich.

Die Studienleistung ist bestanden, wenn die schriftliche Ausarbeitung und die Präsentationen jeweils einzeln bestanden sind.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Advanced knowledge on Data Mining approaches, particular distance-based classifications, e.g., from the course "Analysetechniken für große Datenbestände" [24114] are a pre-condition. In addition, we require the students to have advanced experiences in Java programming.

T Teilleistung: Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen [T-INFO-106259]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-103143] Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------|----------------------|----------------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .
Die Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Neuronale Netze

T Teilleistung: Praktikum: Programmverifikation [T-INFO-102953]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-101537] Praktikum: Programmverifikation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme [T-INFO-103580]

Verantwortung: Michael Beigl

Bestandteil von: [\[M-INFO-101882\]](#) Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praktikum: Smart Data Analytics [T-INFO-106426]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103235] Praktikum: Smart Data Analytics

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24895 | Praktikum: Smart Data Analytics | Praktikum (P) | 4 | Michael Beigl, Julio Cezar De Melo Borges, Erik Pescara, Till Riedel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Das bearbeitete Kleinprojekt ist mit einem Praktikumsbericht zu dokumentieren und eine Abschlusspräsentation ist zu halten. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Das Praktikum ist idealerweise begleitend zur Vorlesung **Kontextsensitive Systeme** (24658) zu belegen. Vorwissen im Bereich **Data-Mining/Machine-Learning** ist vorausgesetzt.

T Teilleistung: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [T-INFO-106417]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck

Bestandteil von: [M-INFO-103227] Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|------------------|
| SS 2017 | 2400078 | Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project | Praktikum (P) | 2 | Rüdiger Dillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen* oder *Kognitive Systeme* sind hilfreich aber nicht verpflichtend.

T Teilleistung: Praktikum: Visual Computing 1 [T-INFO-102996]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-101563] Praktikum: Visual Computing 1

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 6 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 24912 | Praktikum Grafik-Programmierung und Anwendungen | Praktikum (P) | 4 | Carsten Dachsbacher, Tamás Szép |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen

Im Vertiefungsfach Computergrafik muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: Kurven und Flächen, Algorithmen der Computergrafik, Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen, Digitale Flächen, Computergrafik, Fotorealistische Bildsynthese, Interaktive Computergrafik, Fortgeschrittene Computergrafik, Visualisierung, Rationale Splines.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Computergrafik oder Algorithmen der Computergrafik sind empfehlenswert.

T Teilleistung: Praktikum: Visual Computing 2 [T-INFO-103000]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-101567] Praktikum: Visual Computing 2

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 6 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 24909 | Praktikum GPU-Computing | Praktikum (P) | 4 | Carsten Dachsbacher, Tamás Szép |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen

Im Vertiefungsfach Computergrafik muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: Kurven und Flächen, Algorithmen der Computergrafik, Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen, Digitale Flächen, Computergrafik, Fotorealistische Bildsynthese, Interaktive Computergrafik, Fortgeschrittene Computergrafik, Visualisierung, Rationale Splines.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Computergrafik oder Algorithmen der Computergrafik sind empfehlenswert.

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) [T-INFO-104790]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102428] Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs.2 Nr.2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs.2 Nr.3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Kurzpräsentationen,
 - Diskussion über die Inhalte der Lehrveranstaltungen.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* muss begonnen worden sein.

Anmerkung

Die Anmeldung zu diesem Modul ist nur zusammen mit der Anmeldung zum Modul „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ möglich; siehe dort.

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) [T-INFO-104789]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102427] Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs.2 Nr.2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs.2 Nr.3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Kurzpräsentationen,
 - Diskussion über die Inhalte der Lehrveranstaltungen.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-102423] *Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)* muss begonnen worden sein.

Anmerkung

Die Anmeldung zu diesem Modul ist nur zusammen mit der Anmeldung zum Modul „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ möglich; siehe dort.

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens [T-INFO-104798]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung [T-INFO-104787]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation [T-INFO-104797]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung [T-INFO-104788]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400070 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Sarah Grebing, Ralf Reussner |
| SS 2017 | 2400053 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation [T-INFO-104800]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400070 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Sarah Grebing, Ralf Reussner |
| SS 2017 | 2400053 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung [T-INFO-104809]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400070 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Sarah Grebing, Ralf Reussner |
| SS 2017 | 2400053 | Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) | Projektgruppe (Pg) | | Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:

- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
 - schriftlicher Abgaben,
 - Projektpräsentationen,
 - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
 - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei

- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [T-INFO-101565]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100985] Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24293 | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen | Vorlesung (V) | 4 | Philip Pfaffe, Walter Tichy, Martin Tillmann |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Die Leistungsbewertung erfolgt anhand von Übungsblättern, Ergebnissen aus einem Programmierprojekt, einer Abschlusspräsentation und einem Abschlussbericht.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

- Grundlegende Kenntnisse in C/C++ oder Java, Betriebssysteme, Rechnerstrukturen und Softwaretechnik werden vorausgesetzt.
- Erfolgreicher Abschluss einer beliebigen Vorlesung im Modul Parallelverarbeitung [IN4INPV].
- Sehr gute Kenntnisse einer Programmiersprache.
- Allgemeine Kenntnisse aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Softwaretechnik.

T Teilleistung: Praxis der Unternehmensberatung [T-INFO-101975]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 1,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Dazu gehören Vorträge, Projektarbeiten, schriftliche Arbeiten und Seminararbeiten. Zum Bestehen der Prüfung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praxis des Lösungsvertriebs [T-INFO-101977]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 1,5 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|---------------|-----|--------------------------------------|
| SS 2017 | 2400021 | Praxis des Lösungsvertriebs | Vorlesung (V) | 2 | Klemens Böhm, Wolfgang Hellriegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Dazu gehören Vorträge, Marktstudien, Projekte, Fallstudien und Berichte.

Zum Bestehen der Prüfung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) [T-WIWI-102716]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Semester | 2 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 2550498 | Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) | Seminar (S) | 5 | Stefan Nickel, Melanie Reuter-Oppermann, Anne Zander |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zu bearbeitenden Fallstudie, einer zu erstellenden Seminararbeit und einer abschließenden mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Leistungspunkte wurden zum Sommersemester 2016 auf 4,5 reduziert.

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Predictive Mechanism and Market Design [T-WIWI-102862]

Verantwortung: Johannes Philipp Reiß

Bestandteil von: [M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Vorlesung wird jedes zweite Wintersemester angeboten, z.B. im WS2015/16, WS2017/18, ...

Die Wiederholungsprüfung kann zu jedem späteren, ordentlichen Prüfungstermin angetreten werden. Die Prüfungstermine werden ausschließlich in dem Semester, in dem die Vorlesung angeboten wird sowie im unmittelbar darauf folgenden Semester angeboten. Die Stoffinhalte beziehen sich auf den zuletzt gehaltenen Kurs.

T Teilleistung: Preismanagement [T-WIWI-105946]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------|---------------|-----|------------|
| SS 2017 | 2540530 | Übung zu Preismanagement | Übung (Ü) | 1 | Paul Glenn |
| SS 2017 | 2540529 | Preismanagement | Vorlesung (V) | 2 | Paul Glenn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).

Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Vorlesung wird im SS2016 erstmalig angeboten.

T Teilleistung: Pricing [T-WIWI-102883]

Verantwortung: Ju-Young Kim

Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2572157 | Pricing | Vorlesung (V) | 2 | Ju-Young Kim |
| WS 16/17 | 2572169 | Pricing (Übung) | Übung (Ü) | 1 | Ju-Young Kim, N.N., Maik Schulze |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Übung findet alle 2 Wochen statt.

T Teilleistung: Principles of Insurance Management [T-WIWI-102603]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|---------------|-----|------------|
| SS 2017 | 2530055 | Principles of Insurance Management | Vorlesung (V) | 3 | Ute Werner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen. Die Prüfung wird für Erstsreiber letztmalig im Sommersemester 2017 angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science [T-WIWI-105712]

Verantwortung: Maxim Ulrich

Bestandteil von: [M-WIWI-102753] Machine Learning for Finance and Data Science

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Modulbeschreibung

Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibung

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird neu zum Sommersemester 2016 angeboten und wird in Englisch abgehalten.

T Teilleistung: Probabilistische Planung [T-INFO-101277]

Verantwortung: Marco Huber

Bestandteil von: [\[M-INFO-100740\]](#) Probabilistische Planung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Produktions- und Logistikmanagement [T-WIWI-102632]

Verantwortung: Frank Schultmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-----------------------------|
| SS 2017 | 2581955 | Übung zu Produktions- und Logistikmanagement | Übung (Ü) | 2 | Andreas Rudi, Tobias Zimmer |
| SS 2017 | 2581954 | Produktions- und Logistikmanagement | Vorlesung (V) | 2 | Frank Schätter |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Project Management [T-WIWI-103134]

Verantwortung: Frank Schultmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------------------|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2581964 | Übung zu Project Management | Übung (Ü) | 1 | Felix Hübner, Carmen Mayer, Kira Schumacher, Rebekka Volk, Marcus Wiens |
| WS 16/17 | 2581963 | Project Management | Vorlesung (V) | 2 | Felix Hübner, Carmen Mayer, Frank Schultmann, Kira Schumacher, Rebekka Volk, Marcus Wiens |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird neu zum Wintersemester 2015/16 angeboten und ersetzt die ausgelaufene Lehrveranstaltung "FundE-Projektmanagement mit Fallstudien [2581963]".

T Teilleistung: Projektmanagement aus der Praxis [T-INFO-101976]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 1,5 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Dazu gehören Vorträge, Projektarbeiten, schriftliche Arbeiten und Seminararbeiten. Zum Bestehen der Prüfung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen des Projektmanagements.

T Teilleistung: Projektmanagement in der Produktentwicklung [T-INFO-100795]

Verantwortung: Claus Becker
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 2400080 | Projekmanagement in der Produktentwicklung | Vorlesung (V) | 2 | Wolfgang Setzer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [T-INFO-104746]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-102383] Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 24299 | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion | Praktikum (P) | 4 | Jürgen Beyerer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Neben der erfolgreichen Projektbearbeitung müssen eine schriftliche Ausarbeitung (in Form einer Projektdokumentation) erstellt und zwei Präsentationen (zu Zwischenstand und Projektergebnissen) gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Hilfreich sind:

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung
- Kenntnisse aus einigen der folgenden Vorlesungen:
 - o Einführung in die Informationsfusion [24172]
 - o Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [24169]
 - o Mustererkennung [24675]
 - o Probabilistische Planung [24603]
 - o Bilddatenkompression [2400112]
 - o Einführung in die Bildfolgenauswertung [24684]

T Teilleistung: Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-105943]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-102966] Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24893 | Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion | Praktikum (P) | 2 | Monica-Laura Haurilet, Daniel Koester, Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung und die erbrachte Leistung im praktischen Teil gesenkt bzw. angehoben werden.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus Computer Vision und Mensch-Maschine-Interaktion sind hilfreich.
- C/C++ und/oder Python wird vorausgesetzt.

T Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [T-INFO-104545]

Verantwortung: Björn Hein

Bestandteil von: [M-INFO-102224] Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24282 | Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) | Praktikum (P) | 4 | Björn Hein, Stephan Irgenfried, Thomas Längle, Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

T Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [T-INFO-104552]

Verantwortung: Heinz Wörn

Bestandteil von: [M-INFO-102230] Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24290 | Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) | Praktikum (P) | 4 | Björn Hein, Stephan Irgenfried, Thomas Längle, Heinz Wörn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

T Teilleistung: Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze [T-INFO-103587]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-101891] Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in einer Programmiersprache (Java, C++, Python, ...) und die Vorlesungsinhalte der Telematik werden vorausgesetzt. Vorkenntnisse im Bereich SDN sind nicht zwingend erforderlich: das Thema wird im Rahmen einer Einführungsaufgabe zu Beginn des Praktikums eingeführt. Hinweis: Die erfolgreiche Teilnahme an der Einführungsaufgabe ist Voraussetzung für die weitere Teilnahme am Praktikum.

T Teilleistung: Public Management [T-WIWI-102740]

Verantwortung: Berthold Wigger
Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation
[M-WIWI-101504] Collective Decision Making

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------|--------------------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 2561127 | Public Management | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Berthold Wigger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 90min nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Die Note entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird Kenntnis der Grundlagen der Finanzwissenschaft vorausgesetzt.

T Teilleistung: Qualitätssicherung I [T-WIWI-102728]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Qualitätssicherung II [T-WIWI-102729]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPOs). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Quantitative Methods in Energy Economics [T-WIWI-102889]

Verantwortung: Dogan Keles, Patrick Plötz

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|----------------------------|
| WS 16/17 | 2581007 | Quantitative Methods in Energy Economics | Vorlesung (V) | 2 | Dogan Keles, Patrick Plötz |
| WS 16/17 | 2581008 | Übung zu Quantitative Methods in Energy Economics | Übung (Ü) | 1 | Patrick Plötz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Randomisierte Algorithmen [T-INFO-101331]

Verantwortung: Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-100794] Randomisierte Algorithmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|--------------------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24171 | Randomisierte Algorithmen | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rationale Splines [T-INFO-103544]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101857] Rationale Splines

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Voraussetzungen

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Modulnote = $0.8 \times$ Note der mündlichen Prüfung + $0.2 \times$ Note des Übungsscheins, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

T Teilleistung: Rationale Splines [T-INFO-103543]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101853] Rationale Splines

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Modulnote = $0.8 \times \text{Note der mündlichen Prüfung} + 0.2 \times \text{Note des Übungsscheins}$, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [T-MACH-102125]

Verantwortung: Roland Kläger

Bestandteil von: [\[M-MACH-102404\]](#) Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Rechnerstrukturen [T-INFO-101355]

Verantwortung: Jörg Henkel, Wolfgang Karl
Bestandteil von: [M-INFO-100818] Rechnerstrukturen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2424570 | Rechnerstrukturen | Vorlesung (V) | 3 | Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Abschluss des Moduls *Technische Informatik* wird empfohlen.

T Teilleistung: Recommendersysteme [T-WIWI-102847]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|-----------------------|
| SS 2017 | 2540507 | Übungen zu Recommendersysteme | Übung (Ü) | 1 | Andreas Sonnenbichler |
| SS 2017 | 2540506 | Recommendersysteme | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Sonnenbichler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich [T-INFO-101288]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 2400087 | Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich | Vorlesung (V) | 2 | Andreas Herzig |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [T-ETIT-100666]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100374] Regelung linearer Mehrgrößensysteme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 23179 | Übungen zu 23177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme | Übung (Ü) | 1 | Florian Köpf |
| WS 16/17 | 23177 | Regelung linearer Mehrgrößensysteme | Vorlesung (V) | 3 | Mathias Kluwe |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen [T-WIWI-103131]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--------------------------|
| WS 16/17 | 2540494 | Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Energienetzen | Vorlesung (V) | 2 | N.N., Christof Weinhardt |
| WS 16/17 | 2540495 | Übung zu Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Energienetzen | Übung (Ü) | 1 | N.N., Christof Weinhardt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung (Klausur) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Neue Lehrveranstaltung ab Wintersemester 2015/2016

T Teilleistung: Regulierungstheorie und -praxis [T-WIWI-102712]

Verantwortung: Kay Mitusch

Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 2560234 | Regulierungstheorie und -praxis | Vorlesung (V) | | Kay Mitusch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Mikroökonomie aus einem Bachelorstudium werden erwartet.

Besonders hilfreich, aber nicht notwendig: Industrieökonomie und Principal-Agent- oder Vertragstheorie. Der vorherige Besuch der Veranstaltung *Wettbewerb in Netzen*[26240] ist in jedem Falle hilfreich, gilt allerdings nicht als formale Voraussetzung.

T Teilleistung: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [T-INFO-101258]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-100721] Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|--|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2424662 | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme | Vorlesung (V) | 2 | Marvin Damschen, Jörg Henkel, Srinivas Rao Kerekare, Hongyan Zhang |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Rechnerstrukturen“ werden als bekannt vorausgesetzt.

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Reliable Computing I [T-INFO-101387]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-100850] Reliable Computing I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------|---------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 24071 | Reliable Computing I | Vorlesung (V) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

T Teilleistung: Requirements Engineering [T-INFO-101300]

Verantwortung: Anne Koziolk
Bestandteil von: [\[M-INFO-100763\]](#) Requirements Engineering

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------|---------------|-----|--------------|
| SS 2017 | 2400050 | Requirements Engineering | Vorlesung (V) | 2 | Anne Koziolk |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Requirements Engineering - *findet im SS 2017 nicht statt*

T Teilleistung: Risk Communication [T-WIWI-102649]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------|---------------|-----|------------|
| WS 16/17 | 2530395 | Risk Communication | Vorlesung (V) | 3 | Ute Werner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen und Ausarbeitungen sowie der mündlichen Prüfung zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Risk Management in Industrial Supply Networks [T-WIWI-102826]

Verantwortung: Marcus Wiens
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 2581992 | Risk Management in Industrial Supply Networks | Vorlesung (V) | 2 | Marcus Wiens |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Roadmapping [T-WIWI-102853]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|-------------|-----|---------------------|
| SS 2017 | 2545016 | Roadmapping | Seminar (S) | 2 | Daniel Jeffrey Koch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

Anmerkung

Das Seminar findet im Sommersemester ungerader Jahre statt.

T Teilleistung: Roboterpraktikum [T-INFO-105107]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-102522] Roboterpraktikum

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24870 | Roboterpraktikum | Praktikum (P) | 4 | Tamim Asfour, Jonas Beil, Christian Mandery, Nikolaus Vahrenkamp |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Anthropomatik: Humanoide Robotik, oder Mechano-Informatik in der Robotik. Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (Python, C oder C++).

T Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-101465]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-100893] Robotik I - Einführung in die Robotik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------------------|----------------------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 24152 | Robotik I - Einführung in die Robotik | Vorlesung / Übung 3/1 (VÜ) | | Tamim Asfour, Nikolaus Vahrenkamp |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Anmerkung

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

T Teilleistung: Robotik II: Humanoide Robotik [T-INFO-105723]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-102756] Robotik II: Humanoide Robotik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24644 | Robotik II: Humanoide Robotik | Vorlesung (V) | 2 | Eren Erdal Aksoy, Tamim Asfour, Peter Kaiser, Christian Mandery, Simon Ottenhaus, Nikolaus Vahrenkamp, Mirko Wächter |

Erfolgskontrolle(n)

Es wird 4 Wochen nach Semesterbeginn angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Robotik I: Einführung in die Robotik

Vorlesung Mechanoinformatik in der Robotik

T Teilleistung: Robotik III - Sensoren in der Robotik [T-INFO-101352]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-100815] Robotik III - Sensoren in der Robotik

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------|---------------|-----|------------------|
| SS 2017 | 24681 | Robotik in der Medizin | Vorlesung (V) | 2 | Jörg Raczekowsky |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Robotik in der Medizin [T-INFO-101357]

Verantwortung: Jörg Raczkowski

Bestandteil von: [M-INFO-100820] Robotik in der Medizin

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 24681 | Robotik in der Medizin | Vorlesung (V) | 2 | Jörg Raczkowski |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: SAT Solving in der Praxis [T-INFO-105798]

Verantwortung: Carsten Sinz

Bestandteil von: [\[M-INFO-102825\]](#) SAT Solving in der Praxis

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|---------------------------|
| SS 2017 | 2400085 | SAT Solving in der Praxis | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Tomas Balyo, Carsten Sinz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Relevante Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

T Teilleistung: Schlüsselqualifikationen [T-INFO-103338]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 2400069 | Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen | Seminar (S) | 2 | Sebastian Abeck |
| WS 16/17 | 2400071 | Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen | Seminar (S) | 2 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrollen sind in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung des House of Competence (HoC), der KIT Fakultät für Informatik, des ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale sowie des Sprachenzentrums (SpZ) erläutert.

Die Bewertung erfolgt mit "bestanden"/"nicht bestanden". Teilnahmebescheinigungen werden nicht akzeptiert.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation [T-INFO-102060]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 2 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 und wird mit "bestanden"/"nicht bestanden" bewertet.

Die regelmäßige Anwesenheit und aktive Mitgestaltung ist erforderlich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse von Netzwerkgrundlagen und grundlegende Programmierkenntnisse sind gefordert. Wichtiger als das aber ist Wille, sich zu beteiligen und etwas über sich und andere lernen zu wollen.

T Teilleistung: Semantik von Programmiersprachen [T-INFO-101382]

Verantwortung: Gregor Snelting

Bestandteil von: [M-INFO-100845] Semantik von Programmiersprachen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| SS 2017 | 24645 | Semantik von Programmiersprachen | Vorlesung (V) | 2 | Denis Lohner, Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition [T-INFO-105654]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102726] Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------------|-------------|-----|---------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400075 | Advanced Topics in Speech Recognition | Seminar (S) | 2 | Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

- Kenntnisse aus der Vorlesung *Grundlagen der Automatischen Spracherkennung*
- Kenntnisse aus der Vorlesung *Kognitive Systeme*

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Machine Translation [T-INFO-105653]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102725] Seminar Advanced Topics in Machine Translation

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2400074 | Advanced Topics in Machine Translation | Seminar (S) | 2 | Jan Niehues, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

- Kenntnisse aus der Vorlesung *Maschinelle Übersetzung*
- Kenntnisse aus der Vorlesung *Kognitive Systeme*

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [T-INFO-103584]

Verantwortung: Achim Streit

Bestandteil von: [M-INFO-101887] Seminar Advanced Topics in Parallel Programming

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------------|-------------|-----|--------------------------------------|
| SS 2017 | 2400023 | Advanced Topics in Parallel Computing | Seminar (S) | | Elizaveta Dorofeeva, Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Parallelrechner und Parallelprogrammierung“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik [T-INFO-102044]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102139] Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung [T-INFO-104520]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102202] Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-104742]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [\[M-INFO-102374\]](#) Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|---|-------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400090 | Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte | Seminar (S) | 2 | Thorsten Schwarz, Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Seminar geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselben als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

T Teilleistung: Seminar aus Rechtswissenschaften I [T-INFO-101997]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400125 | Plattformen, Filter, Schranken – der Entwurf eines künftigen EU-Urheberrechts und eine Bewertung der aktuellen Rechtsprechung | Seminar (S) | 2 | Franziska Boehm |
| SS 2017 | 2400088 | Digitale Angebote, Akteure und Märkte im Urheberrecht | Seminar (S) | 2 | Franziska Boehm, Thomas Hartmann, Fabian Rack |
| SS 2017 | 24820 | Aktuelle Fragen des Patentrechts | Seminar (S) | 2 | Klaus-Jürgen Melullis |
| SS 2017 | 2400041 | Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance | Seminar (S) | 2 | Andreas Herzig |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie ihrer Präsentation als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Es können alle Seminare des Instituts für Informations- und Wirtschaftsrecht (IIWR) belegt werden.

T Teilleistung: Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur [T-INFO-106099]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Bestandteil von: [M-INFO-103062] Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----------------|-----|---|
| WS 16/17 | 24362 | Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur | Seminar (S) | 2 | Wolfgang Karl |
| SS 2017 | 2424815 | Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur | Proseminar (PS) | 3 | Thomas Becker, Michael Bromberger, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von drei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene [T-INFO-101386]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-100849] Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|----------------------------|-------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 24604 | Advanced Operating Systems | Seminar (S) | 4 | Frank Bellosa |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

Anmerkung

Die regelmäßige Teilnahme ist verpflichtend.

Diese Lehrveranstaltung ergibt 3 LP Vorlesung und 3 LP Seminar.

T Teilleistung: Seminar Big Data Tools [T-INFO-103583]

Verantwortung: Achim Streit

Bestandteil von: [M-INFO-101886] Seminar Big Data Tools

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|-------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2400031 | Big Data Tools | Seminar (S) | 2 | Ugur Cayoglu, Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Bildauswertung und -fusion [T-INFO-104743]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-102375] Seminar Bildauswertung und -fusion

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------------|-------------|-----|-------------------------------------|
| SS 2017 | 2400035 | Seminar Bildauswertung und -fusion | Seminar (S) | 2 | Jürgen Beyerer, Mathias Ziebarth |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Hilfreich sind:

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung
- Kenntnisse aus einigen der folgenden Vorlesungen:
 - o Einführung in die Informationsfusion [24172]
 - o Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [24169]
 - o Mustererkennung [24675]
 - o Probabilistische Planung [24603]
 - o Bilddatenkompression [2400112]
 - o Einführung in die Bildfolgenauswertung [24684]

T Teilleistung: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [T-INFO-104741]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Bestandteil von: [M-INFO-102373] Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|-------------|-----|---------------------|
| WS 16/17 | 24358 | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen | Seminar (S) | 2 | Rainer Stiefelhagen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Seminar Dependable Computing [T-INFO-105577]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102662] Seminar Dependable Computing

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------|-------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 2400030 | Dependable Computing | Seminar (S) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich

T Teilleistung: Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste [T-INFO-106064]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Bestandteil von: [M-INFO-103048] Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Geometrieverarbeitung [T-INFO-103196]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [M-INFO-101660] Seminar Geometrieverarbeitung

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|---------------------------------|
| SS 2017 | 2400027 | Seminar Diskrete Freiformflächen: Netze, Punktwolken, Unterteilungsalgorithmen | Seminar (S) | 2 | Pawel Herman, Hartmut Prautzsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Vortragsmanuskriptes sowie der Präsentation desselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Modulnote = $0,7 \times \text{Note für Präsentation} + 0,3 \times \text{Note für Präsentation} + 0,3 \times \text{Note für Vortragsmanuskript}$.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Graphenalgorithmen [T-INFO-105128]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102550] Seminar: Graphenalgorithmen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Hot Topics in Networking [T-INFO-101283]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-100746] Seminar Hot Topics in Networking

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------|-------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400040 | Hot Topics in Networking | Seminar (S) | 2 | Mario Hock, Martina Zitterbart |
| SS 2017 | 2400040 | Hot Topics in Networking | Seminar (S) | 2 | Polina Goltsman, Mario Hock, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Informationssysteme [T-INFO-103456]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-101794] Seminar Informationssysteme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie durch Präsentation derselben als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Seminarnote entspricht dabei der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden. Im Falle eines Abbruchs der Seminararbeit nach Ausgabe des Themas wird das Seminar mit der Note 5,0 bewertet.

Die Studienleistung ist bestanden, wenn die schriftliche Ausarbeitung und die Präsentationen jeweils einzeln bestanden sind; außerdem sind für das Bestehen regelmäßige Teilnahmen an den Sitzungen und aktive Beteiligung an den inhaltlichen Diskussionen erforderlich.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Seminar Intelligente Industrieroboter [T-INFO-104526]

Verantwortung: Heinz Wörn

Bestandteil von: [\[M-INFO-102212\]](#) Seminar Intelligente Industrieroboter

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten
- Vortrag ca. 20 min.
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Ein Rücktritt ist bis 6 Wochen nach der Vorbesprechung möglich

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung [T-INFO-103586]

Verantwortung: Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart

Bestandteil von: [M-INFO-101890] Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 2400061 | Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung | Seminar (S) | 2 | Roland Bless, Hannes Hartenstein, Alexander Mädche, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Kryptographie [T-INFO-102992]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [\[M-INFO-101561\]](#) Seminar Kryptographie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master Informatik. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (in der Regel 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Stammmodul Sicherheit sollte als Grundlage geprüft worden sein.

T Teilleistung: Seminar Near Threshold Computing [T-INFO-105579]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102663] Seminar Near Threshold Computing

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------|-------------|-----|-------------------------|
| WS 16/17 | 2400102 | Near Threshold Computing | Seminar (S) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |
| SS 2017 | 2400102 | Near Threshold Computing | Seminar (S) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Non-volatile Memory Technologies [T-INFO-105935]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102961] Seminar Non-volatile Memory Technologies

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------------|-------------|-----|-------------------------|
| SS 2017 | 2400103 | Non-volatile Memory Technologies | Seminar (S) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [T-INFO-103111]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-101625] Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme“ (IN4INRAS) sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Robotik und Medizin [T-INFO-104525]

Verantwortung: Jörg Raczkowsky

Bestandteil von: [M-INFO-102211] Seminar Robotik und Medizin

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten
- Vortrag ca. 20 min.
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Ein Rücktritt ist bis 6 Wochen nach der Vorbesprechung möglich

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Sensorgetriebene Information Appliances [T-INFO-103579]

Verantwortung: Michael Beigl

Bestandteil von: [\[M-INFO-101881\]](#) Seminar Sensorgetriebene Information Appliances

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3. SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar Serviceorientierte Architekturen [T-INFO-104740]

Verantwortung: Sebastian Abeck

Bestandteil von: [M-INFO-102372] Seminar Serviceorientierte Architekturen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Das Seminar muss zusammen mit der Vorlesung Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) geprüft werden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-INFO-101271] *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Seminar Sicherheit [T-INFO-102993]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101562] Seminar Sicherheit

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400022 | Seminar Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz | Seminar (S) | 2 | Jörn Müller-Quade, Oliver Raabe, Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master Informatik. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (in der Regel 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Stammodul Sicherheit sollte als Grundlage geprüft worden sein.

T Teilleistung: Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung [T-INFO-104781]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102416] Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------------|-------------|-----|---|
| SS 2017 | 2400032 | Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung | Seminar (S) | 2 | Jan Niehues, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [T-INFO-105797]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-102823] Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies [T-INFO-106112]

Verantwortung: Michael Beigl

Bestandteil von: [M-INFO-103078] Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400091 | Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies | Seminar (S) | 2 | Michael Beigl, Anja Exler, Andrea Schankin |
| SS 2017 | 2400054 | Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies | Seminar (S) | 2 | Michael Beigl, Anja Exler, Andrea Schankin |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch korrekte Durchführung der Studie, dem Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung „Mensch Maschine Interaktion“ oder „Ubiquitäre Informationstechnologien“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung [T-INFO-105129]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-102551] Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar: Anwendung Formaler Verifikation [T-INFO-102952]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Bestandteil von: [\[M-INFO-101536\]](#) Seminar: Anwendung Formaler Verifikation

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar: Betriebssysteme [T-INFO-102956]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-101540] Seminar: Betriebssysteme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar: Eingebettete Systeme [T-INFO-103116]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [M-INFO-101629] Seminar: Eingebettete Systeme

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 23627 | Seminar: Eingebettete Systeme | Seminar (S) | 2 | Jürgen Becker, Eric Sax, Wilhelm Stork |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Energieinformatik [T-INFO-106270]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Bestandteil von: [M-INFO-103153] Seminar: Energieinformatik

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|-------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400013 | Seminar Energieinformatik | Seminar (S) | 2 | Guido Brückner, Veit Hagenmeyer, Christian Hirsch, Patrick Jochem, Hartmut Schmeck, Dorothea Wagner, Franziska Wegner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie, Algorithmentechnik und Energieinformatik sind hilfreich.

Anmerkung

Dieses Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

T Teilleistung: Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [T-INFO-105664]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Bestandteil von: [M-INFO-102729] Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Hot Topics in Bioinformatics [T-INFO-101287]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis

Bestandteil von: [M-INFO-100750] Seminar: Hot Topics in Bioinformatics

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|-------------|-----|-----------------------|
| SS 2017 | 2400011 | Hot Topics in Bioinformatics | Seminar (S) | 2 | Alexandros Stamatakis |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (Gewichtung Vortrag-Ausarbeitung je 50%) nach § 4 Abs. 3 Nr. 2 SPO.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-INFO-100749] *Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists* muss begonnen worden sein.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen) und der technischen Informatik (sequentielle Optimierung in C oder C++, Rechnerarchitekturen, parallele Programmierung, Vektorprozessoren) werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Seminar: Human Brain Project [T-INFO-105982]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Bestandteil von: [M-INFO-102997] Seminar: Human Brain Project

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|-------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 2400113 | Seminar: Human Brain Project | Seminar (S) | 2 | Rüdiger Dillmann, Stefan Ulbrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Besuche der Vorlesung *Maschinelles Lernen* oder *Kognitive Systeme* sowie *Biologisch Motivierte Robotersysteme* sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar: Multilingual Speech Recognition [T-INFO-104778]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102413] Seminar: Multilinguale Spracherkennung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|---|
| WS 16/17 | 2400080 | Seminar: Multilinguale Spracherkennung | Seminar (S) | 2 | Markus Müller, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [T-INFO-104777]

Verantwortung: Tamim Asfour, Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-102412] Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|-------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400078 | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz | Seminar (S) | | Tamim Asfour, Michael Bechtel, Thanh-Le HA, Kevin Kilgour, Jan Niehues, Sebastian Stüker, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Parallele Rechenmodelle [T-INFO-106260]

Verantwortung: Roland Glantz, Henning Meyerhenke
Bestandteil von: [M-INFO-103144] Seminar: Parallele Rechenmodelle

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|-------------------------------|-----|--------------------|
| WS 16/17 | 2400015 | Parallel Computational Models | Proseminar / Seminar 2 (PS/S) | | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Proseminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Proseminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Proseminararbeit, und
- der Anfertigung einer Proseminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Proseminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Proseminararbeit zu gleichen Teilen bei. Nur falls die so erzielte Gesamtnote genau zwischen zwei Notenstufen liegt, wird die Note für den Hauptvortrag höher gewichtet.

Voraussetzungen

Das Proseminar ist für alle Studierenden im Bachelorstudiengang geeignet.

Empfehlungen

keine.

T Teilleistung: Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) [T-INFO-106427]

Verantwortung: Henning Meyerhenke

Bestandteil von: [M-INFO-103236] Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra)

| | | | |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Unregelmäßig | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------------|-------------------------------|-----|--------------------|
| SS 2017 | 2400059 | Quantum Algorithms via Linear Algebra | Proseminar / Seminar 2 (PS/S) | | Henning Meyerhenke |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Seminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Seminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Seminararbeit, und
- der Anfertigung einer Seminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Seminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Seminararbeit zu gleichen Teilen bei. Nur falls die so erzielte Gesamtnote genau zwischen zwei Notenstufen liegt, wird die Note für den Hauptvortrag höher gewichtet.

Voraussetzungen

Das Seminar ist für alle Studierenden im Masterstudiengang Informatik bzw. Mathematik mit guten Kenntnisse in Algorithmik und linearer Algebra geeignet.

Empfehlungen

Literatur:

Richard J. Kipton und Kenneth W. Regan: Quantum Algorithms via Linear Algebra. A Primer. MIT Press, 2014.

Anmerkung

Das Seminar ist für alle Studierenden im Masterstudiengang Informatik bzw. Mathematik mit guten Kenntnisse in Algorithmik und linearer Algebra geeignet.

T Teilleistung: Seminar: System Aspects of Cloud Computing [T-INFO-102955]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-101539] Seminar: System Resource Management

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar: Ubiquitäre Systeme [T-INFO-103578]

Verantwortung: Michael Beigl

Bestandteil von: [M-INFO-101880] Seminar: Ubiquitäre Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|-------------|-----|--|
| SS 2017 | 24844 | Seminar: ubiquitäre Systeme | Seminar (S) | 2 | Michael Beigl, Martin Alexander Neumann, Till Riedel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle der Seminare und Praktika erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [T-INFO-101270]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-102305] Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung

| | | | |
|------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch/Englisch/Englisch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|-------------|-----|-----------------------------|
| WS 16/17 | 24344 | Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung | Seminar (S) | 2 | Uwe Hanebeck, Martin Pander |
| SS 2017 | 24344 | Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung | Seminar (S) | 2 | Uwe Hanebeck, Martin Pander |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme [T-INFO-102911]

Verantwortung: Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-101515] Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|-------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 24797 | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme | Seminar (S) | 2 | Roland Vollmar, Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [T-INFO-102912]

Verantwortung: Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-101516] Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|-------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 24798 | Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene | Seminar (S) | 2 | Roland Vollmar, Thomas Worsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme [T-INFO-103114]

Verantwortung: Jörg Henkel

Bestandteil von: [\[M-INFO-101626\]](#) Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Seminarpraktikum Service Innovation [T-WIWI-102799]

Verantwortung: Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO).

Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse über Service Innovation Methoden vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die Lehrveranstaltung Service Innovation [2540468] im Vorfeld zu besuchen.

Anmerkung

Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer des Seminarpraktikums beschränkt und die Teilnahme setzt Kenntnisse der Modelle, Konzepte und Vorgehensweisen voraus, die in der Vorlesung Service Innovation gelehrt werden. Der vorherige Besuch der Vorlesung Service Innovation oder der Nachweis äquivalenter Kenntnisse ist für die Teilnahme an diesem Seminarpraktikum verpflichtend. Informationen zur Anmeldung werden auf den Seiten zur Lehrveranstaltung veröffentlicht.

T Teilleistung: Service Analytics A [T-WIWI-105778]

Verantwortung: Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 2595502 | Übung zu Service Analytics A | Übung (Ü) | 1 | Hansjörg Fromm, Thomas Setzer |
| SS 2017 | 2595501 | Service Analytics A | Vorlesung (V) | 2 | Hansjörg Fromm, Thomas Setzer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im Masterstudium mit grundlegendem Wissen in den Gebieten Operations Research sowie deskriptive und induktive Statistik.

T Teilleistung: Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction [T-WIWI-105779]

Verantwortung: Sebastian Blanc, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden.

Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Neue Vorlesung ab Sommersemester 2016.
Teilnehmeranzahl limitiert

T Teilleistung: Service Design Thinking [T-WIWI-102849]

Verantwortung: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101503] Service Design Thinking

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 9 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015) (Fallstudie, Workshops, Abschlusspräsentation).

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul und muss geprüft werden.

Empfehlungen

Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt – Teilnehmer sollten sicher in Schrift und Sprache sein.

Anmerkung

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Nähere Informationen zum Kurs sowie zum Auswahlverfahren finden Sie auf der Webseite des Karlsruhe Service Research Instituts in der Rubrik "Studium & Lehre".

T Teilleistung: Service Innovation [T-WIWI-102641]

Verantwortung: Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101448] Service Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-------------------------|--------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2595468 | Service Innovation | Vorlesung (V) | 2 | Niels Feldmann, Fabian Hunke, Ger- hard Satzger, Ronny Schüritz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (Klausur) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Sicherheit [T-INFO-101371]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-100834] Sicherheit

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|-------------------|
| SS 2017 | 24941 | Sicherheit | Vorlesung (V) | 3 | Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Signale und Codes [T-INFO-101360]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100823] Signale und Codes

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| WS 16/17 | 24137 | Signale und Codes | Vorlesung (V) | 2 | Willi Geiselman, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra sind hilfreich.

T Teilleistung: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [T-ETIT-100747]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100443] Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik

Leistungspunkte

3

Version

1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Signale und Systeme“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Simulation I [T-WIWI-102627]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [\[M-WIWI-101454\]](#) Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102627 Simulation I im WS 16/17 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um 2/3 Noten herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Vorlesung Simulation I wird im SS 2015 und im SS 2016 gelesen.

T Teilleistung: Simulation II [T-WIWI-102703]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4,5 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2550665 | Simulation II | Vorlesung (V) | 2 | André Lust, Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann |
| WS 16/17 | 2550666 | Übungen zu Simulation II | Übung (Ü) | | Karl-Heinz Waldmann |
| WS 16/17 | 2550667 | Rechnerübungen zu Simulation II | Übung (Ü) | | Karl-Heinz Waldmann |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102703 Simulation II im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es sind Kenntnisse, wie sie in *Simulation I* [2550662] vermittelt werden, wünschenswert.

Anmerkung

Die Vorlesung Simulation II wird das nächste Mal im WS 2015/2016 gelesen.

T Teilleistung: Social Choice Theory [T-WIWI-102859]

Verantwortung: Clemens Puppe
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101504] Collective Decision Making

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2017 | 2520537 | Social Choice Theory | Vorlesung (V) | 2 | Clemens Puppe |
| SS 2017 | 2520539 | Übung zu Social Choice Theory | Übung (Ü) | 1 | Michael Müller, Clemens Puppe |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Software-Architektur und -Qualität [T-INFO-101381]

Verantwortung: Ralf Reussner

Bestandteil von: [M-INFO-100844] Software-Architektur und -Qualität

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 24667 | Software-Architektur und -Qualität | Vorlesung (V) | 2 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Diese Vorlesung und die Vorlesungen *Komponentenbasierte Software-Entwicklung* sowie *Software-Architektur* schließen sich an.

T Teilleistung: Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen [T-INFO-101339]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100802] Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-----------------------------|
| SS 2017 | 24660 | Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen | Vorlesung (V) | 2 | Philip Pfaffe, Walter Tichy |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4, Abs. 2, 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Allgemeines Wissen der Softwaretechnik und Programmiersprachen, wie in üblichen Grundlagenveranstaltungen gelehrt. Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung *Multikern-Rechner und Rechnerbündel* [24112] im Wintersemester sind hilfreich.

Grundlegende Kenntnisse in C/C++, Java, Betriebssysteme und Rechnerarchitektur wird empfohlen.

T Teilleistung: Software-Evolution [T-INFO-101256]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-100719] Software-Evolution

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 24164 | Software-Evolution | Vorlesung (V) | 2 | Robert Heinrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Software-Technik und zu Software-Architekturen sind hilfreich.

T Teilleistung: Softwarepraktikum Parallele Numerik [T-INFO-105988]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Bestandteil von: [M-INFO-102998] Softwarepraktikum Parallele Numerik

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 4 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 2424880 | Projektorientiertes Softwarepraktikum (Parallele Numerik) | Praktikum (P) | 6 | Götz Alefeld, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl |

Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen schriftliche Ausarbeitungen erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse einer höheren Programmiersprache (z.B. C++) sowie der Theorie der Finiten Elemente sind hilfreich.

T Teilleistung: Softwaretechnik II [T-INFO-101370]

Verantwortung: Anne Koziolk, Ralf Reussner, Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100833] Softwaretechnik II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24076 | Softwaretechnik II | Vorlesung (V) | 4 | Ralf Reussner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

T Teilleistung: Solving Finance Problems using Machine Learning [T-WIWI-105714]

Verantwortung: Maxim Ulrich

Bestandteil von: [\[M-WIWI-102753\]](#) Machine Learning for Finance and Data Science

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Modulbeschreibung

Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibung

Empfehlungen

Ein Interesse für das Programmieren wird empfohlen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird neu zum Sommersemester 2016 angeboten.

T Teilleistung: Sozialnetzwerkanalyse im CRM [T-WIWI-102642]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz

Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Vorlesung wird zur Zeit nicht angeboten.

T Teilleistung: Soziologie [T-INFO-104581]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-INFO-102282] Soziologie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 9 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Ansprechpartner Dr. Andreas Haupt (Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaften)

Das Ergänzungsfach kann mit 9LP oder 18LP belegt werden.

T Teilleistung: Spezialveranstaltung Informationswirtschaft [T-WIWI-102706]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 4,5 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO). Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Alle angebotenen Seminarpraktika können als *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* am Lehrstuhl von Prof. Dr. Weinhardt belegt werden. Das aktuelle Angebot der Seminarpraktikathemen wird auf der Webseite www.iism.kit.edu/im/lehre bekannt gegeben.

Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* entspricht dem Seminarpraktikum, wie es bisher nur für den Studiengang Informationswirtschaft angeboten wurde. Mit dieser Veranstaltung wird die Möglichkeit, praktische Erfahrungen zu sammeln bzw. wissenschaftliche Arbeitsweise im Rahmen eines Seminarpraktikums zu erlernen, auch Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens und der Technischen Volkswirtschaftslehre zugänglich gemacht.

Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* kann anstelle einer regulären Vorlesung (siehe Modulbeschreibung) gewählt werden. Sie kann aber nur einmal pro Modul angerechnet werden.

T Teilleistung: Spezialvorlesung zur Optimierung I [T-WIWI-102721]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Spezialvorlesung zur Optimierung II*[25126] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Spezialvorlesung zur Optimierung II [T-WIWI-102722]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 4,5 | Unregelmäßig | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Spezialvorlesung zur Optimierung I* [25128] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Sprachtechnologie und Compiler [T-INFO-101343]

Verantwortung: Gregor Snelting

Bestandteil von: [M-INFO-100806] Sprachtechnologie und Compiler

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 8 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 24661 | Sprachtechnologie und Compiler | Vorlesung (V) | 4 | Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [T-INFO-101272]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-100735] Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 24187 | Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik | Vorlesung (V) | 2 | Walter Tichy, Sebastian Weigelt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität [T-BGU-101002]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

Die Teilleistungen T-BGU-100059 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen und T-BGU-100060 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik und -management dürfen nicht begonnen sein.

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs [T-BGU-101003]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 6 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

Die Teilleistungen T-BGU-100059 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen und T-BGU-100060 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik und -management dürfen nicht begonnen sein.

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [T-BGU-100052]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 6234701 | Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten | Vorlesung (V) | 3 | Eberhard Hohnecker |
| WS 16/17 | 6234702 | Übungen zu Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten | Übung (Ü) | 1 | Eberhard Hohnecker, KIT Mitarbeiter |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management [T-WIWI-102704]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 2 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 2550487 | Übungen zu Standortplanung und strategisches SCM | Übung (Ü) | 1 | Brita Rohrbeck |
| WS 16/17 | 2550486 | Standortplanung und strategisches Supply Chain Management | Vorlesung (V) | 2 | Stefan Nickel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Wintersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Steuerrecht I [T-INFO-101315]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 24168 | Steuerrecht I | Vorlesung (V) | 2 | Detlef Dietrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Steuerrecht II [T-INFO-101314]

Verantwortung: Detlef Dietrich, Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 24646 | Steuerrecht II | Vorlesung (V) | 2 | Detlef Dietrich |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 Min. nach § 4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Stochastische Entscheidungsmodelle I [T-WIWI-102710]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2550679 | Stochastische Entscheidungsmodelle I | Vorlesung (V) | 2 | André Lust, Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann |
| WS 16/17 | 2550681 | Rechnerübungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle I | Übung (Ü) | 2 | André Lust, Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann |
| WS 16/17 | 2550680 | Übungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle I | Übung (Ü) | 2 | André Lust, Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102710 Stochastische Entscheidungsmodelle I im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Stochastische Entscheidungsmodelle II [T-WIWI-102711]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann

Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102711 Stochastische Entscheidungsmodelle II im Wintersemester 2016/2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Es sind Kenntnisse, wie sie in Stochastische Entscheidungsmodelle I [2550679] vermittelt werden, wünschenswert.

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Stochastische Informationsverarbeitung [T-INFO-101366]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Bestandteil von: [M-INFO-100829] Stochastische Informationsverarbeitung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|----------------------------|
| WS 16/17 | 24113 | Stochastische Informationsverarbeitung | Vorlesung (V) | 3 | Maxim Dolgov, Uwe Hanebeck |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der Systemtheorie und Stochastik sind hilfreich.

T Teilleistung: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [T-ETIT-100663]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100559] Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung

| Leistungspunkte | Sprache | Version |
|-----------------|---------|---------|
| 3 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 23271 | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung | Vorlesung (V) | 2 | Manfred Urban |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Strategische Aspekte der Energiewirtschaft [T-WIWI-102633]

Verantwortung: Armin Ardone

Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 2581958 | Strategische Aspekte der Energiewirtschaft | Vorlesung (V) | 2 | Armin Ardone |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Supply Chain Management in der Automobilindustrie [T-WIWI-102828]

Verantwortung: Tilman Heupel, Hendrik Lang
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--------------------------------|
| WS 16/17 | 2581957 | Supply Chain Management in der Automobilindustrie | Vorlesung (V) | 2 | Tilman Heupel, Hendrik Lang |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Supply Chain Management in der Prozessindustrie [T-WIWI-102860]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 2550494 | Supply Chain Management in der Prozessindustrie | Vorlesung / Übung 3 (VÜ) | | Robert Blackburn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Bewertung findet auf Basis einer Klausur von 60 Minuten (gemäß §4(2),1 der Prüfungsordnung) (individuelle Bewertung), Fallstudienpräsentation eines Studierendenteams (Gruppenbewertung) und der Mitarbeit im Hörsaal (individuelle Bewertung) statt. Die Prüfungsleistungen werden innerhalb des Lehrveranstaltungssemesters erbracht.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Grundlagenwissen aus dem Modul Einführung in Operations Research wird vorausgesetzt.

Erweitertes Wissen in Operations Research (z.B. aus den Vorlesungen Standortplanung und strategisches Supply Chain Management, taktisches und operatives Supply Chain Management) ist als Grundlage empfohlen.

Anmerkung

Die Anzahl der Kursteilnehmer ist aufgrund der interaktiven Fallstudien und Art der Prüfungsleistung begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung müssen sich Interessierte gemäß den auf der Veranstaltungsseite im Internet bekanntgegebenen Modalitäten zunächst bewerben. Es ist geplant, diesen Kurs in jedem Wintersemester anzubieten. Die geplanten Vorlesungen und Kurse der nächsten drei Jahre werden online angekündigt.

T Teilleistung: Supply Chain Management with Advanced Planning Systems [T-WIWI-102763]

Verantwortung: Claus J. Bosch, Mathias Göbelt
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3,5 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-----------------------------------|
| SS 2017 | 2581961 | Supply Chain Management with Advanced Planning Systems | Vorlesung (V) | 2 | Claus J. Bosch, Mathias Göbelt |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101390]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Bestandteil von: [M-INFO-100853] Symmetrische Verschlüsselungsverfahren

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|---------------------------------------|
| SS 2017 | 24629 | Symmetrische Verschlüsselungsverfahren | Vorlesung (V) | 2 | Willi Geiselman, Jörn Müller-Quade |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von i.d. Regel 20 Min.nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Systementwurf und Implementierung [T-INFO-101369]

Verantwortung: Frank Bellosa

Bestandteil von: [M-INFO-100832] Systementwurf und Implementierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------------|---------------|-----|---|
| SS 2017 | 24616 | Systementwurf und Implementierung | Vorlesung (V) | 2 | Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Das Praktikum Systementwurf und Implementierung muss angefangen sein.

T Teilleistung: Systementwurf unter industriellen Randbedingungen [T-ETIT-100680]

Verantwortung: Manfred Nolle

Bestandteil von: [M-ETIT-100461] Systementwurf unter industriellen Randbedingungen

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 3 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|----------------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 23641 | Systementwurf unter industriellen Randbedingungen | Block-Vorlesung (BV) | 2 | Manfred Nolle |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf.

T Teilleistung: Systems and Software Engineering [T-ETIT-100675]

Verantwortung: Eric Sax

Bestandteil von: [M-ETIT-100537] Systems and Software Engineering

| | | | |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | englisch/Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|---------------|-----|--------------|
| WS 16/17 | 23607 | Übungen zu 23605 Systems and Software Engineering | Übung (Ü) | 1 | Hannes Stoll |
| WS 16/17 | 23605 | Systems and Software Engineering | Vorlesung (V) | 2 | Eric Sax |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik (Lehrveranstaltungen Nr.23615,23622)

T Teilleistung: Systems Engineering for Automotive Electronics [T-ETIT-100677]

Verantwortung: Jürgen Bortolazzi

Bestandteil von: [M-ETIT-100462] Systems Engineering for Automotive Electronics

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 4 | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Empfohlen wird der Besuch der Vorlesung SE (23611)

Anmerkung

Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Vorlesung wird im Haupttermin schriftlich geprüft, für den Nachholtermin kann die Prüfung auch mündlich erfolgen.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

T Teilleistung: Taktisches und operatives Supply Chain Management [T-WIWI-102714]

Verantwortung: Stefan Nickel

Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 2 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------------------|
| SS 2017 | 2550487 | Übungen zu Taktisches und operatives SCM | Übung (Ü) | 1 | Stefan Nickel, Brita Rohrbeck |
| SS 2017 | 2550486 | Taktisches und operatives SCM | Vorlesung (V) | 2 | Stefan Nickel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Sommersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen [T-INFO-104385]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 2400071 | Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen | Seminar (S) | 2 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkung

Details zu der Schlüsselqualifikation finden Sie unter: <http://cm.tm.kit.edu/study.php>.

T Teilleistung: Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen [T-INFO-102068]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------|
| 2 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------------------|-------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 2400069 | Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen | Seminar (S) | 2 | Sebastian Abeck |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Studieleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkung

Details zu der Schlüsselqualifikation finden Sie unter: <http://cm.tm.kit.edu/study.php>.

T Teilleistung: Technologiebewertung [T-WIWI-102858]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch

Bestandteil von: [\[M-WIWI-101507\]](#) Innovationsmanagement

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 3 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

Anmerkung

Das Seminar findet in Sommersemestern gerader Jahre statt.

T Teilleistung: Technologien für das Innovationsmanagement [T-WIWI-102854]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch

Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|-----------|-----|---------------------|
| WS 16/17 | 2545018 | Technologien für das Innovationsmanagement | Block (B) | 2 | Daniel Jeffrey Koch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015) (Referat/schriftl. Ausarbeitung).

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

T Teilleistung: Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft [T-WIWI-102694]

Verantwortung: Martin Wietschel

Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 2581000 | Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft | Vorlesung (V) | 2 | Martin Wietschel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Teilchenphysik I [T-PHYS-102369]

Verantwortung: Thomas Müller

Bestandteil von: [\[M-PHYS-102114\]](#) Teilchenphysik I

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 9 | Jedes Wintersemester | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Telekommunikations- und Internetökonomie [T-WIWI-102713]

Verantwortung: Kay Mitusch
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--------------------------------|
| WS 16/17 | 2561232 | Telekommunikations- und Internetökonomie | Vorlesung (V) | 2 | Cornelia Gremm, Kay Mitusch |
| WS 16/17 | 2561233 | Übung zu Telekommunikations- und Internetökonomie | Übung (Ü) | 1 | Kay Mitusch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Mikroökonomie aus einem Bachelorstudium werden erwartet.

Besonders hilfreich, aber nicht notwendig sind Kenntnisse in Industrieökonomie. Der vorherige Besuch der Veranstaltungen *Wettbewerb in Netzen* [26240] oder *Industrieökonomik* [2520371] ist in jedem Falle hilfreich, gilt allerdings nicht als formale Voraussetzung. Die in Englisch gehaltene Veranstaltung *Communications Economics* [26462] ist komplementär und stellt eine sinnvolle Ergänzung dar.

T Teilleistung: Telekommunikationsrecht [T-INFO-101309]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 3 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2017 | 24632 | Telekommunikationsrecht | Vorlesung (V) | 2 | Nikolaus Marsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Telematik [T-INFO-101338]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100801] Telematik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24128 | Telematik | Vorlesung (V) | 3 | Martin Florian, Mario Hock, Martina Zitterbart |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Bei unverträglich hohem Prüfungsaufwand kann die Prüfungsmodalität geändert werden. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

- Inhalte der Vorlesung **Einführung in Rechnernetze** oder vergleichbarer Vorlesungen werden vorausgesetzt.
- Der Besuch des modulbegleitenden **Basispraktikums Protokoll Engineering** wird empfohlen.

T Teilleistung: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [T-ETIT-100811]

Verantwortung: Eric Sax

Bestandteil von: [M-ETIT-100546] Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Version |
| 4 | Deutsch | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---|----------------------|-----|------------------|
| WS 16/17 | 23649 | Übungen zu 23648 Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld | Übung (Ü) | 1 | Hannes Stoll |
| WS 16/17 | 23648 | Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld | Block-Vorlesung (BV) | 2 | Stefan Schmerler |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der angewandten Informatik zum Beispiel der Besuch des Praktikums Informationstechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Testing Digital Systems I [T-INFO-101388]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-100851] Testing Digital Systems I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|---------------|-----|-------------------------|
| SS 2017 | 24637 | Testing Digital Systems I | Vorlesung (V) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

T Teilleistung: Testing Digital Systems II [T-INFO-105936]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Bestandteil von: [M-INFO-102962] Testing Digital Systems II

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Englisch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|---------------|-----|-------------------------|
| SS 2017 | 24637 | Testing Digital Systems I | Vorlesung (V) | 2 | Mehdi Baradaran Tahoori |

Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

T Teilleistung: Text-Indexierung [T-INFO-105691]

Verantwortung: Peter Sanders

Bestandteil von: [M-INFO-102732] Text-Indexierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------|---------------|-----|-----------|
| WS 16/17 | 2400057 | Text-Indexierung | Vorlesung (V) | | Simon Gog |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und eines Projekts/Experiments als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Projekt/Experiment.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung Algorithmentechnik werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie [T-INFO-105587]

Verantwortung: Gregor Snelting

Bestandteil von: [M-INFO-102666] Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--|---------------|-----|-------------------------------|
| SS 2017 | 24910 | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie | Praktikum (P) | 2 | Denis Lohner, Gregor Snelting |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Theoretische Optik [T-PHYS-104578]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Bestandteil von: [\[M-PHYS-102277\]](#) Theoretical Optics

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| 6 | 1 |

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) [T-WIWI-102824]

Verantwortung: Marten Hillebrand
Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung wird ab Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Februar) sowie zu Beginn des Sommersemesters (ca. Anfang April).

Weitere Termine werden nicht angeboten.

Voraussetzungen

Siehe Studiengang

Empfehlungen

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)*[2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)*[2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Veranstaltung wird vollständig in englischer Sprache angeboten

T Teilleistung: Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) [T-WIWI-102825]

Verantwortung: Marten Hillebrand

Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4,5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung wird ab Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Juli) sowie zu Beginn des Wintersemesters (ca. Anfang Oktober).

Weitere Termine werden nicht angeboten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)* [2600014] müssen erfolgreich abgeschlossen sein.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung

Die Veranstaltung wird komplett in englischer Sprache angeboten.

T Teilleistung: Ubiquitäre Informationstechnologien [T-INFO-101326]

Verantwortung: Michael Beigl

Bestandteil von: [M-INFO-100789] Ubiquitäre Informationstechnologien

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-------------------------------------|----------------------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24146 | Ubiquitäre Informationstechnologien | Vorlesung / Übung 2+1 (VÜ) | | Michael Beigl |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Übungen zu Computergrafik [T-INFO-104313]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100856] Computergrafik

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|---------------------------|-----|--|
| WS 16/17 | 24083 | Übungen zu Computergrafik | Vorlesung / Übung (VÜ) | | Carsten Dachsbacher, Johannes Meng, Christoph Schied, Emanuel Schrade, Florian Simon |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studiengleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24659 | Mensch-Maschine-Interaktion | Vorlesung (V) | 2 | Michael Beigl, Matthias Budde, Andrea Schankin |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkung

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

T Teilleistung: Umweltrecht [T-INFO-101348]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|-----------------|
| WS 16/17 | 24140 | Umweltrecht | Vorlesung (V) | 2 | Nikolaus Marsch |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse aus dem Bereich Recht, insb. Öffentliches Recht I oder II empfohlen.

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Unscharfe Mengen [T-INFO-101376]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100839] Unscharfe Mengen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|------------------|---------------|-----|--------------------------------|
| SS 2017 | 24611 | Unscharfe Mengen | Vorlesung (V) | 3 | Uwe Hanebeck, Florian Pfaff |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

T Teilleistung: Unterteilungsalgorithmen [T-INFO-103551]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [\[M-INFO-101863\]](#) Unterteilungsalgorithmen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|--------------|---------|
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Voraussetzungen

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3

T Teilleistung: Unterteilungsalgorithmen [T-INFO-103550]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Bestandteil von: [\[M-INFO-101864\]](#) Unterteilungsalgorithmen

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse der Vorlesung Kurven und Flächen im CAD können helfen.

T Teilleistung: Urheberrecht [T-INFO-101308]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|---------------|
| WS 16/17 | 24121 | Urheberrecht | Vorlesung (V) | 2 | Thomas Dreier |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Valuation [T-WIWI-102621]

Verantwortung: Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2

| | | | |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4,5 | englisch/Englisch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 2530213 | Übungen zu Corporate Finance I | Übung (Ü) | 1 | Peter Limbach, Martin Ruckes |
| WS 16/17 | 2530212 | Corporate Finance I | Vorlesung (V) | 2 | Martin Ruckes |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung [T-INFO-101473]

Verantwortung: Alexander Waibel

Bestandteil von: [M-INFO-100899] Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|---------------|-----|--|
| WS 16/17 | 2400007 | Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung | Vorlesung (V) | 2 | Eunah Cho, Jan Niehues, Alexander Waibel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.

T Teilleistung: Verkehrswesen für Informatik I [T-BGU-105938]

Verantwortung: Peter Vortisch

Bestandteil von: [M-BGU-102963] Verkehrswesen für Informatik I

| | |
|------------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Version |
| 9 | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 6232701 | Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | KIT Mitarbeiter, Peter Vortisch |
| WS 16/17 | 6232703 | Straßenverkehrstechnik | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | KIT Mitarbeiter, Peter Vortisch |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 30 min.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Verkehrswesen für Informatik II [T-BGU-105939]

Verantwortung: Peter Vortisch

Bestandteil von: [M-BGU-102964] Verkehrswesen für Informatik II

| | |
|------------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Version |
| 18 | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---|--------------------------|-----|--|
| WS 16/17 | 6232701 | Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | KIT Mitarbeiter, Peter Vortisch |
| WS 16/17 | 6232703 | Straßenverkehrstechnik | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | KIT Mitarbeiter, Peter Vortisch |
| WS 16/17 | 6232903 | Seminar Verkehrswesen | Seminar (S) | 2 | Bastian Chlond, Peter Vortisch |
| WS 16/17 | 6232901 | Empirische Daten im Verkehrswesen | Vorlesung / Übung 2 (VÜ) | | Martin Kagerbauer |
| WS 16/17 | 6232904 | Fern- und Luftverkehr | Vorlesung (V) | 2 | Bastian Chlond, KIT Dozenten, Wilko Manz |

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Pflichtveranstaltungen:

- 6232701/6232702 Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung
- 6232703/6232704 Straßenverkehrstechnik
- 6232804 Simulation von Verkehr

3 Veranstaltungen aus folgender Auswahl:

- 6232802 Verkehrsmanagement und -Telematik
- 6232809 Güterverkehr
- 6232904 Fern- und Luftverkehr
- 6232901 Empirische Daten im Verkehrswesen
- 6232903 Seminar im Verkehrswesen

T Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100361] Verteilte ereignisdiskrete Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: Verteiltes Rechnen [T-INFO-101298]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-100761] Verteiltes Rechnen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--------------------|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 16/17 | 2400050 | Verteiltes Rechnen | Vorlesung (V) | 2 | Christopher Jung, Achim Streit |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Modul: Einführung in Rechnernetze wird vorausgesetzt.

T Teilleistung: Vertiefung im Privatrecht [T-INFO-101994]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|---------------------------|---------------|-----|-------------|
| SS 2017 | 24650 | Vertiefung in Privatrecht | Vorlesung (V) | 2 | Yvonne Matz |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger*, [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.

T Teilleistung: Vertragsgestaltung [T-INFO-101316]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 24671 | Vertragsgestaltung | Vorlesung (V) | 2 | Alexander Hoff |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4, Abs. 2, 1 der SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger*, [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.

T Teilleistung: Vertragsgestaltung im IT-Bereich [T-INFO-102036]

Verantwortung: Thomas Dreier

Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

| | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Version |
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2017 | 24671 | Vertragsgestaltung | Vorlesung (V) | 2 | Alexander Hoff |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T Teilleistung: Virtual Engineering I [T-MACH-102123]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova

Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|----------------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2121352 | Virtual Engineering I | Vorlesung (V) | 2 | Jivka Ovtcharova |
| WS 16/17 | 2121353 | Übungen zu Virtual Engineering I | Übung (Ü) | 3 | Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova |

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Virtual Engineering II [T-MACH-102124]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova

Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| SS 2017 | 2122378 | Virtual Engineering II | Vorlesung (V) | 2 | Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova |

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Virtual Reality Praktikum [T-MACH-102149]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova

Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|---------------------------|---------------|-----|-------------------------------|
| WS 16/17 | 2123375 | Virtual Reality Praktikum | Praktikum (P) | 3 | Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art und setzt sich zusammen aus: Präsentation der Projektarbeit (40%), Individuelles Projektportfolio in der Anwendungsphase für die Arbeit im Team (30%), Schriftliche Wissensabfrage (20%) und soziale Kompetenz (10%).

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Virtuelle Systeme [T-INFO-101612]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100867] Virtuelle Systeme

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-------------------|---------------|-----|---------------------------------|
| WS 16/17 | 2400028 | Virtuelle Systeme | Vorlesung (V) | 2 | Frank Bellosa, Marc Rittinghaus |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

T Teilleistung: Visual Computing [T-INFO-106285]

Verantwortung: Boris Neubert
Bestandteil von: [M-INFO-103162] Visual Computing

| Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 5 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Der Inhalt der Übung soll auch Teil der mündlichen Prüfung sein.
Der Übungsschein ist verpflichtend.

Voraussetzungen

Praktikum Visual Computing und Vorlesung müssen zeitgleich (im selben Semester) besucht werden.
Die Prüfung zu beiden Modulen werden zeitgleich abgelegt.

Anmerkung

Im WS 2016/17 wird die Veranstaltungen Visual Computing NICHT angeboten.

T Teilleistung: Visualisierung [T-INFO-101275]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100738] Visualisierung

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 5 | Deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|-----------------|---------------|-----|------------------------------------|
| WS 16/17 | 24183 | Visualisierung | Vorlesung (V) | 2 | Carsten Dachsbacher, Boris Neubert |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung über die Vorlesung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Computergraphik“ (24081) werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: VLSI-Technologie [T-ETIT-100970]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100465] VLSI-Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | deutsch | Jedes Wintersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|--------|--------------------|---------------|-----|----------------|
| WS 16/17 | 23660 | VLSI - Technologie | Vorlesung (V) | 2 | Michael Siegel |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung I (Master) [T-WIWI-103635]

Verantwortung:

Bestandteil von: [\[M-WIWI-101473\]](#) Mathematische Optimierung

| Leistungspunkte | Version |
|-----------------|---------|
| | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Übungsbetrieb. Mindestens 70% der Punkte in den Online-Tests zu Nichtlineare Optimierung I müssen erreicht werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung II (Master) [T-WIWI-103636]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

Leistungspunkte

Version

1

Erfolgskontrolle(n)

Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Übungsbetrieb. Mindestens 70% der Punkte in den Online-Tests zu Nichtlineare Optimierung I müssen erreicht werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wärmewirtschaft [T-WIWI-102695]

Verantwortung: Wolf Fichtner

Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 3 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|-----------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2017 | 2581001 | Wärmewirtschaft | Vorlesung (V) | 2 | Wolf Fichtner |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Zum Ende der Lehrveranstaltung findet ein Laborpraktikum statt.

T Teilleistung: Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [T-INFO-101271]

Verantwortung: Sebastian Abeck

Bestandteil von: [M-INFO-100734] Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 4 | Deutsch | Jedes Sommersemester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|-----------------------|---|---------------|-----|--|
| SS 2017 | 24677 | Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) | Vorlesung (V) | 2 | Sebastian Abeck, Roland Heinz Stei- negger |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **mündlichen** Prüfung im Umfang von i.d.R. **20** Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Zulassung zur Prüfung erfolgt nur bei nachgewiesener Mitarbeit an den in der Vorlesung gestellten praktischen Aufgaben.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr [T-BGU-100065]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Bestandteil von: [M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

| | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Leistungspunkte | Sprache | Turnus | Version |
| 6 | Deutsch | Jedes Semester | 1 |

Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen | Art | SWS | Dozenten |
|----------|---------|--|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 16/17 | 6234901 | Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs | Vorlesung (V) | 2 | Eberhard Hohnecker |
| WS 16/17 | 6234903 | Recht im Schienenverkehr | Vorlesung (V) | 1 | Eberhard Hohnecker, KIT Mitarbeiter |
| WS 16/17 | 6234902 | Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr | Vorlesung (V) | 1 | Eberhard Hohnecker, KIT Mitarbeiter |

Voraussetzungen

keine