Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Informatik Master

SPO 2008 und 2015
Wintersemester 16/17
Stand: 05.08.2016

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 Stammmodule . . . 22
2.3 Wahlmodule . . . 22
2.4 Vertiefungsfächer . . . 22
2.4.1 Wahlbereich Informatik . . . 23
2.4.2 Randbedingungen . . . 23
2.5 Ergänzungsfachmodule . . . 24
2.6 Schlüsselqualifikationen . . . 24

II Module 25

3 Masterarbeit 25
Modul Masterarbeit - M-INFO-101892 . . . 25

4 Vertiefungsfach 1 27
4.1 Theoretische Grundlagen . . . 27
4.1.1 Wahl Theoretische Grundlagen . . . 27
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 27
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 . . . 29
Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 . . . 31
Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 . . . 32
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 . . . 33
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 . . . 34
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 . . . 35
Digitale Signaturen - M-INFO-100743 . . . 36
Formale Systeme - M-INFO-100799 . . . 37
Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 . . . 39
Formale Systeme II: Theorie - M-INFO-100841 . . . 41
Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 . . . 43
Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand - M-INFO-103056 . . . 44
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 . . . 45
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 . . . 46
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 47
Mustererkennung - M-INFO-100825 . . . 48
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 . . . 50
Praktikum: Programmverifikation - M-INFO-101537 . . . 52
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 53
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 55
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 . . . 58
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 60
SAT Solving in der Praxis - M-INFO-102825 . . . 62
Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 . . . 64
Seminar Algebraische Graphenalgorithmen - M-INFO-103049 . . . 66
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 67

Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 . . . 68
Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 . . . 69
Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - M-INFO-101536 . . . 70
Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 . . . 71
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 . . . 72
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 74
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 . . . 76
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 . . . 77
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 . . . 78
4.2 **Algorithmentechnik** . . . 79
4.2.1 **Wahl Algorithmentechnik** . . . 79
Algorithm Engineering - M-INFO-100795 . . . 79
Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - M-INFO-102093 . . . 81
Algorithmen für Routenplanung - M-INFO-100031 . . . 82
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 84
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 . . . 86
Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 . . . 88
Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 . . . 89
Algorithmische Kartografie - M-INFO-100754 . . . 90
Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - M-INFO-102400 . . . 91
Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 . . . 93
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 . . . 94
Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 . . . 95
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 . . . 96
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 97
Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 . . . 98
Praktikum Algorithmentechnik - M-INFO-102072 . . . 100
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 101
Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 . . . 103
Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 . . . 104
Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - M-INFO-102551 . . . 105
Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 . . . 106
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 . . . 107
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 . . . 108
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 110
Text-Indexierung - M-INFO-102732 . . . 112
4.3 **Kryptographie und Sicherheit** . . . 113
4.3.1 **Wahl Kryptographie und Sicherheit** . . . 113
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 . . . 113
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 . . . 115
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 . . . 116
Digitale Signaturen - M-INFO-100743 . . . 117
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 . . . 118
Kryptographische Wahlverfahren - M-INFO-100742 . . . 119
Praktikum Kryptoanalyse - M-INFO-101559 . . . 120
Praktikum Kryptographie - M-INFO-101558 . . . 121
Praktikum Sicherheit - M-INFO-101560 . . . 122
Seminar Kryptographie - M-INFO-101561 . . . 123
Seminar Sicherheit - M-INFO-101562 . . . 124
Sicherheit - M-INFO-100834 . . . 125
Signale und Codes - M-INFO-100823 . . . 127
Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100853 . . . 128
4.4 **Betriebssysteme** . . . 129
4.4.1 **Wahl Betriebssysteme** . . . 129
Low Power Design - M-INFO-100807 . . . 129
Microkern Konstruktion - M-INFO-100805 . . . 130
Power Management - M-INFO-100804 . . . 131
Power Management Praktikum - M-INFO-101542 . . . 132

Praktikum Systementwurf und Implementierung - M-INFO-101541 . . . 133
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 134
Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - M-INFO-100849 . . . 136
Seminar: Betriebssysteme - M-INFO-101540 . . . 137
Seminar: System Resource Management - M-INFO-101539 . . . 138
Systementwurf und Implementierung - M-INFO-100832 . . . 139
Virtuelle Systeme - M-INFO-100867 . . . 140
4.5 **Parallelverarbeitung** . . . 141
4.5.1 **Wahl Parallelverarbeitung** . . . 141
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 141
Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 . . . 143
Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 . . . 144
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 . . . 145
Mikroprozessoren II - M-INFO-100821 . . . 146
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 147
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 . . . 148
Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 . . . 150
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 . . . 152
Praktikum Multicore-Programmierung - M-INFO-103017 . . . 153
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 . . . 154
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 156
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 158
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 . . . 160
Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 . . . 161
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 . . . 162
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 . . . 163
Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 . . . 165
4.6 **Softwaretechnik und Übersetzerbau** . . . 166
4.6.1 **Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau** . . . 166
Compilerpraktikum - M-INFO-102665 . . . 166
Empirische Softwaretechnik - M-INFO-100798 . . . 169
Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 . . . 170
Fortgeschrittene Objektorientierung - M-INFO-100809 . . . 172
Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-100741 . . . 174
Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - M-INFO-100813 . . . 175
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 . . . 177
Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-101579 . . . 179
Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - M-INFO-103057 . . . 180
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 181
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 183
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 . . . 186
Requirements Engineering - findet im SS 2017 nicht statt - M-INFO-100763 . . . 188
Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 . . . 190
Software-Architektur und -Qualität - M-INFO-100844 . . . 192
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 . . . 194
Software-Evolution - M-INFO-100719 . . . 196
Softwaretechnik II - M-INFO-100833 . . . 197
Sprachtechnologie und Compiler - M-INFO-100806 . . . 199
Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - M-INFO-100735 . . . 201
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 . . . 203
4.7 **Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur** . . . 204
4.7.1 **Wahl Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur** . . . 204
Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - M-INFO-100759 . . . 204
Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - M-INFO-100831 . . . 206
Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 . . . 207
Low Power Design - M-INFO-100807 . . . 208
Mikroprozessoren II - M-INFO-100821 . . . 209
Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - M-INFO-100830 . . . 210

Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - M-INFO-102353 . . . 211
Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - M-INFO-101631 . . 212
Praktikum FPGA Programming - M-INFO-102661 . . . 213
Praktikum Multicore-Programmierung - M-INFO-103017 . . . 214
Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow - M-INFO-102570 . . . 215
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 216
Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-100721 . . . 218
Reliable Computing I - M-INFO-100850 . . . 220
Seminar Dependable Computing - M-INFO-102662 . . . 221
Seminar Near Threshold Computing - M-INFO-102663 . . . 222
Seminar Non-volatile Memory Technologies - M-INFO-102961 . . . 223
Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-101625 . . . 224
Seminar: Eingebettete Systeme - M-INFO-101629 . . . 226
Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - M-INFO-101626 . . . 227
Softwarepraktikum Parallele Numerik - M-INFO-102998 . . . 228
Testing Digital Systems I - M-INFO-100851 . . . 229
Testing Digital Systems II - M-INFO-102962 . . . 230
4.8 **Telematik** . . . 231
4.8.1 **Wahl Telematik** . . . 231
Access Control Systems: Foundations and Practice - M-INFO-103046 . . . 231
Data and Storage Management - M-INFO-100739 . . . 233
Energieinformatik 1 - M-INFO-101885 . . . 234
Energieinformatik 2 - M-INFO-103044 . . . 235
Integriertes Netz- und Systemmanagement - M-INFO-100747 . . . 237
Internet of Everything - M-INFO-100800 . . . 238
IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - M-INFO-100786 . . . 240
Kontextsensitive Systeme - M-INFO-100728 . . . 242
Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 . . . 244
Mobilkommunikation - M-INFO-100785 . . . 246
Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen - M-INFO-100787 . . . 248
Multimediakommunikation - M-INFO-100783 . . . 250
Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - M-INFO-100782 . . . 252
Next Generation Internet - M-INFO-100784 . . . 254
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 . . . 256
Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - M-INFO-103050 . . . 257
Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103047 . . . 258
Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen - - M-INFO-103045 259
Praktikum Praxis der Telematik - M-INFO-101889 . . . 261
Praktikum Protocol Engineering - M-INFO-102092 . . . 262
Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-101635 . . . 263
Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme - M-INFO-101883 . . . 264
Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - M-INFO-101882 . . . 266
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 268
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 270
Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - M-INFO-101891 . . . 273
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 . . . 274
Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 . . . 275
Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103048 . . . 276
Seminar Hot Topics in Networking - M-INFO-100746 . . . 277
Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - M-INFO-101890 . . . 278
Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - M-INFO-101881 . . . 279
Seminar Serviceorientierte Architekturen - M-INFO-102372 . . . 280
Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - M-INFO-103078 . . . 281
Seminar: Ubiquitäre Systeme - M-INFO-101880 . . . 283
Telematik - M-INFO-100801 . . . 285
Ubiquitäre Informationstechnologien - M-INFO-100789 . . . 287
Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 . . . 289

Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-100734 . . . 290
4.9 **Informationssysteme** . . . 291
4.9.1 **Wahl Informationssysteme** . . . 291
Analysetechniken für große Datenbestände - M-INFO-100768 . . . 291
Analysetechniken für große Datenbestände 2 - M-INFO-102773 . . . 292
Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände - M-INFO-100727 . . . 293
Datenbankeinsatz - M-INFO-100780 . . . 295
Datenbank-Praktikum - M-INFO-101662 . . . 296
Datenhaltung in der Cloud - M-INFO-100769 . . . 297
Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - M-INFO-100720 . . . 298
Praktikum Analysis of Complex Data Sets - M-INFO-102807 . . . 299
Praktikum: Analyse großer Datenbestände - M-INFO-101663 . . . 300
Seminar Informationssysteme - M-INFO-101794 . . . 301
4.10 **Computergrafik und Geometrieverarbeitung** . . . 302
4.10.1 **Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung** . . . 302
Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - M-INFO-102226 . . . 302
Computergrafik - M-INFO-100856 . . . 303
Geometrische Optimierung - M-INFO-100730 . . . 304
Interaktive Computergrafik - M-INFO-100732 . . . 305
Kurven und Flächen im CAD I - M-INFO-100837 . . . 306
Kurven und Flächen im CAD II - M-INFO-101231 . . . 307
Kurven und Flächen im CAD III - M-INFO-101213 . . . 308
Netze und Punktwolken - M-INFO-100812 . . . 309
Photorealistische Bildsynthese - M-INFO-100731 . . . 310
Praktikum Geometrisches Modellieren - M-INFO-101666 . . . 311
Praktikum Visual Computing - M-INFO-102407 . . . 312
Praktikum: Diskrete Freiformflächen - M-INFO-101667 . . . 313
Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - M-INFO-100724 . . . 314
Praktikum: Visual Computing 1 - M-INFO-101563 . . . 315
Praktikum: Visual Computing 2 - M-INFO-101567 . . . 316
Rationale Splines - M-INFO-101853 . . . 317
Rationale Splines - M-INFO-101857 . . . 318
Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design - M-INFO-101660 . . . 319
Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - M-INFO-102729 . . . 320
Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101863 . . . 321
Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101864 . . . 322
Visual Computing - M-INFO-102406 . . . 323
Visualisierung - M-INFO-100738 . . . 324
4.11 **Robotik und Automation** . . . 325
4.11.1 **Wahl Robotik und Automation** . . . 325
Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-101598 . . . 325
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 . . . 327
Bilddatenkompression - M-INFO-100755 . . . 329
Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 . . . 330
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 . . . 332
Echtzeitsysteme - M-INFO-100803 . . . 334
Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 . . . 336
Einführung in die Informationsfusion – wird ab WS 16/17 nicht mehr angeboten - M-INFO-100827 338
Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 . . . 340
Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 . . . 341
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 . . . 342
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 . . . 343
Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 . . . 345
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 . . . 346
Praktikum Kognitive Automobile - M-INFO-102996 . . . 348
Praktikum Mobile Roboter - M-INFO-102977 . . . 349
Praktikum: Algorithmen und Medizin - entfällt ab WS 16/17 - M-INFO-102214 . . . 350
Praktikum: Lego Mindstorms - M-INFO-102745 . . . 352

Praktikum: Medizinische Simulationssysteme - M-INFO-102828 . . . 353
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 . . . 354
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 . . . 356
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 . . . 358
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 . . . 360
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 . . . 362
Roboterpraktikum - M-INFO-102522 . . . 364
Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 . . . 365
Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 . . . 367
Robotik III - Sensoren in der Robotik - M-INFO-100815 . . . 369
Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 . . . 370
Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 . . . 372
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 . . . 373
Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 . . . 375
Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 . . . 376
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 377
Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 . . . 378
Seminar: Medizinische Simulationssysteme - M-INFO-102826 . . . 379
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 . . . 380
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 . . . 381
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 . . . 382
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 . . . 383
4.12 **Anthropomatik und Kognitive Systeme** . . . 384
4.12.1 **Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme** . . . 384
Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-101598 . . . 384
Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-100764 . . . 386
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 . . . 388
Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 . . . 390
Biometrische Systeme zur Personenerkennung - M-INFO-102968 . . . 392
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 . . . 394
Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 . . . 396
Einführung in die Informationsfusion – wird ab WS 16/17 nicht mehr angeboten - M-INFO-100827 398
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - M-INFO-100725 . . . 400
Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - M-INFO-100753 . . . 401
Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - M-INFO-100847 . . . 402
Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 . . . 404
Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 . . . 405
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 . . . 406
Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - M-INFO-100852 . . . 407
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 . . . 409
Kognitive Systeme - M-INFO-100819 . . . 411
Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 . . . 413
Maschinelle Übersetzung - M-INFO-100848 . . . 414
Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - M-INFO-100817 . . . 415
Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - M-INFO-100855 . . . 416
Medizinische Simulationssysteme I - M-INFO-100842 . . . 418
Medizinische Simulationssysteme II - M-INFO-100843 . . . 419
Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 . . . 420
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 . . . 422
Motion in Man and Machine - Seminar - M-INFO-102555 . . . 424
Mustererkennung - M-INFO-100825 . . . 425
Neuronale Netze - M-INFO-100846 . . . 427
Praktikum Automatische Spracherkennung - M-INFO-102411 . . . 428
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 . . . 429
Praktikum Kognitive Automobile - M-INFO-102996 . . . 431
Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - M-INFO-102414 . . . 432

Praktikum: Algorithmen und Medizin - entfällt ab WS 16/17 - M-INFO-102214 . . . 433
Praktikum: Medizinische Simulationssysteme - M-INFO-102828 . . . 435
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 436
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 438
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 . . . 441
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 . . . 443
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 . . . 445
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 . . . 447
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 . . . 449
Roboterpraktikum - M-INFO-102522 . . . 451
Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 . . . 452
Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 . . . 454
Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - M-INFO-102726 . . . 456
Seminar Advanced Topics in Machine Translation - M-INFO-102725 . . . 457
Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-102374 . . . 458
Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 . . . 460
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 . . . 461
Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 . . . 463
Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 . . . 464
Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - M-INFO-102416 . . . 465
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 466
Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 . . . 467
Seminar: Medizinische Simulationssysteme - M-INFO-102826 . . . 468
Seminar: Multilinguale Spracherkennung - M-INFO-102413 . . . 469
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 . . . 470
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 . . . 471
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 . . . 472
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 . . . 473
Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - M-INFO-100899 . . . 474

5 Ergänzungsfach **475**
5.1 **Recht** . . . 475
Geistiges Eigentum und Datenschutz - M-INFO-101253 . . . 475
Governance, Risk & Compliance - M-INFO-101242 . . . 476
Öffentliches Wirtschaftsrecht - M-INFO-101217 . . . 477
Recht der Wirtschaftsunternehmen - M-INFO-101216 . . . 478
Recht des Geistigen Eigentums - M-INFO-101215 . . . 479
5.2 **Mathematik** . . . 480
Algebra - M-MATH-101315 . . . 480
Algebraische Geometrie - M-MATH-101724 . . . 482
Algebraische Zahlentheorie - M-MATH-101725 . . . 483
Differentialgeometrie - M-MATH-101317 . . . 484
Funktionalanalysis - M-MATH-101320 . . . 486
Funktionentheorie I - M-MATH-101332 . . . 488
Graphentheorie - M-MATH-101336 . . . 489
5.3 **Physik** . . . 491
5.3.1 **Theoretische Physik** . . . 491
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 . . . 491
5.3.2 **Theoretische Physik 9+** . . . 492
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 . . . 492
Computational Photonics, mit erw. Übungen - M-PHYS-101933 . . . 493
Computational Photonics, ohne erw. Übungen - M-PHYS-103089 . . . 494
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II - M-PHYS-101708 . . . 495
Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - M-PHYS-101709 . . . 496
Theoretical Optics - M-PHYS-102277 . . . 497
5.4 **Informationsmanagement im Ingenieurwesen** . . . 498
Informationsmanagement im Ingenieurwesen - M-MACH-102404 . . . 498

5.5 **Elektro- und Informationstechnik** . . . 499
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355 . . . 499
Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 . . . 501
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 . . . 502
Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 . . . 504
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 . . . 505
Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 . . . 506
Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 . . . 507
Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 . . . 509
Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 . . . 510
Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 . . . 511
Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 . . . 512
Hardware/Software Codesign - M-ETIT-100453 . . . 513
Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 . . . 515
Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 . . . 516
Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 . . . 517
Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 . . . 518
Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 . . . 519
Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 . . . 520
Nanoelektronik - M-ETIT-100467 . . . 521
Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 . . . 522
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392 . . . 524
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100393 . . . 525
Optical Engineering - M-ETIT-100456 . . . 526
Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences - M-ETIT-100552 . . . 528
Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 . . . 529
Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 . . . 530
Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 . . . 531
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 . . . 532
Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 . . . 533
Praktikum Software Engineering - M-ETIT-100460 . . . 534
Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 . . . 536
Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 . . . 537
Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100443 . . . 539
Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559 . . . 540
Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - M-ETIT-100461 . . . 541
Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 . . . 542
Systems Engineering for Automotive Electronics - M-ETIT-100462 . . . 543
Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - M-ETIT-100546 . . . 544
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 . . . 545
VLSI-Technologie - M-ETIT-100465 . . . 546
5.6 **Biologie** . . . 548
Ergänzungsfach Biologie - M-CHEMBIO-101957 . . . 548
5.7 **Eisenbahnwesen** . . . 549
Eisenbahnwesen für Informatik I - M-BGU-103020 . . . 549
Eisenbahnwesen für Informatik II - M-BGU-103085 . . . 550
5.8 **Soziologie** . . . 551
Soziologie - M-INFO-102282 . . . 551
5.9 **Medienkunst** . . . 552
Medienkunst - M-INFO-102288 . . . 552
5.10 **Betriebswirtschaftslehre** . . . 553
Business & Service Engineering - M-WIWI-101410 . . . 553
Data Science: Advanced CRM - M-WIWI-101470 . . . 555
Electronic Markets - M-WIWI-101409 . . . 557
Energiewirtschaft und Energiemärkte - M-WIWI-101451 . . . 559
Energiewirtschaft und Technologie - M-WIWI-101452 . . . 561
Entrepreneurship (EnTechnon) - M-WIWI-101488 . . . 563
Finance 1 - M-WIWI-101482 . . . 565

Finance 2 - M-WIWI-101483 . . . 566
Führungsentscheidungen und Organisation - M-WIWI-101509 . . . 568
Industrielle Produktion II - M-WIWI-101471 . . . 570
Industrielle Produktion III - M-WIWI-101412 . . . 572
Innovationsmanagement - M-WIWI-101507 . . . 574
Insurance Management I - M-WIWI-101469 . . . 576
Insurance Management II - M-WIWI-101449 . . . 578
Market Engineering - M-WIWI-101446 . . . 580
Service Analytics - M-WIWI-101506 . . . 582
Service Design Thinking - M-WIWI-101503 . . . 584
Service Management - M-WIWI-101448 . . . 586
5.11 **Volkswirtschaftslehre** . . . 588
Angewandte strategische Entscheidungen - M-WIWI-101453 . . . 588
Collective Decision Making - M-WIWI-101504 . . . 590
Makroökonomische Theorie - M-WIWI-101462 . . . 591
Microeconomic Theory - M-WIWI-101500 . . . 593
Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance - M-WIWI-101502 . . . 594
5.12 **Operations Research** . . . 595
Mathematische Optimierung - M-WIWI-101473 . . . 595
Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management - M-WIWI-101415 597
Stochastische Modellierung und Optimierung - M-WIWI-101454 . . . 599
5.13 **Verkehrswesen** . . . 601
Verkehrswesen für Informatik I - M-BGU-102963 . . . 601
Verkehrswesen für Informatik II - M-BGU-102964 . . . 602

6 Überfachliche Qualifikationen **603**
Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - M-INFO-102428 . . . 603
Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - M-INFO-102427 . . . 605
Schlüsselqualifikationen 2 - 6 LP - M-INFO-102835 . . . 607

III Teilleistungen **609**
Access Control Systems: Foundations and Practice - T-INFO-106061 . . . 609
Advanced Game Theory - T-WIWI-102861 . . . 610
Advanced Topics in Economic Theory - T-WIWI-102609 . . . 611
Aktuelle Themen im Innovationsmanagement - T-WIWI-102873 . . . 612
Algebra - T-MATH-102253 . . . 613
Algebraische Geometrie - T-MATH-103340 . . . 614
Algebraische Graphenalgorithmen - T-INFO-106065 . . . 615
Algebraische Zahlentheorie - T-MATH-103346 . . . 616
Algorithm Engineering - T-INFO-101332 . . . 617
Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - T-INFO-104388 . . . 618
Algorithmen für Routenplanung - T-INFO-100002 . . . 619
Algorithmen II - T-INFO-102020 . . . 620
Algorithmen in Zellularautomaten - T-INFO-101334 . . . 621
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - T-INFO-104390 . . . 622
Algorithmische Geometrie - T-INFO-104429 . . . 623
Algorithmische Graphentheorie - T-INFO-103588 . . . 624
Algorithmische Kartografie - T-INFO-101291 . . . 625
Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - T-INFO-104759 . . . 626
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-100668 . . . 627
Analysetechniken für große Datenbestände - T-INFO-101305 . . . 628
Analysetechniken für große Datenbestände 2 - T-INFO-105742 . . . 629
Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - T-INFO-104546 . . . 630
Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 . . . 631
Anlagenwirtschaft - T-WIWI-102631 . . . 632
Anziehbare Robotertechnologien - T-INFO-102072 . . . 633
Arbeitsrecht I - T-INFO-101329 . . . 634
Arbeitsrecht II - T-INFO-101330 . . . 635

Asset Pricing - T-WIWI-102647 . . . 636
Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-101301 . . . 637
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101260 . . . 638
Auktionstheorie - T-WIWI-102613 . . . 639
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - T-INFO-101373 . . . 640
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363 . . . 641
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 . . . 642
Basics of Liberalised Energy Markets - T-WIWI-102690 . . . 643
Bemessung und Bau von Schienenwegen - T-BGU-100064 . . . 644
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - T-INFO-101259 . . . 645
Bilddatenkompression - T-INFO-101292 . . . 646
Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 . . . 647
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 . . . 648
Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 . . . 649
Biologisch Motivierte Robotersysteme - T-INFO-101351 . . . 650
Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-101928 . . . 651
Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-101929 . . . 652
Biometrische Systeme zur Personenerkennung - T-INFO-105948 . . . 653
Börsen - T-WIWI-102625 . . . 654
Business and IT Service Management - T-WIWI-102881 . . . 655
Business Dynamics - T-WIWI-102762 . . . 656
Business Intelligence Systems - T-WIWI-105777 . . . 657
Business Plan Workshop - T-WIWI-102832 . . . 658
BWL der Informationsunternehmen - T-WIWI-102886 . . . 659
Challenges in Supply Chain Management - T-WIWI-102872 . . . 660
Compilerpraktikum - T-INFO-105586 . . . 661
Computational Photonics, mit erw. Übungen - T-PHYS-103633 . . . 662
Computational Photonics, ohne erw. Übungen - T-PHYS-106131 . . . 663
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-101347 . . . 664
Computergrafik - T-INFO-101393 . . . 665
Corporate Financial Policy - T-WIWI-102622 . . . 666
Current Issues in the Insurance Industry - T-WIWI-102637 . . . 667
Data and Storage Management - T-INFO-101276 . . . 668
Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände - T-INFO-101264 . . . 669
Datenbankeinsatz - T-INFO-101317 . . . 670
Datenbank-Praktikum - T-INFO-103201 . . . 671
Datenhaltung in der Cloud - T-INFO-101306 . . . 672
Datenschutzrecht - T-INFO-101303 . . . 673
Derivate - T-WIWI-102643 . . . 674
Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 . . . 675
Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 . . . 676
Design Thinking - T-WIWI-102866 . . . 677
Developing Business Models for the Semantic Web - T-WIWI-102851 . . . 678
Differentialgeometrie - T-MATH-102275 . . . 679
Digitale Signaturen - T-INFO-101280 . . . 680
Echtzeitsysteme - T-INFO-101340 . . . 681
eEnergy: Markets, Services, Systems - T-WIWI-102794 . . . 682
Efficient Energy Systems and Electric Mobility - T-WIWI-102793 . . . 683
eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel - T-WIWI-102600 . . . 684
Einführung in die Bildfolgenauswertung - T-INFO-101273 . . . 685
Einführung in die Informationsfusion - T-INFO-101364 . . . 686
Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - T-INFO-101296 . . . 687
Eisenbahnwesen - T-INFO-105999 . . . 688
Emissionen in die Umwelt - T-WIWI-102634 . . . 689
Empirische Softwaretechnik - T-INFO-101335 . . . 690
Endogene Wachstumstheorie - T-WIWI-102785 . . . 691
Energie und Umwelt - T-WIWI-102650 . . . 692
Energiehandel und Risikomanagement - T-WIWI-102691 . . . 693

Energieinformatik 1 - T-INFO-103582 . . . 694
Energieinformatik 2 - T-INFO-106059 . . . 695
Energiepolitik - T-WIWI-102607 . . . 696
Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830 . . . 697
Entrepreneurial Leadership & Innovation Management - T-WIWI-102833 . . . 698
Entrepreneurship - T-WIWI-102864 . . . 699
Entrepreneurship-Forschung - T-WIWI-102894 . . . 700
Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - T-INFO-101368 . . . 701
Erdgasmärkte - T-WIWI-102692 . . . 702
Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik - T-WIWI-102718 . . . 703
Europäisches und Internationales Recht - T-INFO-101312 . . . 704
Experimentelle Wirtschaftsforschung - T-WIWI-102614 . . . 705
Fallstudienseminar Innovationsmanagement - T-WIWI-102852 . . . 706
Festverzinsliche Titel - T-WIWI-102644 . . . 707
Financial Analysis - T-WIWI-102900 . . . 708
Finanzintermediation - T-WIWI-102623 . . . 709
Formale Systeme - T-INFO-101336 . . . 710
Formale Systeme II: Anwendung - T-INFO-101281 . . . 711
Formale Systeme II: Theorie - T-INFO-101378 . . . 712
Fortgeschrittene Datenstrukturen - T-INFO-105687 . . . 713
Fortgeschrittene Objektorientierung - T-INFO-101346 . . . 714
Funktionalanalysis - T-MATH-102255 . . . 715
Funktionentheorie I - T-MATH-102228 . . . 716
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - T-INFO-101262 . . . 717
Gemischt-ganzzahlige Optimierung I - T-WIWI-102719 . . . 718
Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II - T-WIWI-102733 . . . 719
Gemischt-ganzzahlige Optimierung II - T-WIWI-102720 . . . 720
Geometrische Optimierung - T-INFO-101267 . . . 721
Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung - T-WIWI-102639 . . . 722
Geschäftsplanung für Gründer - T-WIWI-102865 . . . 723
Geschäftspolitik der Kreditinstitute - T-WIWI-102626 . . . 724
Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - T-INFO-101290 . . . 725
Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht - T-INFO-101304 . . . 726
Globale Optimierung I - T-WIWI-102726 . . . 727
Globale Optimierung I und II - T-WIWI-103638 . . . 728
Globale Optimierung II - T-WIWI-102727 . . . 729
Graph Theory and Advanced Location Models - T-WIWI-102723 . . . 730
Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand - T-INFO-106089 . . . 731
Graphentheorie - T-MATH-102273 . . . 732
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - T-INFO-101295 . . . 733
Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - T-INFO-101384 . . . 734
Grundlagen der Biologie - T-CHEMBIO-100180 . . . 735
Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme - T-BGU-101792 . . . 736
Hands-on Bioinformatics Practical - T-INFO-103009 . . . 737
Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 . . . 738
Hardware/Software Codesign - T-ETIT-100671 . . . 739
Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 . . . 740
Heterogene parallele Rechensysteme - T-INFO-101359 . . . 741
Humanoide Roboter - Praktikum - T-INFO-105142 . . . 742
Humanoide Roboter - Seminar - T-INFO-105144 . . . 743
Incentives in Organizations - T-WIWI-105781 . . . 744
Industrial Services - T-WIWI-102822 . . . 745
Informationsmanagement in der Produktion - T-MACH-105937 . . . 746
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - T-INFO-101466 . . . 747
Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - T-INFO-101389 . . . 748
Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden - T-WIWI-102893 . . . 749
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328 . . . 750

Insurance Marketing - T-WIWI-102601 . . . 751
Insurance Production - T-WIWI-102648 . . . 752
Insurance Risk Management - T-WIWI-102636 . . . 753
Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 . . . 754
Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 . . . 755
Integriertes Netz- und Systemmanagement - T-INFO-101284 . . . 756
Intelligente CRM Architekturen - T-WIWI-103549 . . . 757
Interaktive Computergrafik - T-INFO-101269 . . . 758
International Management in Engineering and Production - T-WIWI-102882 . . . 759
Internationale Finanzierung - T-WIWI-102646 . . . 760
Internet of Everything - T-INFO-101337 . . . 761
Internetrecht - T-INFO-101307 . . . 762
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - T-INFO-101286 . . . 763
IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - T-INFO-101323 . . . 764
Kognitive Systeme - T-INFO-101356 . . . 765
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - T-INFO-103014 . . . 766
Kontextsensitive Systeme - T-INFO-101265 . . . 767
Konvexe Analysis - T-WIWI-102856 . . . 768
Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - T-INFO-101257 . . . 769
Krankenhausmanagement - T-WIWI-102787 . . . 770
Kreditrisiken - T-WIWI-102645 . . . 771
Kryptographische Wahlverfahren - T-INFO-101279 . . . 772
Kurven und Flächen im CAD I - T-INFO-101374 . . . 773
Kurven und Flächen im CAD II - T-INFO-102041 . . . 774
Kurven und Flächen im CAD III - T-INFO-102006 . . . 775
Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377 . . . 776
Low Power Design - T-INFO-101344 . . . 777
Management neuer Technologien - T-WIWI-102612 . . . 778
Markenrecht - T-INFO-101313 . . . 779
Market Engineering: Information in Institutions - T-WIWI-102640 . . . 780
Märkte und Organisationen: Grundlagen - T-WIWI-102821 . . . 781
Maschinelle Übersetzung - T-INFO-101385 . . . 782
Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-INFO-101354 . . . 783
Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-INFO-101392 . . . 784
Masterarbeit - T-INFO-103589 . . . 785
Mathematische Theorie der Demokratie - T-WIWI-102617 . . . 786
Mechano-Informatik in der Robotik - T-INFO-101294 . . . 787
Medienkunst - T-INFO-104585 . . . 788
Medizinische Simulationssysteme I - T-INFO-101379 . . . 789
Medizinische Simulationssysteme II - T-INFO-101380 . . . 790
Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 . . . 791
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 . . . 792
Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 . . . 793
Microkern Konstruktion - T-INFO-101342 . . . 794
Mikroprozessoren II - T-INFO-101358 . . . 795
Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 . . . 796
Mobilkommunikation - T-INFO-101322 . . . 797
Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R - T-WIWI-102899 . . . 798
Modelle der Parallelverarbeitung - T-INFO-101365 . . . 799
Modelle strategischer Führungsentscheidungen - T-WIWI-102803 . . . 800
Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-101278 . . . 801
Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen - T-INFO-101324 . . . 802
Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks - T-WIWI-102841 . . . 803
Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - T-INFO-101350 . . . 804
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - T-PHYS-103204 . . . 805
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung - T-PHYS-103203 . . . 806
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 - T-PHYS-106095 . . . 807
Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - T-PHYS-106096 . . . 808

Molekularbiologie und Genetik - T-CHEMBIO-103675 . . . 809
Motion in Man and Machine - Seminar - T-INFO-105140 . . . 810
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - T-INFO-101325 . . . 811
Multimediakommunikation - T-INFO-101320 . . . 812
Mustererkennung - T-INFO-101362 . . . 813
Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 . . . 814
Nanoelektronik - T-ETIT-100971 . . . 815
Netze und Punktwolken - T-INFO-101349 . . . 816
Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - T-INFO-101319 . . . 817
Neuronale Netze - T-INFO-101383 . . . 818
Next Generation Internet - T-INFO-101321 . . . 819
Nichtlineare Optimierung I - T-WIWI-102724 . . . 820
Nichtlineare Optimierung I und II - T-WIWI-103637 . . . 821
Nichtlineare Optimierung II - T-WIWI-102725 . . . 822
Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 . . . 823
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664 . . . 824
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - T-ETIT-100665 . . . 825
Öffentliches Medienrecht - T-INFO-101311 . . . 826
Ökobilanzen - T-WIWI-103133 . . . 827
Operations Research in Health Care Management - T-WIWI-102884 . . . 828
Operations Research in Supply Chain Management - T-WIWI-102715 . . . 829
Optical Engineering - T-ETIT-100676 . . . 830
Optimierung in einer zufälligen Umwelt - T-WIWI-102628 . . . 831
Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - T-INFO-101367 . . . 832
Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences - T-ETIT-100815 . . . 833
OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) - T-WIWI-102730 . . . 834
ÖV-Verkehrserschließung - T-BGU-100066 . . . 835
P&C Insurance Simulation Game - T-WIWI-102797 . . . 836
Parallele Algorithmen - T-INFO-101333 . . . 837
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - T-INFO-101345 . . . 838
Parametrische Optimierung - T-WIWI-102855 . . . 839
Patentrecht - T-INFO-101310 . . . 840
Personalization and Services - T-WIWI-102848 . . . 841
Photorealistische Bildsynthese - T-INFO-101268 . . . 842
Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 . . . 843
Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 . . . 844
Planspiel Energiewirtschaft - T-WIWI-102693 . . . 845
PLM-CAD Workshop - T-MACH-102153 . . . 846
Power Management - T-INFO-101341 . . . 847
Power Management Praktikum - T-INFO-102958 . . . 848
Praktikum Algorithmentechnik - T-INFO-104374 . . . 849
Praktikum Analysis of Complex Data Sets - T-INFO-105796 . . . 850
Praktikum Automatische Spracherkennung - T-INFO-104775 . . . 851
Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 . . . 852
Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - T-INFO-105580 . . . 853
Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - T-INFO-106066 . . . 854
Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106063 . . . 855
Praktikum Digital Design & Test Automation Flow - T-INFO-105565 . . . 856
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 . . . 857
Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - T-INFO-103115 . . . 858
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105278 . . . 859
Praktikum FPGA Programming - T-INFO-105576 . . . 860
Praktikum Geometrisches Modellieren - T-INFO-103207 . . . 861
Praktikum Kognitive Automobile - T-INFO-105981 . . . 862
Praktikum Kryptoanalyse - T-INFO-102990 . . . 863
Praktikum Kryptographie - T-INFO-102989 . . . 864
Praktikum Mobile Roboter - T-INFO-105951 . . . 865
Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-103029 . . . 866

Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen - T-INFO-106060 867
Praktikum Multicore-Programmierung - T-INFO-106012 868
Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 869
Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - T-INFO-104780 870
Praktikum Praxis der Telematik - T-INFO-103585 871
Praktikum Protocol Engineering - T-INFO-104386 872
Praktikum Sicherheit - T-INFO-102991 873
Praktikum Software Engineering - T-ETIT-100681 874
Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - T-INFO-106094 875
Praktikum Systementwurf und Implementierung - T-INFO-102957 876
Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 877
Praktikum Visual Computing - T-INFO-104772 878
Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-103121 879
Praktikum: Algorithmen und Medizin - T-INFO-104527 880
Praktikum: Analyse großer Datenbestände - T-INFO-103202 881
Praktikum: Diskrete Freiformflächen - T-INFO-103208 882
Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - T-INFO-101261 883
Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme - T-INFO-103581 884
Praktikum: Lego Mindstorms - T-INFO-105141 885
Praktikum: Medizinische Simulationssysteme - T-INFO-105800 886
Praktikum: Programmverifikation - T-INFO-102953 887
Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - T-INFO-103580 888
Praktikum: Visual Computing 1 - T-INFO-102996 889
Praktikum: Visual Computing 2 - T-INFO-103000 890
Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - T-INFO-104790 891
Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - T-INFO-104789 892
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens - T-INFO-104798 . . . 893
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104787 894
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation - T-INFO-104797 895
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104788 896
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation - T-INFO-104800 897
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung - T-INFO-104809 898
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - T-INFO-101565 899
Praxis der Unternehmensberatung - T-INFO-101975 900
Praxis des Lösungsvertriebs - T-INFO-101977 901
Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) - T-WIWI-102716 902
Predictive Mechanism and Market Design - T-WIWI-102862 903
Preismanagement - T-WIWI-105946 904
Pricing - T-WIWI-102883 905
Principles of Insurance Management - T-WIWI-102603 906
Probabilistische Planung - T-INFO-101277 907
Produktions- und Logistikmanagement - T-WIWI-102632 908
Project Management - T-WIWI-103134 909
Projektmanagement aus der Praxis - T-INFO-101976 910
Projektmanagement in der Produktentwicklung - T-INFO-100795 911
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104746 912
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-105943 913
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - T-INFO-104545 914
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - T-INFO-104552 915
Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - T-INFO-103587 916
Public Management - T-WIWI-102740 917
Qualitätssicherung I - T-WIWI-102728 918
Qualitätssicherung II - T-WIWI-102729 919
Quantitative Methods in Energy Economics - T-WIWI-102889 920
Randomisierte Algorithmen - T-INFO-101331 921
Rationale Splines - T-INFO-103543 922
Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte - T-MACH-102125 923
Rechnerstrukturen - T-INFO-101355 924

Recommendersysteme - T-WIWI-102847 . . . 925
Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich - T-INFO-101288 . . . 926
Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 . . . 927
Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen - T-WIWI-103131 . . . 928
Regulierungstheorie und -praxis - T-WIWI-102712 . . . 929
Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-101258 . . . 930
Reliable Computing I - T-INFO-101387 . . . 931
Requirements Engineering - T-INFO-101300 . . . 932
Risk Communication - T-WIWI-102649 . . . 933
Risk Management in Industrial Supply Networks - T-WIWI-102826 . . . 934
Roadmapping - T-WIWI-102853 . . . 935
Roboterpraktikum - T-INFO-105107 . . . 936
Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-101465 . . . 937
Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723 . . . 938
Robotik III - Sensoren in der Robotik - T-INFO-101352 . . . 939
Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 . . . 940
SAT Solving in der Praxis - T-INFO-105798 . . . 941
Schlüsselqualifikationen - T-INFO-103338 . . . 942
Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation - T-INFO-102060 . . . 943
Semantik von Programmiersprachen - T-INFO-101382 . . . 944
Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - T-INFO-105654 . . . 945
Seminar Advanced Topics in Machine Translation - T-INFO-105653 . . . 946
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - T-INFO-103584 . . . 947
Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - T-INFO-102044 . . . 948
Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - T-INFO-104520 . . . 949
Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design - T-INFO-103196 . . . 950
Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-104742 . . . 951
Seminar aus Rechtswissenschaften I - T-INFO-101997 . . . 952
Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur - T-INFO-106099 . . . 953
Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - T-INFO-101386 . . . 954
Seminar Big Data Tools - T-INFO-103583 . . . 955
Seminar Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104743 . . . 956
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-104741 . . . 957
Seminar Dependable Computing - T-INFO-105577 . . . 958
Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106064 . . . 959
Seminar Graphenalgorithmen - T-INFO-105128 . . . 960
Seminar Hot Topics in Networking - T-INFO-101283 . . . 961
Seminar Informationssysteme - T-INFO-103456 . . . 962
Seminar Intelligente Industrieroboter - T-INFO-104526 . . . 963
Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - T-INFO-103586 964
Seminar Kryptographie - T-INFO-102992 . . . 965
Seminar Near Threshold Computing - T-INFO-105579 . . . 966
Seminar Non-volatile Memory Technologies - T-INFO-105935 . . . 967
Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-103111 . . . 968
Seminar Robotik und Medizin - T-INFO-104525 . . . 969
Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - T-INFO-103579 . . . 970
Seminar Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104740 . . . 971
Seminar Sicherheit - T-INFO-102993 . . . 972
Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - T-INFO-104781 . . . 973
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105797 . . . 974
Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - T-INFO-106112 . . . 975
Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - T-INFO-105129 . . . 976
Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - T-INFO-102952 . . . 977
Seminar: Betriebssysteme - T-INFO-102956 . . . 978
Seminar: Eingebettete Systeme - T-INFO-103116 . . . 979
Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - T-INFO-105664 . . . 980
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - T-INFO-101287 . . . 981

Seminar: Human Brain Project - T-INFO-105982 . . . 982
Seminar: Medizinische Simulationssysteme - T-INFO-105799 . . . 983
Seminar: Multilingual Speech Recognition - T-INFO-104778 . . . 984
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - T-INFO-104777 . . . 985
Seminar: Systemaspekte des Cloud Computing - T-INFO-102955 . . . 986
Seminar: Ubiquitäre Systeme - T-INFO-103578 . . . 987
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - T-INFO-101270 988
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - T-INFO-102911 . . . 989
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - T-INFO-102912 . . . 990
Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - T-INFO-103114 . . . 991
Seminarpraktikum Service Innovation - T-WIWI-102799 . . . 992
Service Analytics A - T-WIWI-105778 . . . 993
Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction - T-WIWI-105779 . . . 994
Service Design Thinking - T-WIWI-102849 . . . 995
Service Innovation - T-WIWI-102641 . . . 996
Sicherheit - T-INFO-101371 . . . 997
Signale und Codes - T-INFO-101360 . . . 998
Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100747 . . . 999
Simulation I - T-WIWI-102627 . . . 1000
Simulation II - T-WIWI-102703 . . . 1001
Social Choice Theory - T-WIWI-102859 . . . 1002
Software-Architektur und -Qualität - T-INFO-101381 . . . 1003
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - T-INFO-101339 . . . 1004
Software-Evolution - T-INFO-101256 . . . 1005
Softwarepraktikum Parallele Numerik - T-INFO-105988 . . . 1006
Software-Praktikum: OR-Modelle II - T-WIWI-102784 . . . 1007
Softwaretechnik II - T-INFO-101370 . . . 1008
Sozialnetzwerkanalyse im CRM - T-WIWI-102642 . . . 1009
Soziologie - T-INFO-104581 . . . 1010
Spezialveranstaltung Informationswirtschaft - T-WIWI-102706 . . . 1011
Spezialvorlesung zur Optimierung I - T-WIWI-102721 . . . 1012
Spezialvorlesung zur Optimierung II - T-WIWI-102722 . . . 1013
Sprachtechnologie und Compiler - T-INFO-101343 . . . 1014
Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - T-INFO-101272 . . . 1015
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität - T-BGU-101002 . . . 1016
Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs - T-BGU-101003 . . . 1017
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten - T-BGU-100052 . . . 1018
Standortplanung und strategisches Supply Chain Management - T-WIWI-102704 . . . 1019
Steuerrecht I - T-INFO-101315 . . . 1020
Steuerrecht II - T-INFO-101314 . . . 1021
Stochastische Entscheidungsmodelle I - T-WIWI-102710 . . . 1022
Stochastische Entscheidungsmodelle II - T-WIWI-102711 . . . 1023
Stochastische Informationsverarbeitung - T-INFO-101366 . . . 1024
Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663 . . . 1025
Strategische Aspekte der Energiewirtschaft - T-WIWI-102633 . . . 1026
Supply Chain Management in der Automobilindustrie - T-WIWI-102828 . . . 1027
Supply Chain Management in der Prozessindustrie - T-WIWI-102860 . . . 1028
Supply Chain Management with Advanced Planning Systems - T-WIWI-102763 . . . 1029
Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101390 . . . 1030
Systementwurf und Implementierung - T-INFO-101369 . . . 1031
Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - T-ETIT-100680 . . . 1032
Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 . . . 1033
Systems Engineering for Automotive Electronics - T-ETIT-100677 . . . 1034
Taktisches und operatives Supply Chain Management - T-WIWI-102714 . . . 1035
Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104385 . . . 1036
Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen - T-INFO-102068 . . . 1037
Technologiebewertung - T-WIWI-102858 . . . 1038

Technologien für das Innovationsmanagement - T-WIWI-102854 . . . 1039
Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft - T-WIWI-102694 . . . 1040
Telekommunikations- und Internetökonomie - T-WIWI-102713 . . . 1041
Telekommunikationsrecht - T-INFO-101309 . . . 1042
Telematik - T-INFO-101338 . . . 1043
Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - T-ETIT-100811 . . . 1044
Testing Digital Systems I - T-INFO-101388 . . . 1045
Testing Digital Systems II - T-INFO-105936 . . . 1046
Text-Indexierung - T-INFO-105691 . . . 1047
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - T-INFO-105587 . . . 1048
Theoretische Optik - T-PHYS-104578 . . . 1049
Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) - T-WIWI-102824 . . . 1050
Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) - T-WIWI-102825 . . . 1051
Ubiquitäre Informationstechnologien - T-INFO-101326 . . . 1052
Übungen zu Computergrafik - T-INFO-104313 . . . 1053
Umweltrecht - T-INFO-101348 . . . 1054
Unscharfe Mengen - T-INFO-101376 . . . 1055
Unterteilungsalgorithmen - T-INFO-103550 . . . 1056
Urheberrecht - T-INFO-101308 . . . 1057
Valuation - T-WIWI-102621 . . . 1058
Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - T-INFO-101473 . . . 1059
Verkehrswesen für Informatik I - T-BGU-105938 . . . 1060
Verkehrswesen für Informatik II - T-BGU-105939 . . . 1061
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 . . . 1062
Verteiltes Rechnen - T-INFO-101298 . . . 1063
Vertiefung im Privatrecht - T-INFO-101994 . . . 1064
Vertragsgestaltung - T-INFO-101316 . . . 1065
Vertragsgestaltung im IT-Bereich - T-INFO-102036 . . . 1066
Virtual Engineering I - T-MACH-102123 . . . 1067
Virtual Engineering II - T-MACH-102124 . . . 1068
Virtual Reality Praktikum - T-MACH-102149 . . . 1069
Virtuelle Systeme - T-INFO-101612 . . . 1070
Visual Computing - T-INFO-104771 . . . 1071
Visualisierung - T-INFO-101275 . . . 1072
VLSI-Technologie - T-ETIT-100970 . . . 1073
Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung I (Master) - T-WIWI-103635 . . . 1074
Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung II (Master) - T-WIWI-103636 . . . 1075
Vorleistung zu Standortplanung und strategisches Supply Chain Management - T-WIWI-103061 . . . 1076
Vorleistung zu Taktisches und operatives Supply Chain Management - T-WIWI-105940 . . . 1077
Wärmewirtschaft - T-WIWI-102695 . . . 1078
Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-101271 . . . 1079
Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr - T-BGU-100065 . . . 1080

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 widerum 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 Vertiefungsfächer 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 abstakte 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 variierengibt 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 setzten 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 Studierendenservice 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 Teillleistungsbeschreibung keine weiteren Regelungen vorgesehen sind.

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.

2 Studienplan und Struktur des Master-Studiengangs

Im Laufe des 4-semestrigen 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 einzelnene Fächer dienen der Flexibilisierung des Studiums und nicht der Erbringung von Mehrleistungen. Dafür stehen die Zusatzleistungen zur Verfügung.

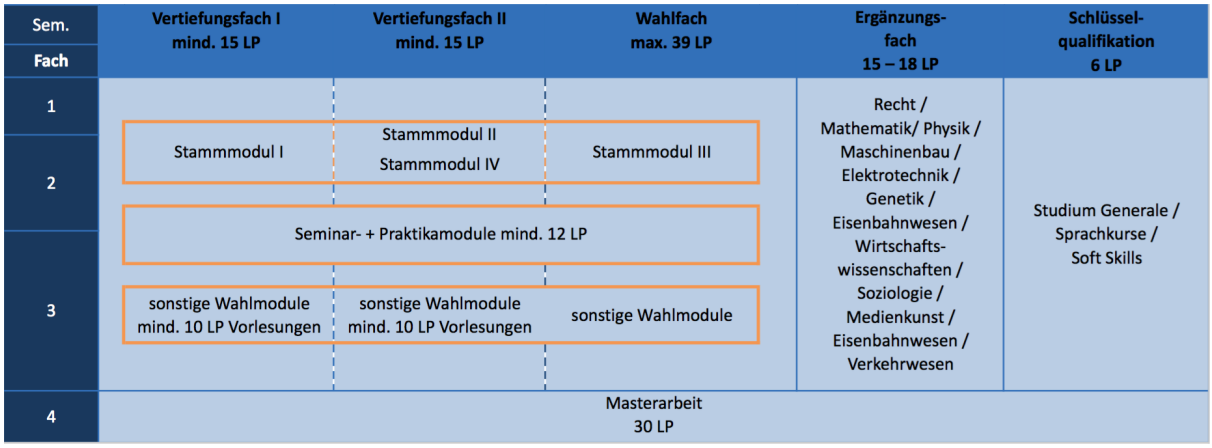

Abbildung 1: Struktur Masterstudium (SPO 2015)

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 wis-senschaftlicher und gesell-schaftlicher 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
Computergraphik	Dachsbacher	6	WS
Echtzeitsysteme	Wörn	6	SS
Formale Systeme	Beckert	6	WS
Kognitive Systeme	Dillmann, Waibel	6	SS
Rechnerstrukturen	Karl	6	SS
Sicherheit	Müller-Quade	6	SS
Softwaretechnik II	Reussner, Tichy	6	WS
Telematik	Zitterbart	6	WS
Algorithmen II	Prautzsch, Sanders	6	WS
Robotik I	Asfour	6	WS
Mensch-Maschine Interaktion	Beigl	6	SS

Tabelle 1: Liste der Stammmodule

2.2 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 Unversität gemacht haben. Ausschlaggebend ist hier die inhaltliche Äquivalenz. Studierenden, 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.

2.3 Wahlmodule

Wahlmodule enthalten weiterführende Veranstaltungen. Hierzu zählen nicht nur Vorlesungen, sondern auch Seminare und Praktika. Vertiefungsmodule werden i.d.R. atomar aufgebaut werden, das heißt, es wird lediglich 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.

2.4 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. Koziolek, Prof. R. Reussner, Prof. G. Snelting
VF 7: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitekturen	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: Computergraphik 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 aber jedes Vertiefungsfach mindestens fünf Leistungspunkte aus mündlichen oder schriftlichen Prüfungen enthalten. Weiterhin müssen die Regelungen aus Abschnitt 2.4.2 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. Dazu ist die Zustimmung der/des Studierenden und der beteiligten Prüfer erforderlich. Der Umfang der modulübergreifende Prüfung soll 15 LP nicht übersteigen.
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 Vertiefungsfächer.

2.4.1 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 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.

2.4.2 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 dürfen insgesamt max. 18 LP aus Praktika und Seminare in den Vertiefungsfächern und dem Wahlbereich erbracht werden.

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

Tabelle 3: Liste der Ergänzungsfächer

2.5 Ergänzungsfachmodule

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 Prüfungsaussschuss 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 zugeteilten Fakultät als konsistent und möglich unterzeichnet werden.

2.6 Schlüsselqualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von *Schlüsselqualifikationen* 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 "Schlüsselqualifikationen" 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

3 Masterarbeit

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

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
30	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103589	Masterarbeit (S. 785)	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.

4 Vertiefungsfach 1

4.1 Theoretische Grundlagen

4.1.1 Wahl Theoretische Grundlagen

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 621)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104390	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 622)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

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 Algorithmik 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 Algorithmik, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104429	Algorithmische Geometrie (S. 623)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103588	Algorithmische Graphentheorie (S. 624)	5	Dorothea Wagner

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende Begriff 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 Cliquen, 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 vorstellt. Anschließend werden vertiefte Konzepte wie Vergleichbarkeitsgraphen besprochen, mit deren Hilfe sich diverse weitere Graphklassen (Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen) charakterisieren und 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101260	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 638)	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 Kenntisse 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101373	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 640)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101259	Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 645)	3	Dennis Hofheinz

Voraussetzungen
Keine

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101280	Digitale Signaturen (S. 680)	3	Dennis Hofheinz

Voraussetzungen
Keine

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 veschiedene 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101336	Formale Systeme (S. 710)	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 Spezifikationssprachen 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 * 1,5hVorlesung (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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101281	Formale Systeme II: Anwendung (S. 711)	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 vorgestelt 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101378	Formale Systeme II: Theorie (S. 712)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105687	Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 713)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106089	Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (S. 731)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101295	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 733)	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

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103014	Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 766)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 799)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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 Studiierenden 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101362	Mustererkennung (S. 813)	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 Entscheidungstherorie, 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:

- Merkmalstypen
- 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 Entscheidungstherorie
- 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 859)	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

Anmerkung
Dieses Modul wird ab dem SS 2016 im Master-Studiengang Informatik nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum: Programmverifikation [M-INFO-101537]

Verantwortung:

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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102953	Praktikum: Programmverifikation (S. 887)	3	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]

Verantwortung: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 894)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 895)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 893)	4	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, 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: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 896)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 897)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 898)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
s. Teilleistung

Voraussetzungen
s. Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* begonnen wurde.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 907)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 921)	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: probabilitische 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105798	SAT Solving in der Praxis (S. 941)	5	Carsten Sinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

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 SWS + 1 SWS + 4 SWS + 2 SWS) x 15h + 15h Klausurvorbereitung = 9x15h + 15h = 150h = 5 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101382	Semantik von Programmiersprachen (S. 944)	4	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen die Grundlagen von operationaler, denotationaler undaxiomatischer 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 Inferenzregel-Schreibweise 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106065	Algebraische Graphenalgorithmen (S. 615)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 974)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102044	Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 948)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104520	Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 949)	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:

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102952	Seminar: Anwendung Formaler Verifikation (S. 977)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105128	Seminar Graphenalgorithmen (S. 960)	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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102911	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 989)	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 Einfuehrung 2h

Einfuehrung Praesentationen 5h

Besprechungen mit Betreuer 6x1h=6h

Arbeit lesen 6x4h=24h

Ausarbeitung erstellen 6x4h=24h

Vortrag erstellen 6x4h=24h

Vortraege 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102912	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 990)	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 Einfuehrung 2h

Einfuehrung Praesentationen 5h

Besprechung mit Betreuer 6x1h=6h

Arbeit lesen 6x6h=36h

Ausarbeitung erstellen 6x6h=36h

Vortrag erstellen 6x5h=30h

Vortraege 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1024)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105587	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1048)	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.

M Modul: Unscharfe 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1055)	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.

4.2 Algorithmentechnik

4.2.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101332	Algorithm Engineering (S. 617)	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 Forschungstehmen 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 Datenstruktuen 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;
- Machinenmodelle 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.
- Realisteische 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: miminale Spannbäume (extern,. . .), Routenplanung

dabei geht es jeweils um die besten bekannten praktischen und theoretischen Verfahren. Diese weiche meist erheblich von den in Anfängervorlesungen gelehrten 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 Minisemiar
ca. 40 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104388	Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 618)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-100002	Algorithmen für Routenplanung (S. 619)	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 Dijsktra 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 621)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104390	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 622)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

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 Algorithmik 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 Algorithmik, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104429	Algorithmische Geometrie (S. 623)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103588	Algorithmische Graphentheorie (S. 624)	5	Dorothea Wagner

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende Begriff 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 Cliquen, 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 vorstellt. Anschließend werden vertiefte Konzepte wie Vergleichbarkeitsgraphen besprochen, mit deren Hilfe sich diverse weitere Graphklassen (Intervall-, Split-, und Permutationsgraphen) charakterisieren und 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101291	Algorithmische Kartografie (S. 625)	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 kartofgrafischen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104759	Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 626)	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 unbekannte 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105687	Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 713)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101295	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 733)	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

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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103009	Hands-on Bioinformatics Practical (S. 737)	3	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer entwicklen und dokumentieren ein open-source Tool oder eine Pipeline für die sequenzbasierte Datenanalyse biologischer Daten. Das Tool deckt einen odere 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 Sowftareprojekte 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
m Praktikum entwicklen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101286	Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 763)	3	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine umfassende Kentniss 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 diskerete sowie numerische Algorithmen zur Berechnung molekularer Stammbäume (parsimony, likelihood, Bayesian inference) behandelt. Weiterhin werden diskrete Operationen auf Bäumen behandelt (topologische Distanzen zwischen Bäumen, Consenus-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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 799)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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 Studiierenden 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	Dauer
5	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101333	Parallele Algorithmen (S. 837)	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 Forschungstehmen 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 Datenstruktuen 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;
- Machinenmodelle 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 Minisemiar
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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104374	Praktikum Algorithmentechnik (S. 849)	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 Clusterungstechniken) 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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 921)	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: probabilitische 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102044	Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 948)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104520	Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 949)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105129	Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung (S. 976)	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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105128	Seminar Graphenalgorithmen (S. 960)	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	Dauer
3	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101287	Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 981)	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 ausgelóst 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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102911	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 989)	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 Einfuehrung 2h

Einfuehrung Praesentationen 5h

Besprechungen mit Betreuer 6x1h=6h

Arbeit lesen 6x4h=24h

Ausarbeitung erstellen 6x4h=24h

Vortrag erstellen 6x4h=24h

Vortraege 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102912	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 990)	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 Einfuehrung 2h

Einfuehrung Praesentationen 5h

Besprechung mit Betreuer 6x1h=6h

Arbeit lesen 6x6h=36h

Ausarbeitung erstellen 6x6h=36h

Vortrag erstellen 6x5h=30h

Vortraege 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105691	Text-Indexierung (S. 1047)	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 Datenstruktuen 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

4.3 Kryptographie und Sicherheit

4.3.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101260	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 638)	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 Kenntisse 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101373	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 640)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101259	Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 645)	3	Dennis Hofheinz

Voraussetzungen
Keine

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101280	Digitale Signaturen (S. 680)	3	Dennis Hofheinz

Voraussetzungen
Keine

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 veschiedene 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103014	Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 766)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101279	Kryptographische Wahlverfahren (S. 772)	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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102990	Praktikum Kryptoanalyse (S. 863)	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,
- mplementiert 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 Platze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Anmerkung
Die Platze 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102989	Praktikum Kryptographie (S. 864)	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 Platze sind beschränkt. Eine Anmeldung per E-Mail an einen der Betreuer ist erforderlich.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Anmerkung
Die Platze 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102991	Praktikum Sicherheit (S. 873)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102992	Seminar Kryptographie (S. 965)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102993	Seminar Sicherheit (S. 972)	3	Jörn Müller-Quade, Dennis Hofheinz

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

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101371	Sicherheit (S. 997)	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 Schutzzielen 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	Modulturnus	Dauer
3	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101360	Signale und Codes (S. 998)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101390	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 1030)	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 KollisionenSSignaturen 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

4.4 Betriebssysteme

4.4.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101344	Low Power Design (S. 777)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlernen für alle Ebenen des Entwurfs Eingebetteter Systeme die Berucksichtigung energie- sparender 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101342	Microkern Konstruktion (S. 794)	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 Informationsflussauf in einem Multi-Server-Systems. 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101341	Power Management (S. 847)	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, könnend 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102958	Power Management Praktikum (S. 848)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102957	Praktikum Systementwurf und Implementierung (S. 876)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 924)	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 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101386	Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene (S. 954)	6	Frank Bellosa

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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102956	Seminar: Betriebssysteme (S. 978)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102955	Seminar: Systemaspekte des Cloud Computing (S. 986)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101369	Systementwurf und Implementierung (S. 1031)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101612	Virtuelle Systeme (S. 1070)	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

4.5 Parallelverarbeitung

4.5.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 621)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103009	Hands-on Bioinformatics Practical (S. 737)	3	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer entwicklen und dokumentieren ein open-source Tool oder eine Pipeline für die sequenzbasierte Datenanalyse biologischer Daten. Das Tool deckt einen odere 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 Sowftareprojekte 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
m Praktikum entwicklen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101359	Heterogene parallele Rechensysteme (S. 741)	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 nützen 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 derselbigen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101286	Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 763)	3	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben eine umfassende Kentniss 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 diskerete sowie numerische Algorithmen zur Berechnung molekularer Stammbäume (parsimony, likelihood, Bayesian inference) behandelt. Weiterhin werden diskrete Operationen auf Bäumen behandelt (topologische Distanzen zwischen Bäumen, Consenus-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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101358	Mikroprozessoren II (S. 795)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 799)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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 Studiierenden 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101325	Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 811)	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 Flynns 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, Bewertungskritierien 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	Dauer
5	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101333	Parallele Algorithmen (S. 837)	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 Forschungstehmen 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 Datenstruktuen 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;
- Machinenmodelle 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 Minisemiar
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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101345	Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 838)	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 differenzierenzwischen verschiedene 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 Multicore-Programmierung [M-INFO-103017]

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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106012	Praktikum Multicore-Programmierung (S. 868)	4	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Anmerkung
Das Modul wurde im WS 2015/16 letztmalig durchgeführt.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101565	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 899)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 921)	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: probabilitische 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 924)	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 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103584	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 947)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103583	Seminar Big Data Tools (S. 955)	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: 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	Dauer
3	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101287	Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 981)	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 ausgelóst 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101339	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1004)	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 Implementierungs-Muster (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. Vorgestellt 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101298	Verteiltes Rechnen (S. 1063)	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

4.6 Softwaretechnik und Übersetzerbau

4.6.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105586	Compilerpraktikum (S. 661)	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 implemen-

tieren. 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, inder 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101335	Empirische Softwaretechnik (S. 690)	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
Informatiionswirtschaft: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101281	Formale Systeme II: Anwendung (S. 711)	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 vorgestelt 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101346	Fortgeschrittene Objektorientierung (S. 714)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101278	Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 801)	3	Ralf Reussner

Voraussetzungen
Keine

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 MDSD. Obwohl aufgrund der genannten Vorteile MDSD 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 MDSD 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 Transformationssprachen. Die Einbettung von MDSD in den Software-Entwicklungsprozess bietet die nötigen Grundlagen für deren praktische Verwendung. Die verbleibenden Vorlesungen beschäftigen sich mit weiterführenden Fragestellungen, wie der Modellversionierung, Modellkopplung, MDSD-Standards, Teamarbeit auf Basis von Modellen, Testen von modellgetrieben erstellter 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 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Prüfungsvorbereitung = 90 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101350	Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET (S. 804)	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-Typsysteme 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 Programmierumgebungen (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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101325	Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 811)	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 Flynns 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, Bewertungskritierien 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 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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103029	Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 866)	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-Tranformationen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106094	Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 875)	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: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 894)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 895)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 893)	4	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, 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: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 896)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 897)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 898)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
s. Teilleistung

Voraussetzungen
s. Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* begonnen wurde.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101565	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 899)	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 - findet im SS 2017 nicht statt [M-INFO-100763]

Verantwortung: Anne Koziolek

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101300	Requirements Engineering (S. 932)	3	Anne Koziolek

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 instanziieren

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

Arbeitsaufwand
Vor- und Nachbereitungszeiten 1,5 h / 1 SWS
Gesamtaufwand:
(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 90 h = 3 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101382	Semantik von Programmiersprachen (S. 944)	4	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen die Grundlagen von operationaler, denotationaler undaxiomatischer 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 Inferenzregel-Schreibweise 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101381	Software-Architektur und -Qualität (S. 1003)	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 Kompatiblität 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-MDSD). 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 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Prüfungsvorbereitung = 90 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101339	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1004)	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 Implementierungs-Muster (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. Vorgestellt 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	Modulturnus	Dauer
3	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101256	Software-Evolution (S. 1005)	3	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die besonderen Herausforderungen langlebiger Software-Systeme kennen sowie M^glichkeiten ¸ber eine gezielte Software-Evolution die zuk¸nftige Entwicklung eines Software-Systems zu beeinflussen. Den Studenten wird klar, welche Mittel und Konzepte Sie im Rahmen der Software-Evolution einsetzen k^nnen 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-Architekturentwicklung, 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 Koziolek, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101370	Softwaretechnik II (S. 1008)	6	Anne Koziolek, 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 objektrelationale 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 (MDSD) 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 MDSD 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 SWS + 1,5 x 4 SWS) x 15 + 30 h Klausurvorbereitung = 180 h = 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101343	Sprachtechnologie und Compiler (S. 1014)	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 Compilertechnologie 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, Registerzuteilung, Laufzeitmechanismen, Speicherverwaltung, Static Single Assignment Form nebst Anwendungen zur Optimierung, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101272	Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik (S. 1015)	5	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 Wortartetikettierung, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105587	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1048)	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.

4.7 Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

4.7.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101296	Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung (S. 687)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

- erlernt der Grundlagen von eingebetteten Multimedia- und Bildverarbeitungssystemen
- versteht der verschiedenen Charakterisierungen von Multimedia und Bildverarbeitungsalgorithmen und von eingebetteter Hardware
- erlernt des Zusammenspiels 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101368	Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 701)	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 ungebremst 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101359	Heterogene parallele Rechensysteme (S. 741)	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 nützen 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 derselbigen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101344	Low Power Design (S. 777)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlernen für alle Ebenen des Entwurfs Eingebetteter Systeme die Berucksichtigung energie- sparender 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101358	Mikroprozessoren II (S. 795)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101367	Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. 832)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105580	Praktikum Circuit Design with Intel Galileo (S. 853)	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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103115	Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 858)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105576	Praktikum FPGA Programming (S. 860)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teileistung.

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 Multicore-Programmierung [M-INFO-103017]

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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106012	Praktikum Multicore-Programmierung (S. 868)	4	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Anmerkung
Das Modul wurde im WS 2015/16 letztmalig durchgeführt.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105565	Praktikum Digital Design & Test Automation Flow (S. 856)	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, industrienahe 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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 924)	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 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	Dauer
3	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101258	Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 930)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

- erlernt die Grundlagen von rekonfigurierbaren Systemen.
- versteht der 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. Neben 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101387	Reliable Computing I (S. 931)	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 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105577	Seminar Dependable Computing (S. 958)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105579	Seminar Near Threshold Computing (S. 966)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105935	Seminar Non-volatile Memory Technologies (S. 967)	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 weitraumig 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 integriertem 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103111	Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 968)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103116	Seminar: Eingebettete Systeme (S. 979)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103114	Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 991)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105988	Softwarepraktikum Parallele Numerik (S. 1006)	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 Lösungsversionen 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 SWS + 4 SWS) x 15 + 30 h = 120 h = 4 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101388	Testing Digital Systems I (S. 1045)	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 x 2 SWS) x 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105936	Testing Digital Systems II (S. 1046)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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 Flow*s 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.

Arbeitsaufwand
2 SWS:-(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

4.8 Telematik

4.8.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106061	Access Control Systems: Foundations and Practice (S. 609)	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 garantees 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-Serivce. 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 SWS + 2,0 x 2 SWS) x 15 + 30 h Klausurvorbereitung = 120 h = 4 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101276	Data and Storage Management (S. 668)	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	Sprache
5	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103582	Energieinformatik 1 (S. 694)	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 anausgewählten 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
eder 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106059	Energieinformatik 2 (S. 695)	5	Veit Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

1.) Moderne Prozessleittechnik für den Einsatz im Smart Grid (Control, monitoring and visualisation center),

2.) 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
3.)Big Data im Umfeld zukünftiger Energiesysteme,

4.)Moderne Regelung von Energieystemen und

5.)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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101284	Integriertes Netz- und Systemmanagement (S. 756)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101337	Internet of Everything (S. 761)	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 Verständnisses 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101323	IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 764)	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-Grundschutz 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101265	Kontextsensitive Systeme (S. 767)	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. Kontexterkennung 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 Vorlesung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 791)	6	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 derÜbung
8x 90 min
12 h 00 min
Vor- / Nachbereitung der Vorlesung
15 x 150 min
37 h 30 min
Vor- / Nachbereitung derÜbung
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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101322	Mobilkommunikation (S. 797)	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: Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen [M-INFO-100787]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101324	Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 802)	4	Hannes Hartenstein

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende kann selbstständig ausgehend von einer konkreten Fragestellung aus dem Bereich der verteilten Systeme und Rechnernetze eine vollständige Simulationsstudie entwerfen und durchführen. Er/Sie kann die dazu notwendigen Werkzeuge, sowie statistischen und mathematischen Ansätze bzgl. ihrer Eignung bewerten, vergleichen und anwenden. Die Lernziele sind im Einzelnen:
1. Der/Die Studierende kennt den Ablauf eines Simulations-Workflows und kann seine einzelnen Schritte wiedergeben.
2. Der/Die Studierende kann beurteilen, für welche Problemstellungen sich Simulationsstudien eignen und welche Typen von Simulationsmodellen jeweils geeignet sind.
3. Der/Die Studierende kann ein System als ereignisdiskretes Simulationsmodell abbilden.
4. Der/Die Studierende versteht die Funktionsweise der verschiedenen Typen von Pseudozufallszahlengeneratoren und kann deren Güte beurteilen.
5. Der/Die Studierende versteht mehrere Ansätze zur Überführung von Pseudozufallszahlen zwischen verschiedenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und kann für gegebene Problemstellungen einen geeigneten Ansatz auswählen und anwenden.
6. Der/Die Studierende kann die Güte der Ergebnisse von Simulationsläufen beurteilen und Entscheidungen über ihre Aussagekraft treffen.
7. Der/Die Studierende kennt die existierenden Ansätze zur Ereignisverwaltung in ereignisdiskreten Simulatoren und kann die Ansätze bezüglich ihrer Performanz für verschiedene Anwendungsfälle analysieren und beurteilen.
8. Der/Die Studierende kennt in der Wissenschaft verbreitete Werkzeuge zur Simulation verschiedener Klassen von Netzwerken und zur statistischen Auswertung (bspw. ns-3, MATLAB).
9. Der/Die Studierende versteht die Modellierung diskreter und kontinuierlicher Systeme und die Herausforderungen bei der Kopplung verschiedenartiger Modelle. Er/Sie kennt Werkzeuge und Ansätze aus der Literatur zur effizienten Umsetzung hybrider Simulationen.
10. Der/Die Studierende versteht die verschiedenen Ansätze und Algorithmen für parallele und verteilte Simulation.

Inhalt
Die Simulation von Netzen und verteilten Systemen ist ein Mittel zur schnellen und kostengünstigen Untersuchung und Bewertung von Protokollen und ist somit ein wichtiges Werkzeug in der Forschung im Bereich Netze und verteilte Systeme. Während analytische Betrachtungen häufig mit der Komplexität der Szenarien und Feldversuche mit einem hohen Hardware-Aufwand und den damit verbundenen Kosten zu kämpfen haben, kann durch Simulation der Parameterraum

hinsichtlich Netztopologien, Kommunikationsmustern und Abhängigkeiten zu anderen Protokollen effizient erforscht werden. Simulationsergebnisse sind allerdings nur dann relevant, wenn eine sorgfältige Modellierung, Simulationsdurchführung und -auswertung vorgenommen wurde. Die Vorlesung vermittelt dazu die benötigten Grundlagen in mathematischer und algorithmischer Hinsicht sowie praktische Erfahrungen im Umgang mit Simulatoren und Simulationswerkzeugen. Weiterhin wird den Studenten vermittelt, wie Simulationen angewendet werden können, um aktuelle Forschungsfragen zu beantworten, z.B. im Bereich der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder in sozialen Netzwerken.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen)
Vor- und Nachbereitungszeit: 45h (2 SWS * 1.5h/SWS * 15 Vorlesungswochen)
Klausurvorbereitung: 45h
Gesamt: 120h (= 4 ECTS Punkte)

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101320	Multimediakommunikation (S. 812)	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 Multimediadaten 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101319	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 817)	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 Schutzzielen 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 Zugangsnetze 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101321	Next Generation Internet (S. 819)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101345	Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 838)	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 differenzierenzwischen verschiedene 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106066	Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse (S. 854)	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 Praktikumsteilnehmer 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. Praktikumsteilnehmer und Betreuer. Praktikumsteilnehmer 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106063	Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 855)	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 Kritieren wie Performance und Sicherheit evaluieren.

Inhalt
Im Praktikum werden aktuelle Forschungsfragen im Bereich dezentrale Systeme und Netzdienste aufgegriffen und Teilaspekte 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 Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen - [M-INFO-103045]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106060	Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 867)	5	Hannes Hartenstein

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Übergeordnet: Der/Die Studierende ist in der Lage, Simulationsstudien in verschiedenen Simulationsumgebungen (OPNET, ns-3, SUMO) durchzuführen: er/sie kann Simulationsszenarien erstellen, die Parametrisierung des Simulationsszenarios variieren und Simulationsergebnisse mittels geeigneter Werkzeuge (MATLAB, gnuplot) oder bspw. in C++ selbst implementierter Lösungen auswerten und visualisieren. Weiterhin ist er/sie in der Lage, die Ergebnisse im Kontext der gegebenen Fragestellung zu erklären und zu vergleichen.
1. Der/Die Studierende kann wissenschaftliche Methoden zum Vergleich und zur Bewertung von Pseudozufallszahlengeneratoren anwenden.
2. Der/Die Studierende kann Transformationsverfahren zur Generierung von Pseudozufallszahlen verschiedener Wahrscheinlichkeitsverteilungen selbstständig implementieren.
3. Der/Die Studierende kann Mechanismen zum Ereignisverwaltung innerhalb eines zeitdiskreten ereignisbasierten Simulators implementieren.
4. Der/Die Studierende kann mittels Anpassung von Parametern eine gegebene Funktion an Ergebnisse einer Simulationsstudie anzupassen.
5. Der/Die Studierende kann Modelle hybrider diskret-kontinuierlicher Systeme in MATLAB entwerfen und konstruieren.
6. Der/Die Studierende kann einfache parallele Simulationen auf Basis von MPI entwickeln.
zu Qualifikationszielen:
- Teamarbeit: Der/Die Studierende kann sich Lösungen für konkrete Aufgabenstellungen gemeinsam erarbeiten.
- Wissenschaftliches Schreiben: Der/Die Studierende kann kurze wissenschaftliche Berichte bestehend aus Motivation, Darstellung der erarbeiteten Lösung und einer Zusammenfassung bzw. Diskussion der Ergebnisse selbstständig verfassen.

Inhalt
Die Simulation von Netzen und verteilten Systemen ist ein Mittel zur schnellen und kostengünstigen Untersuchung und Bewertung von Protokollen und ist somit ein wichtiges Werkzeug in der Forschung im Bereich Netze und verteilte Systeme. Während analytische Betrachtungen häufig mit der Komplexität der Szenarien und Feldversuche mit einem hohen Hardware-Aufwand und den damit verbundenen Kosten zu kämpfen haben, kann durch Simulation der Parameterraum hinsichtlich Netztopologien, Kommunikationsmustern und Abhängigkeiten zu anderen Protokollen effizient erforscht werden. Simulationsergebnisse sind allerdings nur dann relevant, wenn eine sorgfältige Modellierung, Simulationsdurchführung und -auswertung vorgenommen wurde.

Das Praktikum vermittelt den Studenten praktische Erfahrungen im Umgang mit den in der Vorlesung vorgestellten Konzepten, Werkzeugen und Simulatoren.

Im einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Einführung in die Simulation von Netzen und verteilten Systemen im allgemeinen
- Praktische Erfahrung im Umgang mit Simulatoren gemäß dem aktuellen Stand der Technik, insbesondere ns-3, OMNeT++ und OPNET
- Simulation drahtgebundener und drahtloser Netze
- Verteilte Simulationen
- Agentenbasierte Simulationen
- Wie man seinen eigenen Simulator baut: Algorithmen und ihre Qualität

Anmerkung
Das Praktikum wird voraussichtlich ab SS 2017 nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen)
Nachbereitung und Berichte schreiben: 120h (2 SWS * 4h/SWS * 15 Vorlesungswochen)
Gesamt: 150h (= 5 ECTS Punkte)

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103585	Praktikum Praxis der Telematik (S. 871)	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 Wegewahl 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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104386	Praktikum Protocol Engineering (S. 872)	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
Interoparabilitätstest + 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103121	Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 879)	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 x 1,5)
Nacharbeit der Projektteamtreffen (Ergebnisprotokoll) 7,5 (15 x 0,5)
Entwicklungsarbeiten, praktische Experimente 30 (15 x 2)
Ausarbeitung 30 (15 x 2)

M Modul: Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme [M-INFO-101883]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103581	Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 884)	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 vorallem die im Smart Data Innovation Lab verwendete Hardware und Software (industriell genutzte Systeme wie SAP HANA und SAP HANA Vora, IBM SPSS und Big Insights, Software AG Terracotta und Apama aber auch insbesodere Open Source Software zur Datenanalyse wie Jupyther/iPython Notebooks und scikit-learn).
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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103580	Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme (S. 888)	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
- entprechende 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 Studienden 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: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]

Verantwortung: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 894)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 895)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 893)	4	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, 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: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 896)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 897)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 898)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
s. Teilleistung

Voraussetzungen
s. Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* begonnen wurde.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103587	Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze (S. 916)	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 Interoparabilität 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 Realisierungeines Softwareprojektes im Bereich SoftwareDefined Networking (SDN). Bei SDN wird dieSteuerung und Überwachung eines Netzes ineinen Controller ausgelagert. Über die OpenFlow-Schnittstelle kann dann die eigentlicheWeiterleitungs-Hardware programmiert werden.
Im Rahmen des Praktikums wollen wir gemeinsamherausfinden, inwiefern sich diese Technikauch in den eigenen vier Wänden einsetzen lässt. Dazu soll ein SDN Home Router konzipiertund entwickelt werden, der den Anwender in die Lage versetzt, sein Netzwerk mithilfe vonSDN-Applikationen zu überwachen und zu steuern. In Kleingruppen werden wir verschiedeneFunktionen aus dem Heimnetzwerkbereich bauen bzw. nachbauen, z.B. eine Firewall odereine Kindersicherung. Denkbar ist auch ein Monitoring-System, dass den Internet-Konsum aller angeschlossener Rechner aufschlüsselt. Oder ein Traffic Engineering Mechanismus, derdafür sorgt, dass man YouTube auch dann noch genießen kann, wenn der kleinere Bruder ein100GB Spiel herunterlädt. Viele weitere Varianten sind denkbar. Was am Ende umgesetztwird, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103584	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 947)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103583	Seminar Big Data Tools (S. 955)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106064	Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 959)	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 vorhande 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101283	Seminar Hot Topics in Networking (S. 961)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103586	Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung (S. 964)	3	Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103579	Seminar Sensorgetriebene Information Appliances (S. 970)	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 Exibition 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104740	Seminar Serviceorientierte Architekturen (S. 971)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106112	Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies (S. 975)	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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103578	Seminar: Ubiquitäre Systeme (S. 987)	3	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. Wissenshaft 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101338	Telematik (S. 1043)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101326	Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 1052)	5	Michael Beigl

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 Kontexterkennung für Ubiquitäre Systeme, Vernetzung Ubiquitärerer 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 findet 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101298	Verteiltes Rechnen (S. 1063)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101271	Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 1079)	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

4.9 Informationssysteme

4.9.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101305	Analysetechniken für große Datenbestände (S. 628)	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 Ingenieurswissenschaften. 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105742	Analysetechniken für große Datenbestände 2 (S. 629)	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 Ingenieurswissenschaften. 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101264	Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände (S. 669)	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	Dauer
5	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101317	Datenbankeinsatz (S. 670)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103201	Datenbank-Praktikum (S. 671)	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 unterscchiedlichen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101306	Datenhaltung in der Cloud (S. 672)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101257	Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen (S. 769)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105796	Praktikum Analysis of Complex Data Sets (S. 850)	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 gegeben 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103202	Praktikum: Analyse großer Datenbestände (S. 881)	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 gegeben 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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103456	Seminar Informationssysteme (S. 962)	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)

4.10 Computergrafik und Geometrieverarbeitung

4.10.1 Wahl 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104546	Angewandte Differentialgeometrie mit Übung (S. 630)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101393	Computergrafik (S. 665)	6	Carsten Dachsbacher
T-INFO-104313	Übungen zu Computergrafik (S. 1053)		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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101267	Geometrische Optimierung (S. 721)	3	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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 Anmation, 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 Berechung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101269	Interaktive Computergrafik (S. 758)	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.

Empfehlungen
Vorkenntnisse 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101374	Kurven und Flächen im CAD I (S. 773)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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:

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102041	Kurven und Flächen im CAD II (S. 774)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102006	Kurven und Flächen im CAD III (S. 775)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101349	Netze und Punktwolken (S. 816)	3	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101268	Photorealistische Bildsynthese (S. 842)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103207	Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 861)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104772	Praktikum Visual Computing (S. 878)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103208	Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 882)	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 geödätischer 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101261	Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units (S. 883)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102996	Praktikum: Visual Computing 1 (S. 889)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103000	Praktikum: Visual Computing 2 (S. 890)	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-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	Sprache
5	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103543	Rationale Splines (S. 922)	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
130

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103543	Rationale Splines (S. 922)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
keine.

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: Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design [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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103196	Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design (S. 950)	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 einen 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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105664	Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik (S. 980)	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.

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	Sprache
3	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103550	Unterteilungsalgorithmen (S. 1056)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherschen 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	Sprache
5	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103550	Unterteilungsalgorithmen (S. 1056)	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-102406]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104771	Visual Computing (S. 1071)	3	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101275	Visualisierung (S. 1072)	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 analsieren 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

4.11 Robotik und Automation

4.11.1 Wahl Robotik und Automation

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-101598]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102072	Anziehbare Robotertechnologien (S. 633)	4	Tamim Asfour

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 anschießend die Grundlagen der anziehbaren Robotik vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnogien 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
Siehe Teilleistung.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 641)	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 2/Robotik und Automation/Wahl Robotik und Automation
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101292	Bilddatenkompression (S. 646)	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 Kodierungsschemas (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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 650)	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, Perzeption 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 mendlschen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meitose 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101347	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 664)	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 Personenerfassung 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.

M Modul: Echtzeitsysteme [M-INFO-100803]

Verantwortung: Björn Hein, Heinz Wörn, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101340	Echtzeitsysteme (S. 681)	6	Björn Hein, Heinz Wörn, Thomas Längle

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teileistung.

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 SWS + 1,5 x 4 SWS) x 15 + 15 h Klausur = 165/30 = 5,5 LP ~ 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 685)	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: Einführung in die Informationsfusion – wird ab WS 16/17 nicht mehr angeboten [M-INFO-100827]

Verantwortung: Michael Heizmann

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101364	Einführung in die Informationsfusion (S. 686)	3	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen in unterschiedlichen Methoden zur Spezifizierung von unsicherheitsbehaftetem Wissen und zu dessen Aufarbeitung zum Zweck der Informationsfusion.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Konzepte der Informationsfusion hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Informationsfusion zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen Ansätze der Informationsfusion zur Lösung einzuschätzen.

Inhalt

- Grundlagen und Methoden der Informationsfusion
- Voraussetzungen der Fusionierbarkeit
- Spezifikation von unsicherheitsbehafteter Information
- Vorverarbeitung zur Informationsfusion, Registrierung
- Fusionsarchitekturen
- Probabilistische Methoden: Bayes'sche Fusion, Kalman-Filter, Tracking
- Formulierung von Fusionsaufgaben mittels Energiefunktionalen
- Dempster-Shafer-Theorie
- Fuzzy-Fusion
- Neuronale Netze

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h

2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Klausurvorbereitung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105142	Humanoide Roboter - Praktikum (S. 742)	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 Informatik,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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105144	Humanoide Roboter - Seminar (S. 743)	3	

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101466	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 747)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 750)	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 SWS + 2,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 120h/30 = 4 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 776)	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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 859)	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

Anmerkung
Dieses Modul wird ab dem SS 2016 im Master-Studiengang Informatik nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum Kognitive Automobile [M-INFO-102996]

Verantwortung: Johann Marius Zöllner

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105981	Praktikum Kognitive Automobile (S. 862)	6	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teileistung.

Arbeitsaufwand
180h Arbeitsaufwand:

- 2 SWS wöchentliches Regeltreffen
- 8 SWS Vor- und Nachbereitungszeiten
- 30h Präsentations- und Berichtvorbereitung

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105951	Praktikum Mobile Roboter (S. 865)	6	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende kann Schaltpläne lesen, selbständig komplexe Platinen bestücken, testen, Fehler in der Elektronik erkennen und beheben. Er/Sie kann eingebettete Systeme auf Basis von Mikrocontrollern in der Sprache C und unter Verwendung eines Cross-Compilers programmieren. Er/Sie kann Methoden zur Ansteuerung von Sensoren und Aktoren in der Robotik anwenden, Versuche mit robotischen Systemen durchführen und Aufgaben aus diesem Themenbereich eigenständig und im Team lösen.

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums werden in Zweierteams ASURO-Roboter aufgebaut. Jeder Student erhält seinen eigenen Roboter und nimmt diesen unter Anleitung eigenständig in Betrieb. Mit den Robotern wird jede Woche ein neuer Versuch durchgeführt, auf die die Studenten sich mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen vorbereiten. Die Versuche basieren auf der Programmierung von Mikrocontrollern in C und beschäftigen sich mit der Ansteuerung der Sensoren und Aktoren des Roboters sowie mit reflexbasierter autonomer Verhaltensgenerierung. Am Ende des Praktikums findet ein Abschlussrennen statt, bei dem die Roboter einen Hindernisparcours bewältigen müssen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
150h

M Modul: Praktikum: Algorithmen und Medizin - entfällt ab WS 16/17 [M-INFO-102214]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104527	Praktikum: Algorithmen und Medizin (S. 880)	3	Heinz Wörn

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der Medizininformatik selbständig und eigenverantwortlich lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Software auf dem Gebiet der Automatisierung in der Medizintechnik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems die benötigte 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 eine 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
Am Institut für Anthropomatik und Robotik – Intelligente Prozessautomation und Robotik des Karlsruher Institut für Technologie werden verschiedene medizinische Projekte innerhalb der MeGI-Gruppe bearbeitet (Operationsplanung, "Medizinische Navigation und Robotik", Augmented Reality, Laser-Knochen Ablation, Ultraschallgestützte Computer assistierte Chirurgie, Roboterunterstützter Operationsarbeitsplatz, etc.), in deren Rahmen Applikationen und Systeme

entwickelt werden, die in Zusammenarbeit mit medizinischen Partnern klinisch getestet werden. Die Studentinnen und Studenten sollen durch dieses Praktikum einen Einblick über den Einsatz der Informatik in medizinischen Anwendungen erhalten.
In diesem Praktikum wird in Teams von 2 bis 4 Studierenden ab dem 6. Semester eine Aufgabe gemeinschaftlich bearbeitet, die sich mit aktuellen Themen in der Medizingruppe beschäftigt. Um ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen, müssen grundlegende Kenntnisse in C++ und objektorientierter Programmierung vorhanden sein. Ebenfalls sind erste Kenntnisse über die plattformunabhängigen Softwarepakete VTK/ITK oder Qt von Vorteil.
Die Gruppen treffen sich zu festen Terminen, um eine gemeinschaftliche Entwicklung zu garantieren. Am Ende des Praktikums ist die geleistete Arbeit zu dokumentieren.
Weitere Informationen und das Anmeldeformular gibt es auf der Webseite des Instituts unter http://rob.ipr.kit.edu/praktika.php
Die Vorlesung Robotik in der Medizin ist keine Voraussetzung für dieses Praktikum.

Arbeitsaufwand
(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15= 180 h/30 = 6 ECTS

M Modul: Praktikum: Lego Mindstorms [M-INFO-102745]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105141	Praktikum: Lego Mindstorms (S. 885)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer sind in der Lage einen einfachen Roboter mit Motoren und Sensoren zu konzipieren und mit Lego Mindstorms zu konstruieren umzusetzen. Sie beherrschen die Programmierung der Lego EV3-Hardware mit der Programmiersprache Java. Im Einzelnen sind die Studierenden in der Lage Lösungen für autonome Navigation, Erkennung von Landmarken und Objekten, Umfahren von Hindernissen sowie für die drahtlose Kommunikation zwischen den Robotern zu entwickeln. Die Praktikumsteilnehmer können in selbständiger Teamarbeit eine vorgegebene Aufgabe in einem festen Zeitrahmen lösen und ihr Vorgehehen und ihre Ergebnisse systematisch dokumentieren.

Inhalt
Ziel dieses zweiwöchigen Blockpraktikums in Gruppen ist der Entwurf und die Programmierung eines Lego-Mindstorms-Roboters zur Durchquerung eines vielseitigen Hindernisparcours. Durch den Parcours werden unterschiedliche Aufgaben an die Roboter gestellt, die in einem abschließenden Wettrennen erfüllt werden müssen. Solche Aufgaben können zum Beispiel das Durchqueren eines Labyrinths, das Folgen einer Linie, die Aufnahme und Ablage eines Tischtennisballs oder die Kooperation mit anderen Robotern sein. Die Programmierung der Roboter erfolgt in der Programmiersprache Java mit Hilfe der Firmware LeJOS.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [M-INFO-102828]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105800	Praktikum: Medizinische Simulationssysteme (S. 886)	6	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- aktuelle Forschungsprojekte im Team wissenschaftlich erarbeiten und praktisch umsetzen
- durch die Arbeit im Team Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Organisation und Management erwerben
- das in den Vorlesungen „Medizinische Simulationssysteme I/II“ erworbene Wissen und die grundlegenden Konzepte in der Praxis anwenden können

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums werden aktuelle interdisziplinäre Forschungsthemen des Lehrstuhls aus der Medizininformatik bearbeitet. Die Projekte stammen beispielsweise aus den Bereichen medizinische Bildanalyse, Segmentierung, Weichgewebemodellierung sowie Visualisierung mit Erweiterter Realität im Kontext computergestützter Assistenzsysteme in der Chirurgie.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 h

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 907)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104746	Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 912)	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:
  - Deflektometrie, auch Planung
  - Mikroskopie und 3D-Messtechnik
  - Inspektion transparenter Objekte
  - Gesichtserkennung
  - Planung visueller Inspektion
  - Maschinelles Lernen in der Sichtprüfung
- Semantische Umweltmodellierung und Automatisierung
- Mensch-Maschine-Interaktion:
  - 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jährlich	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105943	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 913)	3	Rainer Stiefelhagen

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
as 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 Vorbereitsungszeit 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 914)	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 eine 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 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 915)	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 eine 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 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105107	Roboterpraktikum (S. 936)	6	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntinsse 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 vestehen, 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
- Bewegungsplannung 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 Katogerisierung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101465	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 937)	6	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziel:-Studierende sind in der Lage, die vielfältigen Aufgabenstellungen aus den folgenden Bereichen der Robotik selbstständig zu bewältigen und auf realistische Aufgabenstellungen anzuwenden:
- Hardwarekomponenten von Robotern
- Systemaufbau von Robotersystemen
- Mathematische Grundlagen zur Modellierung von Problemstellungen im Bereich der Robotik
- Kinematikmodellierung
- Dynamikmodellierung
- Regelung
- Umweltmodellierung
- Bahn- und Greifplanung
- Steuerungsarchitekturen
- Einfache symbolische Planung

Lernziele:-Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache, realistische Roboteraufgaben anwenden können. Dies beinhaltet, dass Studierenden für eine gegebene Aufgabenstellung aus dem Bereich der Robotik passende Hardwarekomponenten auswählen können. Weiterhin beherrschen sie die mathematische Modellierung relevanter Robotermodelle und können die Modellierung herleiten. Sie beherrschen die kinematische und dynamische Modellierung der Robotersysteme, sowie die Modellierung und den Entwurf von einfachen Reglern für Positions- und Kraftgeregelte Roboteraufgaben. Die Studierenden sind in der Lage geeignete geometrische Umweltmodelle für reale Aufgaben auszuwählen, sowie Aufgaben zur Greifplanung zu modellieren. Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Bahn- und Bewegungsplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden. Sie beherrschen außerdem den Entwurf einer passenden Datenverarbeitungsarchitektur und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Robotik geben. Dabei werden sowohl Industrieroboter in der industriellen Fertigung als auch Service-Roboter behandelt. Insbesondere werden die Modellbildung von Robotern sowie geeignete Methoden zur Robotersteuerung vorgestellt.
Es werden die einzelnen System- und Steuerungs-komponenten eines Roboters vorgestellt und, darauf aufbauend, ein Gesamtmodell eines Roboters erstellt. Das Modell beinhaltet dabei funktionale Systemaspekte, die Architektur der Steuerung sowie die Organisation des Gesamtsystems. Methoden der Kinematik, der Dynamik und der Sensorik werden ebenso diskutiert wie die Steuerung und Verfahren zur Bahnplanung und Kollisionsvermeidung. Ansätze zu intelligenten autonomen

Robotersystemen und Roboterarchitekturen werden behandelt.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 938)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

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, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101352	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 939)	3	Rüdiger Dillmann

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.), inertiale Sensoren (Gyroskope, Gravitometer, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandsensoren (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 Raczkowsky, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin (S. 940)	3	Jörg Raczkowsky

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 \pi, 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 attributiertes 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 wichiger 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 Gewebeschneiden 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104743	Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 956)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104741	Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 957)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104526	Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 963)	3	Heinz Wörn

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 Raczkowsky

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104525	Seminar Robotik und Medizin (S. 969)	3	Jörg Raczkowsky

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 x 2 SWS) x 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 974)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105982	Seminar: Human Brain Project (S. 982)	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: Medizinische Simulationssysteme [M-INFO-102826]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105799	Seminar: Medizinische Simulationssysteme (S. 983)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas:
- Der Student kann eine Literaturrecherche durchführen.
- Der Student ist in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Der Student kann eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die wissenschaftlichen Ansprüchen genügt.
- Der Student kann die gewonnenen Inhalte und Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt
Die Seminarthemen decken ein breites Spektrum medizintechnischer Forschung und Entwicklung ab. Viele Themen haben zudem Bezug zu den aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls. Im Vordergrund stehen somit insbesondere Verfahren der medizinischen Bildgebung, der Bildverarbeitung, der Modellierung und Simulation sowie computergestützte Assistenzsysteme.
Die Studierenden führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine Literaturrecherche durch, verfassen eine schriftliche Ausarbeitung und präsentieren die Ergebnisse am Ende des Semesters.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104777	Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 985)	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
n 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	Sprache
3	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101270	Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 988)	3	Uwe Hanebeck

Voraussetzungen
Keine

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1024)	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: Unscharfe 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1055)	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.

4.12 Anthropomatik und Kognitive Systeme

4.12.1 Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-101598]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102072	Anziehbare Robotertechnologien (S. 633)	4	Tamim Asfour

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 anschießend die Grundlagen der anziehbaren Robotik vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnogien 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
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
120h

M Modul: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101301	Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 637)	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, Kleidungstücken 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 unterhttp://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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 641)	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: 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 650)	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, Perzeption 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 mendlschen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meitose 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105948	Biometrische Systeme zur Personenerkennung (S. 653)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101347	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 664)	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 Personenerfassung 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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 685)	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: Einführung in die Informationsfusion – wird ab WS 16/17 nicht mehr angeboten [M-INFO-100827]

Verantwortung: Michael Heizmann

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101364	Einführung in die Informationsfusion (S. 686)	3	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen in unterschiedlichen Methoden zur Spezifizierung von unsicherheitsbehaftetem Wissen und zu dessen Aufarbeitung zum Zweck der Informationsfusion.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Konzepte der Informationsfusion hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Informationsfusion zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen Ansätze der Informationsfusion zur Lösung einzuschätzen.

Inhalt

- Grundlagen und Methoden der Informationsfusion
- Voraussetzungen der Fusionierbarkeit
- Spezifikation von unsicherheitsbehafteter Information
- Vorverarbeitung zur Informationsfusion, Registrierung
- Fusionsarchitekturen
- Probabilistische Methoden: Bayes'sche Fusion, Kalman-Filter, Tracking
- Formulierung von Fusionsaufgaben mittels Energiefunktionalen
- Dempster-Shafer-Theorie
- Fuzzy-Fusion
- Neuronale Netze

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h

2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Klausurvorbereitung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101262	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie (S. 717)	3	Uwe Spetzger, Rüdiger Dillmann

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101290	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 725)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101384	Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 734)	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 Merkmalsraumadaption, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105142	Humanoide Roboter - Praktikum (S. 742)	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 Informatik,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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105144	Humanoide Roboter - Seminar (S. 743)	3	

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101466	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 747)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101389	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 748)	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 Maschinelles 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 750)	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 SWS + 2,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 120h/30 = 4 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101356	Kognitive Systeme (S. 765)	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-Bildaten 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 Beispielverfahren 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 776)	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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101385	Maschinelle Übersetzung (S. 782)	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, Johann Marius Zöllner

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101354	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 783)	3	Rüdiger Dillmann, Johann Marius Zöllner

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, Johann Marius Zöllner

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101392	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 784)	3	Rüdiger Dillmann, Johann Marius Zöllner

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101379	Medizinische Simulationssysteme I (S. 789)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101380	Medizinische Simulationssysteme II (S. 790)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 791)	6	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 derÜbung
8x 90 min
12 h 00 min
Vor- / Nachbereitung der Vorlesung
15 x 150 min
37 h 30 min
Vor- / Nachbereitung derÜbung
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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 792)	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 vermittelen. 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
nhalt 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105140	Motion in Man and Machine - Seminar (S. 810)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101362	Mustererkennung (S. 813)	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 Entscheidungstherorie, 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:

- Merkmalstypen
- 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 Entscheidungstherorie
- 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101383	Neuronale Netze (S. 818)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104775	Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 851)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilelistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende erfährt exemplarisch am Beispiel des Janus Recognition Tookits 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 Spracherkenner "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	Modulturnus	Dauer	Sprache
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 859)	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

Anmerkung
Dieses Modul wird ab dem SS 2016 im Master-Studiengang Informatik nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum Kognitive Automobile [M-INFO-102996]

Verantwortung: Johann Marius Zöllner

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105981	Praktikum Kognitive Automobile (S. 862)	6	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teileistung.

Arbeitsaufwand
180h Arbeitsaufwand:

- 2 SWS wöchentliches Regeltreffen
- 8 SWS Vor- und Nachbereitungszeiten
- 30h Präsentations- und Berichtvorbereitung

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104780	Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme (S. 870)	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 Entwicklungsumge¬bungen 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 Sprachdialog-system 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: Algorithmen und Medizin - entfällt ab WS 16/17 [M-INFO-102214]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104527	Praktikum: Algorithmen und Medizin (S. 880)	3	Heinz Wörn

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der Medizininformatik selbständig und eigenverantwortlich lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Software auf dem Gebiet der Automatisierung in der Medizintechnik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems die benötigte 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 eine 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
Am Institut für Anthropomatik und Robotik – Intelligente Prozessautomation und Robotik des Karlsruher Institut für Technologie werden verschiedene medizinische Projekte innerhalb der MeGI-Gruppe bearbeitet (Operationsplanung, "Medizinische Navigation und Robotik", Augmented Reality, Laser-Knochen Ablation, Ultraschallgestützte Computer assistierte Chirurgie, Roboterunterstützter Operationsarbeitsplatz, etc.), in deren Rahmen Applikationen und Systeme

entwickelt werden, die in Zusammenarbeit mit medizinischen Partnern klinisch getestet werden. Die Studentinnen und Studenten sollen durch dieses Praktikum einen Einblick über den Einsatz der Informatik in medizinischen Anwendungen erhalten.
In diesem Praktikum wird in Teams von 2 bis 4 Studierenden ab dem 6. Semester eine Aufgabe gemeinschaftlich bearbeitet, die sich mit aktuellen Themen in der Medizingruppe beschäftigt. Um ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen, müssen grundlegende Kenntnisse in C++ und objektorientierter Programmierung vorhanden sein. Ebenfalls sind erste Kenntnisse über die plattformunabhängigen Softwarepakete VTK/ITK oder Qt von Vorteil.
Die Gruppen treffen sich zu festen Terminen, um eine gemeinschaftliche Entwicklung zu garantieren. Am Ende des Praktikums ist die geleistete Arbeit zu dokumentieren.
Weitere Informationen und das Anmeldeformular gibt es auf der Webseite des Instituts unter http://rob.ipr.kit.edu/praktika.php
Die Vorlesung Robotik in der Medizin ist keine Voraussetzung für dieses Praktikum.

Arbeitsaufwand
(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15= 180 h/30 = 6 ECTS

M Modul: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [M-INFO-102828]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105800	Praktikum: Medizinische Simulationssysteme (S. 886)	6	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- aktuelle Forschungsprojekte im Team wissenschaftlich erarbeiten und praktisch umsetzen
- durch die Arbeit im Team Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Organisation und Management erwerben
- das in den Vorlesungen „Medizinische Simulationssysteme I/II“ erworbene Wissen und die grundlegenden Konzepte in der Praxis anwenden können

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums werden aktuelle interdisziplinäre Forschungsthemen des Lehrstuhls aus der Medizininformatik bearbeitet. Die Projekte stammen beispielsweise aus den Bereichen medizinische Bildanalyse, Segmentierung, Weichgewebemodellierung sowie Visualisierung mit Erweiterter Realität im Kontext computergestützter Assistenzsysteme in der Chirurgie.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 h

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) [M-INFO-102418]

Verantwortung: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 894)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 895)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 893)	4	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, 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: Michael Beigl, Ralf Reussner, 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 1/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 1/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Vertiefungsfach 2/Theoretische Grundlagen/Wahl Theoretische Grundlagen
Vertiefungsfach 2/Softwaretechnik und Übersetzerbau/Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2/Telematik/Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2/Anthropomatik und Kognitive Systeme/Wahl Anthropomatik und Kognitive Systeme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
10	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 896)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 897)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 898)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
s. Teilleistung

Voraussetzungen
s. Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* begonnen wurde.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 907)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104746	Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 912)	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:
  - Deflektometrie, auch Planung
  - Mikroskopie und 3D-Messtechnik
  - Inspektion transparenter Objekte
  - Gesichtserkennung
  - Planung visueller Inspektion
  - Maschinelles Lernen in der Sichtprüfung
- Semantische Umweltmodellierung und Automatisierung
- Mensch-Maschine-Interaktion:
  - 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jährlich	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105943	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 913)	3	Rainer Stiefelhagen

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
as 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 Vorbereitsungszeit 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 914)	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 eine 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 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 915)	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 eine 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 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105107	Roboterpraktikum (S. 936)	6	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntinsse 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 vestehen, 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
- Bewegungsplannung 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 Katogerisierung 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 938)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

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 in der Medizin [M-INFO-100820]

Verantwortung: Jörg Raczkowsky, 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin (S. 940)	3	Jörg Raczkowsky

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 \pi, 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 attributiertes 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 wichiger 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 Gewebeschneiden 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105654	Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition (S. 945)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105653	Seminar Advanced Topics in Machine Translation (S. 946)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104742	Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 951)	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, Kleidungstücken 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) x (2 SWS + 1,5 x 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104743	Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 956)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104741	Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 957)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104526	Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 963)	3	Heinz Wörn

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 Raczkowsky

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104525	Seminar Robotik und Medizin (S. 969)	3	Jörg Raczkowsky

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 x 2 SWS) x 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	Modulturnus	Sprache
3	Jedes Sommersemester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104781	Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung (S. 973)	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 foliengestützten 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 974)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105982	Seminar: Human Brain Project (S. 982)	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: Medizinische Simulationssysteme [M-INFO-102826]

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105799	Seminar: Medizinische Simulationssysteme (S. 983)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas:
- Der Student kann eine Literaturrecherche durchführen.
- Der Student ist in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Der Student kann eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die wissenschaftlichen Ansprüchen genügt.
- Der Student kann die gewonnenen Inhalte und Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt
Die Seminarthemen decken ein breites Spektrum medizintechnischer Forschung und Entwicklung ab. Viele Themen haben zudem Bezug zu den aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls. Im Vordergrund stehen somit insbesondere Verfahren der medizinischen Bildgebung, der Bildverarbeitung, der Modellierung und Simulation sowie computergestützte Assistenzsysteme.
Die Studierenden führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine Literaturrecherche durch, verfassen eine schriftliche Ausarbeitung und präsentieren die Ergebnisse am Ende des Semesters.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104778	Seminar: Multilingual Speech Recognition (S. 984)	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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104777	Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 985)	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
n 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	Sprache
3	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101270	Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 988)	3	Uwe Hanebeck

Voraussetzungen
Keine

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1024)	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: Unscharfe 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1055)	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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101473	Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 1059)	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

5 Ergänzungsfach

5.1 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101304	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (S. 726)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 673)	3	Matthias Bäcker

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 Sacherhalte 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 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	Modulturnus	Dauer	Sprache	Level
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4

Governance, Risk & Compliance
Wahlpflichtblock; min. 1 Teilleistungen, min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 673)	3	Matthias Bäcker
T-INFO-101308	Urheberrecht (S. 1057)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101315	Steuerrecht I (S. 1020)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101316	Vertragsgestaltung (S. 1065)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101288	Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich (S. 926)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101997	Seminar aus Rechtswissenschaften I (S. 952)	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.

M Modul: Öffentliches Wirtschaftsrecht [M-INFO-101217]

Verantwortung: Matthias Bäcker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Recht

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Öffentliches Wirtschaftsrecht
Wahlpflichtblock; min. 1 Teilleistungen, min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101309	Telekommunikationsrecht (S. 1042)	3	Matthias Bäcker
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 673)	3	Matthias Bäcker
T-INFO-101311	Öffentliches Medienrecht (S. 826)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101312	Europäisches und Internationales Recht (S. 704)	3	Matthias Bäcker
T-INFO-101348	Umweltrecht (S. 1054)	3	Matthias Bäcker

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Recht der Wirtschaftsunternehmen
Wahlpflichtblock; min. 1 Teilleistungen, min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101994	Vertiefung im Privatrecht (S. 1064)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101329	Arbeitsrecht I (S. 634)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101330	Arbeitsrecht II (S. 635)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101316	Vertragsgestaltung (S. 1065)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101314	Steuerrecht II (S. 1021)	3	Detlef Dietrich, Thomas Dreier
T-INFO-101315	Steuerrecht I (S. 1020)	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, ordnetet 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch

Recht des Geistigen Eigentums
Wahlpflichtblock; min. 1 Teilleistungen, min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102036	Vertragsgestaltung im IT-Bereich (S. 1066)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101307	Internetrecht (S. 762)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101308	Urheberrecht (S. 1057)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101310	Patentrecht (S. 840)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101313	Markenrecht (S. 779)	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.

5.2 Mathematik

M Modul: Algebra [M-MATH-101315]

Verantwortung: Frank Herrlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Ergänzungsfach/Mathematik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102253	Algebra (S. 613)	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	Modulturnus	Dauer
9	Unregelmäßig	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103340	Algebraische Geometrie (S. 614)	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	Modulturnus	Dauer
9	Unregelmäßig	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103346	Algebraische Zahlentheorie (S. 616)	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 Einheitensatz
- 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: Differentialgeometrie [M-MATH-101317]

Verantwortung: Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Ergänzungsfach/Mathematik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102275	Differentialgeometrie (S. 679)	9	Wilderich Tuschmann, Enrico Leuzinger, Sebastian Grensing

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

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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102255	Funktionalanalysis (S. 715)	9	Michael Plum, Christoph Schmoeger, Wolfgang Reichel, Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Roland Schnaubelt, Lutz Weis, Tobias Lamm

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 Homomorphisatz 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

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Lineare Algebra 1+2
Analysis 1-3

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: Funktionentheorie I [M-MATH-101332]

Verantwortung: Lutz Weis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Mathematik

Leistungspunkte	Modulturnus
4	Einmalig

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102228	Funktionentheorie I (S. 716)	4	Michael Plum, Christoph Schmoeger, Wolfgang Reichel, Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Roland Schnaubelt, Lutz Weis, Tobias Lamm

Voraussetzungen
Keine

M Modul: Graphentheorie [M-MATH-101336]

Verantwortung: Maria Aksenovich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Mathematik

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102273	Graphentheorie (S. 732)	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). Der Bonus gilt nur für ein Jahr nachdem er erworben wurde.

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.

Empfehlungen
Grundkenntnisse in lineare Algebra und Analysis sind empfohlen.

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

5.3 Physik

5.3.1 Theoretische Physik

M Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik
Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik 9+/Pflichtmodul

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103203	Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 806)		Ulrich Nierste
T-PHYS-103204	Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 805)	9	Ulrich Nierste

Voraussetzungen
keine

5.3.2 Theoretische Physik 9+

Pflichtmodul

M Modul: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [M-PHYS-101664]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik
Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik 9+/Pflichtmodul

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103203	Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 806)		Ulrich Nierste
T-PHYS-103204	Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 805)	9	Ulrich Nierste

Voraussetzungen
keine

Wahlpflichtblock 4-9 LP

M Modul: Computational Photonics, mit erw. Übungen [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	Modulturnus	Dauer
8	Unregelmäßig	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103633	Computational Photonics, mit erw. Übungen (S. 662)	8	Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-PHYS-103089] *Computational Photonics, ohne erw. Übungen* aus.

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.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60 Stunden), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Bearbeitung der Übungen (180 Stunden).

M Modul: Computational Photonics, ohne erw. Übungen [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	Modulturnus	Dauer
6	Unregelmäßig	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106131	Computational Photonics, ohne erw. Übungen (S. 663)	6	Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen 1 von 1 Bestandteile erfüllt werden:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-PHYS-101933] *Computational Photonics, mit erw. Übungen* aus.

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.

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: Matthias Steinhauser

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik 9+/Wahlpflichtblock 4-9 LP

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106095	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 (S. 807)	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.

M Modul: Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik [M-PHYS-101709]

Verantwortung: Matthias Steinhauser

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Physik/Theoretische Physik 9+/Wahlpflichtblock 4-9 LP

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
8	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106096	Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik (S. 808)	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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-104578	Theoretische Optik (S. 1049)	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 og 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.

Arbeitsaufwand
180 hours composed of active time (45), wrap-up of the lecture incl. preparation of the examaintion and the excamination

5.4 Informationsmanagement im Ingenieurwesen

M Modul: Informationsmanagement im Ingenieurwesen [M-MACH-102404]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova, Thomas Maier

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Informationsmanagement im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Sprache
10	Deutsch

Informationsmanagement im Ingenieurwesen – Master Informatik
Wahlpflichtblock; min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102149	Virtual Reality Praktikum (S. 1069)	4	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102123	Virtual Engineering I (S. 1067)	6	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102124	Virtual Engineering II (S. 1068)	4	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102125	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 923)	4	Roland Kläger
T-MACH-102153	PLM-CAD Workshop (S. 846)	4	Jivka Ovtcharova
T-MACH-105937	Informationsmanagement in der Produktion (S. 746)	4	Oliver Riedel

Voraussetzungen
keine

5.5 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100668	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 627)	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 ihr 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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100748	Angewandte Informationstheorie (S. 631)	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 h = 45 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 6 h = 90 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
Insgesamt: 180 h = 6 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100981	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 642)	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 Steuerungsspezifikation.
- 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101930	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 647)	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- Übertragungs-funktion
- 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101931	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 648)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101956	Bioelektrische Signale (S. 649)	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, Elektrokortigogramm 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: Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101928	Biomedizinische Messtechnik I (S. 651)	3	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
Die Studierenden
- Kennen die wichtigsten Begriffe, Verfahren und Methoden der Biomedizinischen Messtechnik.
- Bekommen grundlegendes Verständnis der Messtechnik für diagnostisch relevante Größen.
- Sind in der Lage, die gängigen Messprinzipien und Signalverarbeitung Methoden zu beschreiben.
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Biomedizinischen Sensoren.

Inhalt
Durch die Vorlesung soll den Studenten ein Einblick in die wichtigsten Verfahren und Methoden der Biomedizinischen Messtechnik vermittelt werden. Im ersten Teil der Vorlesung werden die Methoden wie z.B. EKG, Blutdruckmessung und Pulsoximetrie behandelt. Im zweiten Teil der Vorlesung werden aktuelle Berichte aus der Forschung besprochen. Die Studierenden können praktisches Wissen mit theoretischem Wissen verknüpfen. Während der Vorlesung werden verschiedene Messsysteme vorgestellt. Verschiedene Biosignale und Messmethoden werden vorgestellt und erklärt. Die folgende Themen werden behandelt:
- Allgemeine Einführung in der Medizintechnik
- Messen und Messgrößen
- Signalverarbeitung
- Blutkreislauf
- Elektrokardiographie
- Pulsoximetrie

Anmerkung
Das Modul Biomedizinische Messtechnik I ist eine Kooperation des IBT und ITIV.

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: 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101929	Biomedizinische Messtechnik II (S. 652)	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 Systemeigenschafften 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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100973	Design analoger Schaltkreise (S. 675)	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 intergerieten 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 derselbigen 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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100974	Design digitaler Schaltkreise (S. 676)	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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100672	Hardware Modeling and Simulation (S. 738)	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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100671	Hardware/Software Codesign (S. 739)	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 (µC), 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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100673	Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 740)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100961	Integrierte Intelligente Sensoren (S. 754)	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 Sensorsysteme 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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100972	Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 755)	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 Leon

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung (S. 793)	6	Fernando Puente Leon

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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100752	Mikrosystemtechnik (S. 796)	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	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100745	Nachrichtentechnik II (S. 814)	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 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
Insgesamt: 135 h = 4 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100971	Nanoelektronik (S. 815)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100980	Nichtlineare Regelungssysteme (S. 823)	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 ingenieursmäßige 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 Kennlinienbehafteter 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
1	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100664	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 824)	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
ie 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 Stoffwechselvorgängen 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
1	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100665	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II (S. 825)	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 Blutflusse 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
4	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100676	Optical Engineering (S. 830)	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: Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences [M-ETIT-100552]

Verantwortung: Olaf Dössel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100815	Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences (S. 833)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle optischen Systeme, die in der Medizin und in den Lebenswissenschaften eingesetzt werden. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technische Umsetzung und wichtige Anwendungsfelder.

Inhalt
In diesem Kurs werden theoretische und technische Aspekte von optischen Systemen in der Medizin und in den Lebenswissenschaften vermittelt.
Die Vorlesung beschäftigt sich mit grundlegenden physikalischen Methoden der Optik, Photonik und Messtechnik hin zu den Anwendungen in der Medizintechnik. Hierbei werden besonders medizinische Applikationen hinsichtlich der Nutzung optisch-photonischer Methoden erläutert.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen
2. Vor- und Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I (S. 843)	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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101933	Physiologie und Anatomie II (S. 844)	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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101934	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 852)	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 Leon

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101935	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 857)	6	Fernando Puente Leon

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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100757	Praktikum Nanoelektronik (S. 869)	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 Technologielabor 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
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100681	Praktikum Software Engineering (S. 874)	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*4 = 52 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 13*5 = 65 Stunden
3. Vorbereitung der Präsentation: 10 Stunden
4. Vorführung und Integrationstests: 2*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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100670	Praktikum Systemoptimierung (S. 877)	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 Bildverabeitung untersuchen die Studierenden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und den Systemmodellentwurf zur Objektverfolgung in Bildsequenzen.
Im Bereich Automotive Intelligence fusionieren die Studie-renden objekterkennende Sensoren eines PKWs.
In weiteren Versuchen beschäftigen sich die Studierenden eingehend mit den Grundlagen des Global Positioning Sys-tems (GPS) und einigen Erweiterungen dazu.
Im Bereich Aerospace Navigation untersuchen die Studie-renden 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	Dauer	Sprache
6	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100666	Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 927)	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 (Serienentkopplung) 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
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100747	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik (S. 999)	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 Anforderung 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 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
Insgesamt: 90 h = 3 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
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100663	Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (S. 1025)	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-Wirkungszu-sammenhänge, 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
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100680	Systementwurf unter industriellen Randbedingungen (S. 1032)	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 Softwarentwurf.

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	Dauer	Sprache
5	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100675	Systems and Software Engineering (S. 1033)	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 Anforderung 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 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
4	1 Semester	Englisch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100677	Systems Engineering for Automotive Electronics (S. 1034)	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 Nacholtermin 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
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100811	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld (S. 1044)	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 gelehrten 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 Leon

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Dauer	Sprache
4	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 1062)	4	Fernando Puente Leon

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-täglich stattfinden 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	Dauer	Sprache
3	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100970	VLSI-Technologie (S. 1073)	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-Technik 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 Schaltkreistechnologie. 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 Gatelängen
- Latch-up, Twin-Well-Prozess
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- 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

5.6 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jährlich	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-100180	Grundlagen der Biologie (S. 735)	4	Peter Nick
T-CHEMBIO-103675	Molekularbiologie und Genetik (S. 809)	5	Natalia Requena, Jörg Kämper

Erfolgskontrolle(n)
Klausur zur Vorlesung Grundlagen der Biologie und eine weitere Klausur über die beiden Vorlesungen Molekularbiologie und Genetik.

Voraussetzungen
keine

5.7 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-101792	Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 736)	9	Eberhard Hohnecker

Wahlpflicht Eisenbahnwesen I

Wahlpflichtblock; min. 1, max. 1 Teilleistungen, min. 6, max. 6 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100052	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1018)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101002	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1016)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101003	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1017)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100064	Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 644)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100065	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1080)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100066	ÖV-Verkehrserschließung (S. 835)	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:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-BGU-103085] *Eisenbahnwesen für Informatik II* aus.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
15	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-101792	Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 736)	9	Eberhard Hohnecker

Wahlpflichtblock Eisenbahnwesen II

Wahlpflichtblock; min. 2, max. 2 Teilleistungen, min. 12, max. 12 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100052	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1018)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101002	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1016)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101003	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1017)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100064	Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 644)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100065	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1080)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100066	ÖV-Verkehrserschließung (S. 835)	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:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-BGU-103020] *Eisenbahnwesen für Informatik I* aus.

5.8 Soziologie

M Modul: Soziologie [M-INFO-102282]

Verantwortung: Gerd Nollmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Soziologie

Leistungspunkte	Sprache
9	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104581	Soziologie (S. 1010)	9	

Voraussetzungen
Keine

5.9 Medienkunst

M Modul: Medienkunst [M-INFO-102288]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Medienkunst

Leistungspunkte	Sprache
9	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104585	Medienkunst (S. 788)	9	

Voraussetzungen
Keine

5.10 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102639	Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 722)	4,5	Rico Knapper, Timm Teubner
T-WIWI-102706	Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1011)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102847	Recommendersysteme (S. 925)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102848	Personalization and Services (S. 841)	4,5	Andreas Sonnenbichler
T-WIWI-102641	Service Innovation (S. 996)	4,5	Gerhard Satzger
T-WIWI-102799	Seminarpraktikum Service Innovation (S. 992)	4,5	Gerhard Satzger

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 Märken, 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.
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.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102847	Recommendersysteme (S. 925)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102848	Personalization and Services (S. 841)	4,5	Andreas Sonnenbichler
T-WIWI-102642	Sozialnetzwerkanalyse im CRM (S. 1009)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102762	Business Dynamics (S. 656)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 993)	4,5	Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-103549	Intelligente CRM Architekturen (S. 757)	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 Märken, 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
Neben den Grundlagen moderner kunden- und serviceorientierter Unternehmensführung werden Entwicklungsrichtungen, Analysemethoden und Optimierungsmöglichkeiten von CRM-Systemen aufgezeigt.
Es wird ein Überblick über allgemeine Aspekte und Konzepte der Personalisierung und deren Bedeutung und Möglichkeiten für Dienstleister wie für Kunden gegeben. Darauf aufbauend werden verschiedene Kategorien von Empfehlungssystemen vorgestellt, sowohl aus dem Bereich expliziter Empfehlungsdienste wie Rezensionen als auch im Bereich impliziter Dienste, die Empfehlungen basierend auf gesammelten Daten über Produkte und/oder Kunden berechnen.
Es existiert ein Trend zur Betrachtung von Wirtschafts- und Sozialsysteme als Netzwerke. Diese Betrachtungsweise ermöglicht die Anwendung verschiedener Verfahren aus der Mathematik, den Wirtschaftswissenschaften, der Soziologie und der Physik. Im CRM kann die Netzwerkanalyse u.a. einen Beitrag zur Kundenbewertung (Customer Network Value) leisten.
CRM-Geschäftsprozesse und Marketingkampagnen sind nur zwei Beispiele dynamischer Systeme, die sich durch Feedback-schleifen zwischen den einzelnen Prozessstationen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden

solche Prozesse modelliert. Simulationen komplexer Systeme ermöglichen die Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen, Kampagnen und Organisationen.

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
9	Deutsch

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102821	Märkte und Organisationen: Grundlagen (S. 781)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 780)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102713	Telekommunikations- und Internetökonomie (S. 1041)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-102762	Business Dynamics (S. 656)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102886	BWL der Informationsunternehmen (S. 659)	5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-105946	Preismanagement (S. 904)	4,5	Paul Glenn, Andreas Geyer-Schulz

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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102690	Basics of Liberalised Energy Markets (S. 643)	3	Wolf Fichtner

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; min. 6 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102691	Energiehandel und Risikomanagement (S. 693)	4	Dogan Keles, Wolf Fichtner, Clemens Cremer
T-WIWI-102607	Energiepolitik (S. 696)	3,5	Martin Wietschel
T-WIWI-102692	Erdgasmärkte (S. 702)	3	Andrej Marko Pustisek
T-WIWI-102693	Planspiel Energiewirtschaft (S. 845)	3	Massimo Genoese
T-WIWI-102712	Regulierungstheorie und -praxis (S. 929)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-102794	eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 682)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102889	Quantitative Methods in Energy Economics (S. 920)	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 Prüfungestermin 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102650	Energie und Umwelt (S. 692)	4,5	Ute Karl
T-WIWI-102633	Strategische Aspekte der Energiewirtschaft (S. 1026)	3,5	Armin Ardone
T-WIWI-102694	Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft (S. 1040)	3	Martin Wietschel
T-WIWI-102695	Wärmewirtschaft (S. 1078)	3	Wolf Fichtner
T-WIWI-102830	Energy Systems Analysis (S. 697)	3	Valentin Bertsch
T-WIWI-102793	Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 683)	3,5	Russell McKenna, Patrick Jochem

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 Prüfungestermin 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	2 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102864	Entrepreneurship (S. 699)	3	Orestis Terzidis

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 1, max. 2 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102865	Geschäftsplanung für Gründer (S. 723)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102832	Business Plan Workshop (S. 658)	3	Martin Klarmann, Orestis Terzidis
T-WIWI-102866	Design Thinking (S. 677)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102833	Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 698)	3	Carsten Linz, Orestis Terzidis
T-WIWI-102894	Entrepreneurship-Forschung (S. 700)	3	Orestis Terzidis

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102612	Management neuer Technologien (S. 778)	5	Thomas Reiß
T-WIWI-102893	Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 749)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102639	Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 722)	4,5	Rico Knapper, Timm Teubner
T-WIWI-102851	Developing Business Models for the Semantic Web (S. 678)	3	Rudi Studer
T-WIWI-102852	Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 706)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102853	Roadmapping (S. 935)	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 Gesamtthematik. 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

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: Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102643	Derivate (S. 674)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102621	Valuation (S. 1058)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 636)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes

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: Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102644	Festverzinsliche Titel (S. 707)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 666)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102645	Kreditrisiken (S. 771)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 636)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes
T-WIWI-102621	Valuation (S. 1058)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102643	Derivate (S. 674)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102646	Internationale Finanzierung (S. 760)	3	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102626	Geschäftspolitik der Kreditinstitute (S. 724)	3	Wolfgang Müller
T-WIWI-102625	Börsen (S. 654)	1,5	Jörg Franke
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 709)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102600	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 684)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102900	Financial Analysis (S. 708)	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 kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-WIWI-101482] *Finance 1* begonnen wurde.

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 Wertpapierhandel* [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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102803	Modelle strategischer Führungsentscheidungen (S. 800)	4,5	Hagen Lindstädt
T-WIWI-102740	Public Management (S. 917)	4,5	Berthold Wigger
T-WIWI-102883	Pricing (S. 905)	4,5	Ju-Young Kim

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, Bezugsrahmen 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Wintersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102631	Anlagenwirtschaft (S. 632)	5,5	Frank Schultmann

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion III
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102763	Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1029)	3,5	Christopher Sürie, Mathias Göbelt
T-WIWI-102826	Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 934)	3,5	Marcus Wiens
T-WIWI-102828	Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1027)	3,5	Tilman Heupel, Hendrik Lang
T-WIWI-103134	Project Management (S. 909)	3,5	Frank Schultmann

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102634	Emissionen in die Umwelt (S. 689)	3,5	Ute Karl
T-WIWI-102882	International Management in Engineering and Production (S. 759)	3,5	Henning Sasse
T-WIWI-103133	Ökobilanzen (S. 827)	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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Sommersemester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102632	Produktions- und Logistikmanagement (S. 908)	5,5	Magnus Fröhling

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion II
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102634	Emissionen in die Umwelt (S. 689)	3,5	Ute Karl
T-WIWI-102882	International Management in Engineering and Production (S. 759)	3,5	Henning Sasse
T-WIWI-103133	Ökobilanzen (S. 827)	3,5	Heiko Keller

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102763	Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1029)	3,5	Christopher Sürie, Mathias Göbelt
T-WIWI-102826	Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 934)	3,5	Marcus Wiens
T-WIWI-102828	Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1027)	3,5	Tilman Heupel, Hendrik Lang
T-WIWI-103134	Project Management (S. 909)	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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102893	Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 749)	3	Marion Weissenberger-Eibl

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 1, max. 2 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102853	Roadmapping (S. 935)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102858	Technologiebewertung (S. 1038)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102854	Technologien für das Innovationsmanagement (S. 1039)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102852	Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 706)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102873	Aktuelle Themen im Innovationsmanagement (S. 612)	3	Marion Weissenberger-Eibl

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; max. 1 Teilleistungen

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102864	Entrepreneurship (S. 699)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102866	Design Thinking (S. 677)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102833	Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 698)	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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102603	Principles of Insurance Management (S. 906)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102601	Insurance Marketing (S. 751)	4,5	Edmund Schwake
T-WIWI-102648	Insurance Production (S. 752)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102637	Current Issues in the Insurance Industry (S. 667)	2	Wolf-Rüdiger Heilmann
T-WIWI-102636	Insurance Risk Management (S. 753)	2,5	Harald Maser
T-WIWI-102797	P&C Insurance Simulation Game (S. 836)	3	Ute Werner
T-WIWI-102649	Risk Communication (S. 933)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102841	Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 803)	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.

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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102601	Insurance Marketing (S. 751)	4,5	Edmund Schwake
T-WIWI-102648	Insurance Production (S. 752)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102637	Current Issues in the Insurance Industry (S. 667)	2	Wolf-Rüdiger Heilmann
T-WIWI-102636	Insurance Risk Management (S. 753)	2,5	Harald Maser
T-WIWI-102649	Risk Communication (S. 933)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102797	P&C Insurance Simulation Game (S. 836)	3	Ute Werner
T-WIWI-102603	Principles of Insurance Management (S. 906)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102841	Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 803)	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 kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-WIWI-101469] *Insurance Management I* begonnen wurde.

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.

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: Market Engineering [M-WIWI-101446]

Verantwortung: Christof Weinhardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 780)	4,5	Christof Weinhardt

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; min. 4,5, max. 4,5 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 639)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-102600	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 684)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102614	Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 705)	4,5	Christof Weinhardt, Timm Teubner
T-WIWI-102794	eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 682)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-103131	Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen (S. 928)	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 Marktplatz 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 Erstschreiber 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: Christof Weinhardt, Hansjörg Fromm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Sprache
9	Deutsch

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 993)	4,5	Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-105779	Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction (S. 994)	4,5	Christof Weinhardt, Thomas Setzer
T-WIWI-102822	Industrial Services (S. 745)	4,5	Hansjörg Fromm
T-WIWI-105777	Business Intelligence Systems (S. 657)	4,5	Alexander Mädche
T-WIWI-102706	Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1011)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102899	Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 798)	4,5	Christof Weinhardt, Verena Dorner

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: Christof Weinhardt, Gerhard Satzger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102849	Service Design Thinking (S. 995)	9	Christof Weinhardt, Gerhard Satzger

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 Protoypen 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: Christof Weinhardt, Gerhard Satzger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach/Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Sprache
9	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102881	Business and IT Service Management (S. 655)	4,5	Gerhard Satzger

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; min. 4,5, max. 4,5 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102641	Service Innovation (S. 996)	4,5	Gerhard Satzger
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 993)	4,5	Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-102822	Industrial Services (S. 745)	4,5	Hansjörg Fromm
T-WIWI-102899	Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 798)	4,5	Christof Weinhardt, Verena Dorner

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.

5.11 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	Sprache
9	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory (S. 610)	4,5	Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; min. 4,5, max. 5 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 639)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-102614	Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 705)	4,5	Christof Weinhardt, Timm Teubner
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 666)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 709)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 780)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102862	Predictive Mechanism and Market Design (S. 903)	4,5	Johannes Philipp Reiß
T-WIWI-105781	Incentives in Organizations (S. 744)	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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9,5 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102617	Mathematische Theorie der Demokratie (S. 786)	4,5	Andranik Melik-Tangian
T-WIWI-102859	Social Choice Theory (S. 1002)	4,5	Clemens Puppe
T-WIWI-102740	Public Management (S. 917)	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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	2 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 10 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102785	Endogene Wachstumstheorie (S. 691)	4,5	Ingrid Ott
T-WIWI-102825	Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) (S. 1051)	4,5	Marten Hillebrand
T-WIWI-102824	Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) (S. 1050)	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	Sprache
9	Deutsch

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; min. 1, max. 1 Teilleistungen, min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory (S. 611)	4,5	Kay Mitusch, Marten Hillebrand
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory (S. 610)	4,5	Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß
T-WIWI-102859	Social Choice Theory (S. 1002)	4,5	Clemens Puppe
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 639)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-105781	Incentives in Organizations (S. 744)	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).

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	Sprache
9	Deutsch

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 9 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory (S. 611)	4,5	Kay Mitusch, Marten Hillebrand
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 666)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 709)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 636)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes

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
Keine

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
Das Modul wird für die Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Technische Volkswirtschaftslehre nur im Wahlpflichtbereich angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden
Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

5.12 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 10 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102719	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (S. 718)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102720	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (S. 720)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102733	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II (S. 719)	9	
T-WIWI-102726	Globale Optimierung I (S. 727)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102727	Globale Optimierung II (S. 729)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103638	Globale Optimierung I und II (S. 728)	9	
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models (S. 730)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102856	Konvexe Analysis (S. 768)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103635	Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung I (Master) (S. 1074)		
T-WIWI-102724	Nichtlineare Optimierung I (S. 820)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103636	Vorleistung zu Nichtlineare Optimierung II (Master) (S. 1075)		
T-WIWI-102725	Nichtlineare Optimierung II (S. 822)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103637	Nichtlineare Optimierung I und II (S. 821)	9	
T-WIWI-102855	Parametrische Optimierung (S. 839)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102721	Spezialvorlesung zur Optimierung I (S. 1012)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102722	Spezialvorlesung zur Optimierung II (S. 1013)	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.
Studierende, die das Modul vor dem Sommersemester 2016 begonnen haben, können auf Antrag im Wahlpflichtbereich in jedem der drei Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management*, *Mathematische Optimierung*, *Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegen. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich. Diese Regelung gilt bis einschließlich Wintersemester 2016/2017.

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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; min. 9, max. 11,5 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102872	Challenges in Supply Chain Management (S. 660)	4,5	Robert Blackburn
T-WIWI-102718	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik (S. 703)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models (S. 730)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102787	Krankenhausmanagement (S. 770)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management (S. 829)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102884	Operations Research in Health Care Management (S. 828)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102716	Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) (S. 902)	7	Stefan Nickel
T-WIWI-102784	Software-Praktikum: OR-Modelle II (S. 1007)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-103061	Vorleistung zu Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (S. 1076)		Stefan Nickel
T-WIWI-102704	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (S. 1019)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102860	Supply Chain Management in der Prozessindustrie (S. 1028)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-105940	Vorleistung zu Taktisches und operatives Supply Chain Management (S. 1077)		Stefan Nickel
T-WIWI-102714	Taktisches und operatives Supply Chain Management (S. 1035)	4,5	Stefan Nickel

Erfolgskontrolle(n)

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.
Studierende, die das Modul vor dem Sommersemester 2016 begonnen haben, können auf Antrag im Wahlpflichtbereich in jedem der drei Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management*, *Mathematische Optimierung*, *Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegen. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich. Diese Regelung gilt bis einschließlich Wintersemester 2016/2017.

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 Schedulings 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

- Präsenszeit: 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	Modulturnus	Dauer
9	Jedes Semester	1 Semester

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; min. 9, max. 10 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102628	Optimierung in einer zufälligen Umwelt (S. 831)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102730	OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) (S. 834)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102728	Qualitätssicherung I (S. 918)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102729	Qualitätssicherung II (S. 919)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102627	Simulation I (S. 1000)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102703	Simulation II (S. 1001)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102710	Stochastische Entscheidungsmodelle I (S. 1022)	5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102711	Stochastische Entscheidungsmodelle II (S. 1023)	4,5	Karl-Heinz Waldmann

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.
Studierende, die das Modul vor dem Sommersemester 2016 begonnen haben, können auf Antrag im Wahlpflichtbereich in jedem der drei Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management*, *Mathematische Optimierung*, *Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegen. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich. Diese Regelung gilt bis einschließlich Wintersemester 2016/2017.

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
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.

5.13 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	Modulturnus	Dauer	Sprache
9	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-105938	Verkehrswesen für Informatik I (S. 1060)	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 Verkehrwesenwesen für Informatik II belegt werden

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-BGU-102964] *Verkehrswesen für Informatik II* aus.

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	Modulturnus	Dauer	Sprache
18	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-105939	Verkehrswesen für Informatik II (S. 1061)	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 Verkehrwesenwesen für Informatik I belegt werden

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Der Beginn dieses Moduls schließt den Beginn des Moduls [M-BGU-102963] *Verkehrswesen für Informatik I* aus.

6 Überfachliche Qualifikationen

M Modul: Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) [M-INFO-102428]

Verantwortung: Michael Beigl, Ralf Reussner, Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
2	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104790	Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) (S. 891)	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: Michael Beigl, Ralf Reussner, Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
2	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104789	Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) (S. 892)	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-102835]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Modulturnus	Dauer	Sprache
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch

SQ- Bachelor
Wahlpflichtblock; min. 6 Leistungspunkte

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103338	Schlüsselqualifikationen (S. 942)	4	Bernhard Beckert
T-INFO-102068	Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen (S. 1037)	2	Sebastian Abeck
T-INFO-104385	Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen (S. 1036)	2	Sebastian Abeck
T-INFO-102060	Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation (S. 943)	2	Walter Tichy
T-INFO-101976	Projektmanagement aus der Praxis (S. 910)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-101975	Praxis der Unternehmensberatung (S. 900)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-101977	Praxis des Lösungsvertriebs (S. 901)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-100795	Projektmanagement in der Produktentwicklung (S. 911)	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 Sacherverhalte 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
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	Version
4	1

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-101453] Angewandte strategische Entscheidungen
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2521533	Advanced Game Theory	Vorlesung (V)	2	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, Marten Hillebrand
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
3	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	Version
3	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400037	Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze	Vorlesung (V)	2/1	Dorothea Wagner, Roman Prutkin

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24638	Algorithmen für Routenplanung	Vorlesung (V)	3	Ben Strasser, Dorothea Wagner, Moritz Baum, Tobias Zündorf

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
Bestandteil von: [M-INFO-101173] Algorithmen II

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24079	Algorithmen II	Vorlesung (V)	4	Peter Sanders, Christian Schulz, Simon Gog

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24622	Algorithmen in Zellularautomaten	Vorlesung (V)	3	Thomas Worsch, Roland Vollmar

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24118	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	Benjamin Niedermann, Tamara Mtsentlintze, 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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400032	Algorithmische Geometrie mit Übungen	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Benjamin Niedermann, Tamara Mtsentlintze, 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	Version
5	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400034	Algorithmische Kartografie	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400060	Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse	Vorlesung / Übung (VÜ)	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
5	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor das Modul [M-INFO-100768] *Analysetechniken für große Datenbestände* erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

Empfehlungen
Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung **Datenbanksysteme** sind erforderlich.

T Teilleistung: Angewandte Differentialgeometrie mit Übung [T-INFO-104546]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-102226] Angewandte Differentialgeometrie mit Übung

Leistungspunkte	Version
5	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20- 30 Minuten und durch einen benotenten Übungsschein nach § 4 Ab. 2 und 3 SPO.
Modulnote = 0,8 x Note der mündlichen Prüfung + 0,2 x 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	SWS	Version
6	4	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 Informationstheorie	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	Version
5,5	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-102072]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-101598] Anziehbare Robotertechnologien

Leistungspunkte	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Jonas Beil, Michael Beigl

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 Mechano-Informatik in der Robotik

T Teilleistung: Arbeitsrecht I [T-INFO-101329]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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: Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530555	Asset Pricing	Vorlesung (V)	2	Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes
SS 2016	2530556	Übung zu Asset Pricing	Übung (Ü)	1	Claus Schmitt, Marliese Uhrig-Homburg, Martin Ruckes

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: Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-101301]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-100764] Assistive Technologien für Sehgeschädigte

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400052	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: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101260]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100723] Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren

Leistungspunkte	Version
3	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-101453] Angewandte strategische Entscheidungen
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory

Leistungspunkte	Version
4,5	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24623	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie	Vorlesung (V)	2	Jörn Müller-Quade, Brandon Broadnax

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das Stammmodul *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	Version
6	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	Version
3	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: Basics of Liberalised Energy Markets [T-WIWI-102690]

Verantwortung: Wolf Fichtner
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Version
3	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* [WW4BWLIIP4] und muss geprüft werden.

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Bemessung und Bau von Schienenwegen [T-BGU-100064]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Bestandteil von: [M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	6234806	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234809	Bau und Instandhaltung von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234807	Übungen zu Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen	Übung (Ü)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234808	Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie [T-INFO-101259]

Verantwortung: Dennis Hofheinz
Bestandteil von: [M-INFO-100722] Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	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	SWS	Version
3	2	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	SWS	Version
3	2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	SWS	Version
3	2	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24619	Biologisch Motivierte Robotersysteme	Vorlesung (V)	2	Arne Rönnau, Rüdiger Dillmann

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-101928]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100387] Biomedizinische Messtechnik I

Leistungspunkte	SWS	Version
3	2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	23269	Biomedizinische Messtechnik I	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 ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Anmerkung
Das Modul Biomedizinische Messtechnik I ist eine Kooperation des IBT und ITIV.

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik II [T-ETIT-101929]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100388] Biomedizinische Messtechnik II

Leistungspunkte	SWS	Version
3	2	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
1,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4,5	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2540531	Business Dynamics	Vorlesung (V)	2	Paul Glenn, Andreas Geyer-Schulz
WS 16/17	2540532	Übung zu Business Dynamics	Übung (Ü)		Paul Glenn, 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 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).
Die Lehrveranstaltung 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

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: Business Plan Workshop [T-WIWI-102832]

Verantwortung: Martin Klarmann, Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einerPrüfungsleistung anderer Art (zwei Gruppenpräsentationen sowie ein von der Gruppe erstellter Business Plan) nach §4(2), 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Bitte beachten Sie, dass nur eine der folgenden Veranstaltungen für das Modul Marketing Management angerechnet werden kann: Marketing Strategy Planspiel, Strategic Brand Management, Open Innovation – Konzepte, Methoden und Best Practices oder Business Plan Workshop. Ausnahme: Im Sommersemester 2016 können zwei Veranstaltungen belegt werden bzw. falls bereits eine der Veranstaltungen belegt wurde, noch eine zweite belegt werden.
Die Veranstaltung wird nur unregelmäßig angeboten.

T Teilleistung: BWL der Informationsunternehmen [T-WIWI-102886]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540500	BWL der Informationsunternehmen	Vorlesung (V)	2	Andreas Geyer-Schulz, Andreas Sonnenbichler
SS 2016	2540501	Übungen zu BWL der Informationswirtschaft	Übung (Ü)	1	Fabian Ball, 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 alsErfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw.Studienleistung (§4 Abs. 3 SPO 2015).
Die Lehrveranstaltung 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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550494	Challenges in Supply Chain Management	Vorlesung (V)		Robert Blackburn

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 schriflicher 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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24877	Compilerpraktikum	Praktikum (P)	4	Sebastian Buchwald, Gregor Snelting, Manuel Mohr

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Computational Photonics, mit erw. Übungen [T-PHYS-103633]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl
Bestandteil von: [M-PHYS-101933] Computational Photonics, mit erw. Übungen

Leistungspunkte	Version
8	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Computational Photonics, ohne erw. Übungen [T-PHYS-106131]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl
Bestandteil von: [M-PHYS-103089] Computational Photonics, ohne erw. Übungen

Leistungspunkte	Version
6	1

Voraussetzungen
keine

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24180	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	Vorlesung (V)	4	Rainer Stiefelhagen, Muhammad Saquib Sarfraz

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	Version
6	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-101453] Angewandte strategische Entscheidungen
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530350	Current Issues in the Insurance Industry	Seminar (S)	2	Wolf-Rüdiger Heilmann

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	Version
4	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	Version
5	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	Version
5	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 schriflichen 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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24286	Datenbankpraktikum	Praktikum (P)	2	Martin Schäler, 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
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	Version
5	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
Datenbankkentnisse, z.B. aus den Vorlesungen Datenbanksysteme und Einführung in Rechnernetze werden empfohlen.

T Teilleistung: Datenschutzrecht [T-INFO-101303]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101253] Geistiges Eigentum und Datenschutz
[M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530551	Übungen zu Derivate	Übung (Ü)	1	Marliese Uhrig-Homburg, Stefan Fiesel
SS 2016	2530550	Derivate	Vorlesung (V)	2	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	Version
4	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	23685	Übungen zu 23683 Design digitaler Schaltkreise	Übung (Ü)	1	Richard Leys
SS 2016	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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2513305	Developing IT-based Business Models	Seminar (S)	2	Rudi Studer, Maria Maleshkova, York Sure-Vetter, Felix Leif Keppmann

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: Wilderich Tuschmann, Enrico Leuzinger, Sebastian Grensing
Bestandteil von: [M-MATH-101317] Differentialgeometrie

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Digitale Signaturen [T-INFO-101280]

Verantwortung: Dennis Hofheinz
Bestandteil von: [M-INFO-100743] Digitale Signaturen

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24654	Digitale Signaturen	Vorlesung (V)	2	Björn Kaidel, Jörn Müller-Quade, Gunnar Hartung

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, Heinz Wörn, Thomas Längle
Bestandteil von: [M-INFO-100803] Echtzeitsysteme

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24576	Echtzeitsysteme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Björn Hein, Heinz Wörn, Thomas Längle

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten gemaß § 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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540464	eEnergy: Markets, Services, Systems	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt, Alexander Schuller
SS 2016	2540465	Übung zu eEnergy: Markets, Services and Systems	Übung (Ü)	1	Johannes Gärttner, Alexander Schuller, David Dauer

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: Russell McKenna, Patrick Jochem
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Version
3,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2581006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility	Vorlesung (V)	2	Russell McKenna, Patrick Jochem

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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2540455	Übungen zu eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel	Übung (Ü)	1	Christof Weinhardt, Felix Fritz
WS 16/17	2540454	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt, Felix Fritz

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24684	Einführung in die Bildfolgenauswertung	Vorlesung (V)	2	Michael Arens

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfung nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Einführung in die Informationsfusion [T-INFO-101364]

Verantwortung: Michael Heizmann
Bestandteil von: [M-INFO-100827] Einführung in die Informationsfusion – wird ab WS 16/17 nicht mehr angeboten

Leistungspunkte	Version
3	1

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 der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich

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	Version
3	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: Eisenbahnwesen [T-INFO-105999]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-103005] Eisenbahnwesen

Leistungspunkte	Version
15	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Emissionen in die Umwelt [T-WIWI-102634]

Verantwortung: Ute Karl
Bestandteil von: [M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2581962	Emissionen in die Umwelt	Vorlesung (V)	2	Ute Karl

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: Empirische Softwaretechnik [T-INFO-101335]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100798] Empirische Softwaretechnik

Leistungspunkte	Version
4	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2561504	Übungen zu Endogene Wachstumstheorie	Übung (Ü)	1	Ingrid Ott, Levent Eraydin
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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2581004	Übungen zu Energie und Umwelt	Übung (Ü)	1	Katrin Seddig
SS 2016	2581003	Energie und Umwelt	Vorlesung (V)	2	Ute Karl

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: Dogan Keles, Wolf Fichtner, Clemens Cremer
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2581020	Energiehandel und Risikomanagement	Vorlesung (V)	3	Dogan Keles, Clemens Cremer

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400058	Energieinformatik 1	Vorlesung / Übung (VÜ)	Lehrveranstaltung mit Übung 4/2	Simon Waczowicz, Veit Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Die Art der Erfolgskontrolle wird noch bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Energieinformatik 2 [T-INFO-106059]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer
Bestandteil von: [M-INFO-103044] Energieinformatik 2

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400017	Energieinformatik 2	Vorlesung / Übung (VÜ)	Lehrveranstaltung mit Übung 4/2	Ralf Mikut, Clemens Duepmeier, Hüseyin Kemal Cakmak, Simon Waczowicz, Peter Kohlhepp, Uwe Kühnapfel, Hubert Keller, Karl-Uwe Stucky, Timm Faulwasser, Veit Hagenmeyer

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	Version
3,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2545012	Entrepreneurial Leadership & Innovation Management	Seminar (S)	2	Carsten Linz

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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2545001	Entrepreneurship	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2545002	Entrepreneurship-Forschung	Seminar (S)	2	Ralph Henn, Orestis Terzidis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einerErfolgskontrolle 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 Anwesensheitspflicht.

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	Version
3	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
Kentnisse in Rechnersturkturen sind hilfreich.

T Teilleistung: Erdgasmärkte [T-WIWI-102692]

Verantwortung: Andrej Marko Pustisek
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550488	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik	Vorlesung (V)		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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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: Christof Weinhardt, Timm Teubner
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2540489	Experimentelle Wirtschaftsforschung	Vorlesung (V)	2	Jella Pfeiffer, Verena Dorner, Timm Teubner
WS 16/17	2540493	Übung zu Experimentelle Wirtschaftsforschung	Übung (Ü)	1	Jella Pfeiffer, Verena Dorner, 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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
4,5	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530205	Financial Analysis	Vorlesung (V)	2	Torsten Luedecke
SS 2016	2530206	Übungen zu Financial Analysis	Übung (Ü)	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-101453] Angewandte strategische Entscheidungen
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2530233	Übung zu Finanzintermediation	Übung (Ü)		Daniel Hoang, Martin Ruckes
WS 16/17	2530232	Finanzintermediation	Vorlesung (V)		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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24086	Formale Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Mattias Ulbrich, Bernhard Beckert

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	Version
5	1

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 - Theorieërgänzen 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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24608	Formale Systeme II - Theorie	Vorlesung (V)	3	Mattias Ulbrich, Bernhard Beckert

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400078	Fortgeschrittene Datenstrukturen	Vorlesung (V)	2/1	Simon Gog

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	Version
5	1

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: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

Verantwortung: Michael Plum, Christoph Schmoeger, Wolfgang Reichel, Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Roland Schnaubelt, Lutz Weis, Tobias Lamm

Bestandteil von: [M-MATH-101320] Funktionalanalysis

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Funktionentheorie I [T-MATH-102228]

Verantwortung: Michael Plum, Christoph Schmoeger, Wolfgang Reichel, Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Roland Schnaubelt, Lutz Weis, Tobias Lamm

Bestandteil von: [M-MATH-101332] Funktionentheorie I

Leistungspunkte	Version
4	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [T-INFO-101262]

Verantwortung: Uwe Spetzger, Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-100725] Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie

Leistungspunkte	Version
3	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 2016	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	Version
4,5	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	Version
9	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550141	Übungen zu Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	Übung (Ü)	1	Oliver Stein, Nathan Sudermann-Merx
SS 2016	2550140	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	Vorlesung (V)	2	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 *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	Version
3	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: Rico Knapper, Timm Teubner
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540457	Übungen zu Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung	Übung (Ü)	1	Florian Hawlitschek, Timm Teubner
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2545005	Geschäftsplanung für Gründer	Seminar (S)	2	Ralph Henn

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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550144	Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)		Oliver Stein, Marcel Sinske
SS 2016	2550135	Übungen zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)	1	Tomás Bajbar, 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:

- Der Beginn dieser Teilleistung schließt den Beginn der Teilleistung [T-WIWI-103638] *Globale Optimierung I und II* aus.

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	Version
9	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. Der Beginn dieser Teilleistung schließt den Beginn der Teilleistung [T-WIWI-102726] *Globale Optimierung I* aus.
2. Der Beginn dieser Teilleistung schließt den Beginn der Teilleistung [T-WIWI-102727] *Globale Optimierung II* aus.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

T Teilleistung: Globale Optimierung II [T-WIWI-102727]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550144	Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)		Oliver Stein, Marcel Sinske
SS 2016	2550135	Übungen zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)	1	Tomás Bajbar, 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:

- Der Beginn dieser Teilleistung schließt den Beginn der Teilleistung [T-WIWI-103638] *Globale Optimierung I und II* aus.

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	Version
4,5	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24694	Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (mit Übungen)	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400008	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis	Vorlesung (V)	2/1	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24145	Grundlagen der Automatischen Spracherkennung	Vorlesung (V)	4	Kevin Kilgour, Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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 Vorte

T Teilleistung: Grundlagen der Biologie [T-CHEMBIO-100180]

Verantwortung: Peter Nick
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101957] Ergänzungsfach Biologie

Leistungspunkte	SWS	Min. Sem.	Max. Sem.	Version
4	4	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	Peter Nick, Jörg Kämper, Martin Bastmeyer
WS 16/17	7001	Grundlagen der Biologie (zu Modul BA-01)	Vorlesung (V)	4	Maren Riemann, Peter Nick, Jörg Kämper, Martin Bastmeyer

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-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Hands-on Bioinformatics Practical [T-INFO-103009]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis
Bestandteil von: [M-INFO-101573] Hands-on Bioinformatics Practical

Leistungspunkte	Version
3	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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-100749] *Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists* begonnen wurde.

T Teilleistung: Hardware Modeling and Simulation [T-ETIT-100672]

Verantwortung: Eric Sax
Bestandteil von: [M-ETIT-100449] Hardware Modeling and Simulation

Leistungspunkte	Version
4	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	Version
4	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	Version
6	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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24890	Praktikum Humanoide Roboter	Praktikum (P)	2	Tamim Asfour, 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400048	Seminar: Humanoide Roboter	Seminar (S)	2	Tamim Asfour, David Schiebener, 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-101453] Angewandte strategische Entscheidungen
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2573004	Übung zu Incentives in Organisations	Übung (Ü)	1	Petra Nieken
SS 2016	2573003	Incentives in Organisations	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 wird neu zum Sommersemester 2016 angeboten.

T Teilleistung: Industrial Services [T-WIWI-102822]

Verantwortung: Hansjörg Fromm
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Version
4,5	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)		Björn Schmitz, Hansjörg Fromm

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2122400	Informationsmanagement in der Produktion	Block-Vorlesung (BV)	2	Oliver Riedel

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24102	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	Vorlesung (V)	3	Christof Chlebek, Benjamin Noack, 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
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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24628	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse	Vorlesung (V)	2	Rainer Stiefelhagen, 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
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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4	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-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530323	Insurance Marketing	Vorlesung (V)	3	Edmund Schwake

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird letztmals im Sommersemester 2016 für Erstschreiber 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-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2530324	Insurance Production	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.

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-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
2,5	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Semesterende (nach §4(2), 1 o. 2 SPO).

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	23630	Integrierte Intelligente Sensoren	Vorlesung (V)	2	Stefan Hey

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	SWS	Version
4	3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	23690	Übungen zu 23688 Integrierte Systeme und Schaltungen	Übung (Ü)	1	Stefan Wünsch
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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4,5	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 SPO und durch Ausarbeiten von CRM Architekturen im Rahmen einer Übungsleistung.
Die Lehrveranstaltung 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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4	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)
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
Inhalte der Vorlesungen Einführung in Rechnernetze [24519] und Telematik [24128].

T Teilleistung: Internetrecht [T-INFO-101307]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24354	Internetrecht	Vorlesung (V)	2	Thomas Dreier

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
3	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24149	IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Till Neudecker, Hannes Hartenstein, Alexander Degitz, Jochen Dinger

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24572	Kognitive Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Darko Katic, Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel, Thai Son Nguyen, Sebastian Stüker, Matthias Sperber, Stefanie Speidel

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) errreicht 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	Version
6	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24658	Kontextsensitive Systeme	Vorlesung (V)	2	Julio Cezar De Melo Borges, Till Riedel, Michael Beigl

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	Version
4,5	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.ior.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	Version
5	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550493	Krankenhausmanagement	Block (B)	1	Martin Hansis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form der Teilnahme, einer Seminararbeit und einer Abschlussprüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

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	Version
4,5	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	Version
3	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	Version
5	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 x Note der mündlichen Prüfung + 0.2 x 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	Version
5	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 x Note der mündlichen Prüfung + 0.2 x 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	Version
5	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 x Note der mündlichen Prüfung + 0,2 x 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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2545003	Management neuer Technologien	Vorlesung (V)	3	Thomas Reiß
SS 2016	2545004	Übung zu Management neuer Technologien	Übung (Ü)	2	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	Version
3	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540460	Market Engineering: Information in Institutions	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt, Margeret Hall
SS 2016	2540461	Übungen zu Market Engineering: Information in Institutions	Übung (Ü)	1	Christof Weinhardt, Ewa Lux

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	Version
4,5	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 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).
Die Lehrveranstaltung 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. Eine Prüfung findet letztmalig am Ende des SS14 statt.

T Teilleistung: Maschinelle Übersetzung [T-INFO-101385]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100848] Maschinelle Übersetzung

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24639	Maschinelle Übersetzung	Vorlesung (V)	4	Jan Niehues, Mohammed Mediani, Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24620	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	Vorlesung (V)	2	Stefan Ulbrich, 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 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	Version
30	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	Version
4,5	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: Mechano-Informatik in der Robotik [T-INFO-101294]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-100757] Mechano-Informatik in der Robotik

Leistungspunkte	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400077	Mechano-Informatik in der Robotik	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Ömer Terlemez

Erfolgskontrolle(n)
Es wird 4 Wochen nach Semesterbeginn angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 2 h 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
Basispraktikum Mobile Roboter

T Teilleistung: Medienkunst [T-INFO-104585]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-102288] Medienkunst

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Medizinische Simulationssysteme I [T-INFO-101379]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel
Bestandteil von: [M-INFO-100842] Medizinische Simulationssysteme I

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	Michael Beigl, Andrea Schankin, Matthias Budde

Erfolgskontrolle(n)
Es wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 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.

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	Version
3	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 Leon
Bestandteil von: [M-ETIT-100540] Methoden der Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	23115	Übungen zu 23113 Methoden der Signalverarbeitung	Übung (Ü)	1+1	Fernando Puente Leon, Pilar Hernandez Mesa
WS 16/17	23113	Methoden der Signalverarbeitung	Vorlesung (V)	2	Fernando Puente Leon

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24607	Microkernel Construction	Vorlesung (V)	2	Jens Kehne, Frank Bellosa, Marius Hillenbrand

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	Version
3	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	Version
3	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24643	Mobilkommunikation	Vorlesung (V)	2	Oliver Waldhorst

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von I.d.R. 20 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].

T Teilleistung: Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R [T-WIWI-102899]

Verantwortung: Christof Weinhardt, Verena Dorner
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540470	Modeling and Analyzing Consumer Behaviour with R	Vorlesung (V)	2	Verena Dorner
SS 2016	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 alsErfolgskontrolle 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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24606	Modelle der Parallelverarbeitung	Vorlesung (V)	3	Thomas Worsch, Roland Vollmar

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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2577908	Modelle strategischer Führungsentscheidungen	Vorlesung (V)	2	Kerstin Fehre, Hagen Lindstädt

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Vorlesung "Modelle strategischer Führungsentscheidungen" letztmals im Sommersemester 2016 gehalten wird. Die Prüfung wird für Erstschreiber 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	Version
3	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: Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen [T-INFO-101324]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-100787] Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen

Leistungspunkte	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24669	Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen	Vorlesung (V)	2	Philipp Andelfinger, Hannes Hartenstein, Tristan Gaugel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfung umfasst i.d.R. jeweils 20 Minuten.

Anmerkung
Die Vorlesung wird voraussichtlich zuletzt SS2016 angeboten.

T Teilleistung: Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks [T-WIWI-102841]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
2,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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.

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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 Theoretische Physik für Lehramt [T-PHYS-103204]

Verantwortung: Ulrich Nierste
Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

Leistungspunkte	Version
9	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 kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-PHYS-103203] *Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung* erfolgreich abgeschlossen wurde.

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	Version
	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Quantenmechanik II)	Vorlesung (V)	4	Dieter Zeppenfeld
WS 16/17	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II	Übung (Ü)	2	Dieter Zeppenfeld, Michael Rauch

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	Version
8	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Molekularbiologie und Genetik [T-CHEMBIO-103675]

Verantwortung: Natalia Requena, Jörg Kämper
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101957] Ergänzungsfach Biologie

Leistungspunkte	SWS	Version
5	4	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400063	Motion in Man and Machine	Seminar (S)	3	Tamim Asfour, Christian Mandery, Michael Bechtel, Ömer Terlemez

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Wiki-Moduls sowie der Präsentation derselbigen 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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24112	Multikern-Rechner und Rechnerbündel	Vorlesung (V)	2	Martin Tillmann, Walter Tichy

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24132	Multimediakommunikation	Vorlesung (V)	2	Roland Bless

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
Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].

T Teilleistung: Mustererkennung [T-INFO-101362]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100825] Mustererkennung

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	SWS	Version
4	3	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	SWS	Version
3	2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400026	Netze und Punktwolken	Vorlesung (V)	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24601	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle	Vorlesung (V)	2	Roland Bless, Ingmar Baumgart, Martina Zitterbart

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
Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].

T Teilleistung: Neuronale Netze [T-INFO-101383]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100846] Neuronale Netze

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400024	Neuronale Netze	Vorlesung (V)	4	Kevin Kilgour, Alexander Waibel, Sebastian Stüker, Thanh-Le Ha

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24674	Next Generation Internet	Vorlesung (V)	2	Roland Bless

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfung umfasst i.d.R. jeweils 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I [T-WIWI-102724]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

Leistungspunkte	Version
4,5	1

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	Version
9	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2550142	Rechnerübung zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Oliver Stein, Robert Mohr
WS 16/17	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Oliver Stein, Robert Mohr

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 im*selben*Semester gelesen.

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung II [T-WIWI-102725]

Verantwortung: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

Leistungspunkte	Version
4,5	1

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	SWS	Version
1	1	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	23289	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I	Vorlesung (V)	1	Dieter Maul, Hans-Richard Doerfel

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	SWS	Version
1	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	Version
3	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-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	1

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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550495	Operations Research in Health Care Management	Vorlesung (V)	2	Stefan Nickel
SS 2016	2550496	Übungen zu OR im Health Care Management	Übung (Ü)	1	Anne Zander, Stefan Nickel

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	Version
4,5	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	Version
4	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	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
3	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 Vorausetzungen, soweit gegeben, werden in der Modulbeschreibung näher erläutert.

Empfehlungen
Kentnisse in Rechnerstrukturen sind hilfreich.

T Teilleistung: Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences [T-ETIT-100815]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100552] Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences

Leistungspunkte	SWS	Version
3	3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	23291	Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences	Vorlesung (V)	2	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

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	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
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-Verkehrserschließung [T-BGU-100066]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker
Bestandteil von: [M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	6234811	Übungen zu Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (CAD-gestützt)	Übung (Ü)	2	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234810	Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (CAD-gestützt)	Vorlesung (V)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: P&C Insurance Simulation Game [T-WIWI-102797]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
3	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)

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	Version
5	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4,5	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.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Patentrecht [T-INFO-101310]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

Leistungspunkte	Version
4,5	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 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).
Die Lehrveranstaltung 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 ab dem Sommersemester 2014 im Wechsel mit der Vorlesung "2540506 - Recommendersysteme" angeboten.

T Teilleistung: Photorealistische Bildsynthese [T-INFO-101268]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100731] Photorealistische Bildsynthese

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	SWS	Version
3	2	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	SWS	Version
3	2	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2581025	Planspiel Energiewirtschaft	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2121357	PLM-CAD Workshop	Praktikum (P)	4	Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter
WS 16/17	2121357	PLM-CAD Workshop	Praktikum (P)	4	Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Modulvorgabe

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Power Management [T-INFO-101341]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100804] Power Management

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400039	Power Management Praktikum	Praktikum (P)	2	Thorsten Gröninger, Frank Bellosa

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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-100804] *Power Management* begonnen wurde.

T Teilleistung: Praktikum Algorithmentechnik [T-INFO-104374]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-102072] Praktikum Algorithmentechnik

Leistungspunkte	Version
6	1

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	Version
4	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 Automatische Spracherkennung [T-INFO-104775]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102411] Praktikum Automatische Spracherkennung

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24298	Praktikum Automatische Spracherkennung	Praktikum (P)	2	Markus Müller, Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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	SWS	Version
6	4	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	Version
3	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400043	Datenmanagment und Datenanalyse	Praktikum (P)	2	Nico Schlitter, Achim Streit, Jörg Meyer, Marcus Hardt

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 Dezentrale Systeme und Netzdienste [T-INFO-106063]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-103047] Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste

Leistungspunkte	Version
4	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	Version
3	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 Leon
Bestandteil von: [M-ETIT-100364] Praktikum Digitale Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	23134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	Praktikum (P)	4	Pilar Hernández

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24302	Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren	Praktikum (P)	4	Lars Bauer, Jörg Henkel, Hussam Amrouch

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	Version
8	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24871	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	Praktikum (P)	4	Gerhard Kurz, Uwe Hanebeck

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400106	FPGA Programming	Praktikum (P)	4	Mehdi Baradaran Tahoori
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400024	Geometrisches Modellieren	Praktikum (P)	2	Hartmut Prautzsch, Pawel Herman

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 Kognitive Automobile [T-INFO-105981]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-102996] Praktikum Kognitive Automobile

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24313	Praktikum Kognitive Automobile	Praktikum (P)	2	Johann Marius Zöllner

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Kryptoanalyse [T-INFO-102990]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101559] Praktikum Kryptoanalyse

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24881	Praktikum: Kryptoanalyse	Praktikum (P)	4	Bernhard Löwe, Jörn Müller-Quade, Willi Geiselmann

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 Kryptographie [T-INFO-102989]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101558] Praktikum Kryptographie

Leistungspunkte	Version
3	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:
Bestandteil von: [M-INFO-102977] Praktikum Mobile Roboter

Leistungspunkte	Version
6	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Abschluss des Moduls *Technische Informatik* [IN1INTI].
Grundlegende Kenntnisse in C sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

T Teilleistung: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [T-INFO-103029]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-101579] Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung

Leistungspunkte	Version
6	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 Prüfungslesitung 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 Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen [T-INFO-106060]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-103045] Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen -

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24878	Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen	Praktikum (P)	2	Philipp Andelfinger, Hannes Hartenstein, Tristan Gaugel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Wird voraussichtlich ab SS 2017 nicht mehr angeboten.

T Teilleistung: Praktikum Multicore-Programmierung [T-INFO-106012]

Verantwortung: Wolfgang Karl
Bestandteil von: [M-INFO-103017] Praktikum Multicore-Programmierung

Leistungspunkte	Version
4	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100468] Praktikum Nanoelektronik

Leistungspunkte	SWS	Version
6	4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	23669	Praktikum Nanoelektronik	Praktikum (P)	4	und Mitarbeiter, Michael Siegel

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	Version
3	1

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24316	Praxis der Telematik	Praktikum (P)	4	Robert Bauer, Martin Florian, Mario Hock, Martina Zitterbart, Matthias Flittner

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	Version
4	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	Version
4	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	Version
6	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24892	Praktikum Systementwurf und Implementierung	Praktikum (P)	2	Jens Kehne, Frank Bellosa, Marius Hillenbrand

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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-100832] *Systementwurf und Implementierung* begonnen wurde.

T Teilleistung: Praktikum Systemoptimierung [T-ETIT-100670]

Verantwortung: Gert Franz Trommer
Bestandteil von: [M-ETIT-100357] Praktikum Systemoptimierung

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400044	Praktikum Visual Computing (zur Vorlesung 2400033)	Praktikum (P)	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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102406] *Visual Computing* begonnen wurde.

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24873	Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)	Praktikum (P)	2	Sebastian Abeck, Roland Heinz Steinegger

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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-100734] *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)* begonnen wurde.

T Teilleistung: Praktikum: Algorithmen und Medizin [T-INFO-104527]

Verantwortung: Heinz Wörn
Bestandteil von: [M-INFO-102214] Praktikum: Algorithmen und Medizin - entfällt ab WS 16/17

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24888	Praktikum: Algorithmen und Medizin	Praktikum (P)	4	Jörg Raczkowsky, 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.

T Teilleistung: Praktikum: Analyse großer Datenbestände [T-INFO-103202]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-101663] Praktikum: Analyse großer Datenbestände

Leistungspunkte	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400023	Diskrete Freiformflächen	Praktikum (P)	4	Hartmut Prautzsch, Pawel Herman

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24911	General-Purpose Computation on Graphics Processing Units	Praktikum (P)	2	Tamás Szép, Emanuel Schrade, Carsten Dachsbacher, Max-Gerd Retzlaff

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: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme [T-INFO-103581]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-101883] Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24895	Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme	Praktikum (P)	4	Julio Cezar De Melo Borges, Till Riedel, Michael Beigl, Matthias Budde

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.

T Teilleistung: Praktikum: Lego Mindstorms [T-INFO-105141]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102745] Praktikum: Lego Mindstorms

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24306	Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot)	Praktikum (P)	2	Tamim Asfour, Nikolaus Vahrenkamp, Jonas Beil

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Java sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

T Teilleistung: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [T-INFO-105800]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-102828] Praktikum: Medizinische Simulationssysteme

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24898	Praktikum: Medizinische Simulationssysteme	Praktikum (P)	4	Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus einer Bewertung der Projektarbeit in Form von Projektdokumentation, Präsentation der Ergebnisse sowie der Bewertung der Arbeitsweise.
Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Kenntnisse in der Programmiersprache C++ sind von Vorteil
- Das Modul sollte mit dem Modul Medizinische Simulationssysteme [IN4INMS] kombiniert werden.

T Teilleistung: Praktikum: Programmverifikation [T-INFO-102953]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-101537] Praktikum: Programmverifikation

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
5	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum: Visual Computing 1 [T-INFO-102996]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-101563] Praktikum: Visual Computing 1

Leistungspunkte	Version
6	1

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 ode*r* 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	Version
6	1

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 ode*r* 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	Version
2	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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102418] *Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)* begonnen wurde.

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	Version
2	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:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-102423] *Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)* begonnen wurde.

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	Version
4	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	Version
3	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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Michael Beigl, Ralf Reussner, Sarah Grebing, Matthias Budde, Bernhard Beckert

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Michael Beigl, Ralf Reussner, Sarah Grebing, Matthias Budde, Bernhard Beckert

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Michael Beigl, Ralf Reussner, Sarah Grebing, Matthias Budde, Bernhard Beckert

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24293	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen	Vorlesung (V)	4	Martin Tillmann, Philip Pfaffe, Walter Tichy

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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
1,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24664	Praxis der Unternehmensberatung	Vorlesung (V)	2	Stefan M. Lang, Klemens Böhm

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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
1,5	1

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	Version
7	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550498	Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien)	Seminar (S)	5	Melanie Reuter-Oppermann, Anne Zander, Stefan Nickel

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 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	Version
4,5	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 WS2013/14, WS2015/16, ...
Die Wiederholungsprüfung kann zu jedem späteren, ordentlichen Prüfungstermin angetreten werden. Die Stoffinhalte beziehen sich auf den zuletzt gehaltenen Kurs.

T Teilleistung: Preismanagement [T-WIWI-105946]

Verantwortung: Paul Glenn, Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540530	Übung zu Preismanagement	Übung (Ü)		Paul Glenn
SS 2016	2540529	Preismanagement	Vorlesung (V)		Paul Glenn

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.
Die Lehrveranstaltung 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. Die Note setzt sich zu etwa 91% aus Klausurpunkten und 9% aus Übungspunkten zusammen.

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	Version
4,5	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	N.N., Ju-Young Kim, Maik Schulze

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Principles of Insurance Management [T-WIWI-102603]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Probabilistische Planung [T-INFO-101277]

Verantwortung: Marco Huber
Bestandteil von: [M-INFO-100740] Probabilistische Planung

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24603	Probabilistische Planung	Vorlesung (V)	4	Marco Huber

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: Magnus Fröhling
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
5,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2581955	Übung zu Produktions- und Logistikmanagement	Übung (Ü)	2	Andreas Rudi, Tobias Zimmer
SS 2016	2581954	Produktions- und Logistikmanagement	Vorlesung (V)	2	Magnus Fröhling

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-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2581964	Übung zu Project Management	Übung (Ü)	1	Rebekka Volk, Marcus Wiens, Felix Hübner, Anna Kühlen
WS 16/17	2581963	Project Management	Vorlesung (V)	2	Rebekka Volk, Marcus Wiens, Felix Hübner, Anna Kühlen, Frank Schultmann, Jérémy Rimbon

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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
1,5	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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24155	Projektmanagement 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	Version
6	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:
  - Einführung in die Informationsfusion [24172]
  - Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [24169]
  - Mustererkennung [24675]
  - Probabilistische Planung [24603]
  - Bilddatenkompression [2400112]
  - 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24893	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion	Praktikum (P)	2	Daniel Koester, Monica-Laura Haurilet, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen 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	Version
6	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, Heinz Wörn, Thomas Längle

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	Version
6	1

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	Version
6	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2561127	Public Management	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	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	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
4	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24171	Randomisierte Algorithmen	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	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-103543]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101853] Rationale Splines
[M-INFO-101857] Rationale Splines

Leistungspunkte	Version
5	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 x Note der mündlichen Prüfung + 0.2 x 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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2122387	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte	Vorlesung (V)	2	Roland Kläger

Erfolgskontrolle(n)
mündlich

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Rechnerstrukturen [T-INFO-101355]

Verantwortung: Jörg Henkel, Wolfgang Karl
Bestandteil von: [M-INFO-100818] Rechnerstrukturen

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2540507	Übungen zu Recommendersysteme	Übung (Ü)	2	Victoria-Anne Schweigert
SS 2016	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 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).
Die Lehrveranstaltung 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 ab dem Sommersemester 2014 im Wechsel mit der Vorlesung “2540533 - Personalization and Services” angeboten.

T Teilleistung: Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich [T-INFO-101288]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
6	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2540494	Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Energienetzen	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt, N.N.
WS 16/17	2540495	Übung zu Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Wirtschaftlichkeit des Betriebs von Energienetzen	Übung (Ü)	1	Christof Weinhardt, N.N.

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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2424662	Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme	Vorlesung (V)	2	Srinivas Rao Kerekare, Hongyan Zhang, Marvin Damschen, Jörg Henkel

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	Version
3	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 Koziolek
Bestandteil von: [M-INFO-100763] Requirements Engineering - findet im SS 2017 nicht statt

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400050	Requirements Engineering	Vorlesung (V)	2	Anne Koziolek

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

T Teilleistung: Risk Communication [T-WIWI-102649]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101469] Insurance Management I
[M-WIWI-101449] Insurance Management II

Leistungspunkte	Version
4,5	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-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	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-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einerErfolgskontrolle 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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24870	Roboterpraktikum	Praktikum (P)	4	Tamim Asfour, Nikolaus Vahrenkamp, Ekaterina Ovchinnikova, Jonas Beil, Martin Do

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24152	Robotik I - Einführung in die Robotik	Vorlesung / Übung (VÜ)	3/1	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.

T Teilleistung: Robotik II: Humanoide Robotik [T-INFO-105723]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102756] Robotik II: Humanoide Robotik

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24644	Robotik II: Humanoide Robotik	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, David Schiebener, Nikolaus Vahrenkamp, Eren Erdal Aksoy, Martin Do, Peter Kaiser

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: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-100815] Robotik III - Sensoren in der Robotik

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24635	Robotik III - Sensoren in der Robotik	Vorlesung (V)	2	Pascal Meißner, Rüdiger Dillmann

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 Raczkowsky
Bestandteil von: [M-INFO-100820] Robotik in der Medizin

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24681	Robotik in der Medizin	Vorlesung (V)	2	Jörg Raczkowsky

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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400085	SAT Solving in der Praxis	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
4	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
SS 2016	24664	Praxis der Unternehmensberatung	Vorlesung (V)	2	Stefan M. Lang, Klemens Böhm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrollen sind in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung des House of Competence (HoC), der 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 aktzeptiert.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation [T-INFO-102060]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
2	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 regelmaßige 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 uber 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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24645	Semantik von Programmiersprachen	Vorlesung (V)	2	Gregor Snelting, Joachim Breitner

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400075	Advanced Topics in Speech Recognition	Seminar (S)	2	Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400023	Advanced Topics in Parallel Programming	Seminar (S)		Achim Streit, Elizaveta Dorofeeva

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	Version
4	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	Version
4	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 Angewandte Geometrie und Geometrisches Design [T-INFO-103196]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101660] Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400027	Seminar Unterteilungsalgorithmen	Seminar (S)	2	Hartmut Prautzsch, Pawel Herman
SS 2016	2400080	Seminar Maschinelles Lernen für Geometrisches Design	Seminar (S)	2	Hartmut Prautzsch, Pawel Herman, Boris Neubert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Vortragsmanuskriptes sowei der Präsentation desselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
Modulnote = 0,7 x Note für Präsentation + 0,3 x Note für Präsentation + 0,3 x Note für Vortragsmanuskript.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-104742]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-102374] Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte

Leistungspunkte	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Seminar geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400054	Datenschutz durch Technik	Seminar (S)		Oliver Raabe
SS 2016	2400079	Seminar Digitale Transformation des Bürgerlichen Gesetzbuchs	Seminar (S)	2	Benjamin Raue, Michael Bartsch
SS 2016	2400041	Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance	Seminar (S)	2	Hans-Rudolf Röhm
SS 2016	24820	Aktuelle Fragen des Patentrechts	Seminar (S)	2	Klaus-Jürgen Melullis
SS 2016	2400087	Aktuelle Probleme des Geistigen Eigentums und des Internetrechts	Seminar (S)	2	Benjamin Raue
SS 2016	2400088	Seminar "Sicherer Datenaustausch in Drittstaaten nach dem Schrems-Urteil - Rolle der Datenschutzbehörden und zukünftige Regelung des Datenaustausches"	Seminar (S)	2	Franziska Boehm

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2424815	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur	Proseminar (PS)	3	Markus Hoffmann, Thomas Becker, Michael Bromberger, Wolfgang Karl
WS 16/17	24362	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur	Seminar (S)	2	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24604	Advanced Operating Systems	Seminar (S)	4	Frank Bellosa

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: Seminar Big Data Tools [T-INFO-103583]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-101886] Seminar Big Data Tools

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400031	Big Data Tools	Seminar (S)	2	Achim Streit, Ugur Cayoglu

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung sowie der Präsentation derselbigen 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400030	Dependable Computing	Seminar (S)	3	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	Version
3	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 Graphenalgorithmen [T-INFO-105128]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102550] Seminar: Graphenalgorithmen

Leistungspunkte	Version
4	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400040	Hot Topics in Networking	Seminar (S)	2	Mario Hock, Martina Zitterbart
WS 16/17	2400040	Hot Topics in Networking	Seminar (S)	2	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	Version
4	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie durch Präsentation derselbigen 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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400061	Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung	Seminar (S)	2	Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart, Armin Grunwald

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Kryptographie [T-INFO-102992]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101561] Seminar Kryptographie

Leistungspunkte	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfungsleistung erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbilgen 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400102	Near Threshold Computing	Seminar (S)	3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	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	Version
3	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400105	Sensorgetriebene Information Appliances	Seminar (S)	2	Michael Beigl

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	Version
3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen alsPrüfungsleistung 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 kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich die Teilleistung [T-INFO-101271] *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)* begonnen wurde.

T Teilleistung: Seminar Sicherheit [T-INFO-102993]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade, Dennis Hofheinz
Bestandteil von: [M-INFO-101562] Seminar Sicherheit

Leistungspunkte	Version
3	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 Sprach-zu-Sprach-Übersetzung [T-INFO-104781]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102416] Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400032	Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung	Seminar (S)	2	Jan Niehues, Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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	Version
3	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400091	Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies	Seminar (S)	2	Anja Bachmann, Andrei Miclaus, Michael Beigl, 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	Version
4	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: Anwendung Formaler Verifikation [T-INFO-102952]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-101536] Seminar: Anwendung Formaler Verifikation

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	23627	Seminar: Eingebettete Systeme	Seminar (S)	2	Eric Sax, Jürgen Becker, 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: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [T-INFO-105664]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-102729] Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400011	Hot Topics in Bioinformatics	Seminar (S)	2	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungslesitung anderer Art (Gewichtung Vortrag-Ausarbeitung je 50%) nach § 4 Abs. 3 Nr. 2 SPO.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann nur dann begonnen werden, wenn zugleich das Modul [M-INFO-100749] *Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists* begonnen wurde.

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400113	Seminar: Human Brain Project	Seminar (S)	2	Rüdiger Dillmann
WS 16/17	2400113	Seminar: Human Brain Project	Seminar (S)	2	Stefan Ulbrich, Rüdiger Dillmann

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: Medizinische Simulationssysteme [T-INFO-105799]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-102826] Seminar: Medizinische Simulationssysteme

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24796	Seminar: Medizinische Simulationssysteme	Seminar (S)	2	Daniel Reichard, Rüdiger Dillmann, Stefan Suwelack

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Multilingual Speech Recognition [T-INFO-104778]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102413] Seminar: Multilinguale Spracherkennung

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400080	Seminar: Multilinguale Spracherkennung	Seminar (S)	2	Markus Müller, Alexander Waibel, Sebastian Stüker

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	Version
3	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, Jan Niehues, Kevin Kilgour, Alexander Waibel, Sebastian Stüker, Thanh-Le Ha

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Systemaspekte des Cloud Computing [T-INFO-102955]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-101539] Seminar: System Resource Management

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24844	Seminar: ubiquitäre Systeme	Seminar (S)	2	Martin Alexander Neumann, Till Riedel, Michael Beigl

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24344	Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung	Seminar (S)	2	Uwe Hanebeck, Martin Pander
WS 16/17	24344	Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung	Seminar (S)	2	Uwe Hanebeck, Martin Pander

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24797	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme	Seminar (S)	2	Thomas Worsch, Roland Vollmar

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24798	Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene	Seminar (S)	2	Thomas Worsch, Roland Vollmar

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	Version
3	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	Version
4,5	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: Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Version
4,5	1

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: Christof Weinhardt, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

Leistungspunkte	Version
4,5	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: Christof Weinhardt, Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101503] Service Design Thinking

Leistungspunkte	Version
9	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2595600	Service Design Thinking	Vorlesung (V)	6	Christof Weinhardt, Michael Knierim, Gerhard Satzger, Niels Feldmann

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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2595468	Service Innovation	Vorlesung (V)	2	Ronny Schüritz, Gerhard Satzger, Niels Feldmann, Fabian Hunke

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24137	Signale und Codes	Vorlesung (V)	2	Jörn Müller-Quade, Willi Geiselmann

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	SWS	Version
3	2	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550663	Übung zu Simulation I	Übung (Ü)		Karl-Heinz Waldmann
SS 2016	2550662	Simulation I	Vorlesung (V)		Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann, André Lust
SS 2016	2550664	Rechnerübung zu Simulation I	Übung (Ü)		Karl-Heinz Waldmann

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2550665	Simulation II	Vorlesung (V)	2	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)
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-101504] Collective Decision Making
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2520539	Übung zu Social Choice Theory	Übung (Ü)	1	Anselma Wörner, Clemens Puppe, Tobias Dittrich
SS 2016	2520537	Social Choice Theory	Vorlesung (V)	2	Clemens Puppe, Michael Müller

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24667	Software-Architektur und -Qualität	Vorlesung (V)	2	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
ie 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 aus.

T Teilleistung: Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen [T-INFO-101339]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100802] Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24660	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen	Vorlesung (V)	2	Luis Manuel Carril Rodríguez, Philip Pfaffe, Martin Blersch, 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 Kentnisse in C/C++, Java, Betriebssysteme und Rechnerargentur wird empfohlen.

T Teilleistung: Software-Evolution [T-INFO-101256]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-100719] Software-Evolution

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2424880	Projektorientiertes Softwarepraktikum (Parallele Numerik)	Praktikum (P)	6	Markus Hoffmann, Götz Alefeld, 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: Software-Praktikum: OR-Modelle II [T-WIWI-102784]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Version
4,5	1

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 *Software-Praktikum: OR-Modelle I* [2550490].

Anmerkung
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.
Die Veranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Softwaretechnik II [T-INFO-101370]

Verantwortung: Anne Koziolek, Ralf Reussner, Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100833] Softwaretechnik II

Leistungspunkte	Version
6	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: Sozialnetzwerkanalyse im CRM [T-WIWI-102642]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 25) 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	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Spezialveranstaltung Informationswirtschaft [T-WIWI-102706]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101506] Service Analytics

Leistungspunkte	Version
4,5	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	Version
4,5	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 *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	Version
4,5	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 *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	Version
8	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24187	Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik	Vorlesung (V)	2	Sebastian Weigelt, Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlcihen 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-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	6234801	Betrieb spurgeführter Systeme	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234804	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen	Vorlesung (V)	2	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker

Voraussetzungen
Die TeilleistungenT-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-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	6234805	Management im ÖV	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234803	Übungen zu Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs	Übung (Ü)	1	Mitarbeiter/innen, Eberhard Hohnecker
SS 2016	6234802	Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker

Voraussetzungen
Die TeilleistungenT-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-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

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	Version
4,5	1

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.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-WIWI-103061] *Vorleistung zu Standortplanung und strategisches Supply Chain Management* erfolgreich abgeschlossen wurde.

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	Version
3	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. 45 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2550679	Stochastische Entscheidungsmodelle I	Vorlesung (V)	2	Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann, André Lust
WS 16/17	2550681	Rechnerübungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle I	Übung (Ü)	2	Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann, André Lust
WS 16/17	2550680	Übungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle I	Übung (Ü)	2	Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann, André Lust

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550682	Stochastische Entscheidungsmodelle II	Vorlesung (V)	2	Ellen Platt, Karl-Heinz Waldmann, André Lust
SS 2016	2550684	Rechnerübungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle II	Übung (Ü)	2	Karl-Heinz Waldmann
SS 2016	2550683	Übungen zu Stochastische Entscheidungsmodelle II	Übung (Ü)	1	Karl-Heinz Waldmann

Erfolgskontrolle(n)
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	Version
6	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	SWS	Version
3	2	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	Version
3,5	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-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2550494	Supply Chain Management in der Prozessindustrie	Vorlesung (VÜ) / Übung	3	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: Christopher Sürie, Mathias Göbelt
Bestandteil von: [M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II
[M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Version
3,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24629	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren	Vorlesung (V)	2	Jörn Müller-Quade, Willi Geiselmann

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24616	Systementwurf und Implementierung	Vorlesung (V)	2	Jens Kehne, Frank Bellosa, Marius Hillenbrand

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	Version
3	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 Softwarentwurf.

T Teilleistung: Systems and Software Engineering [T-ETIT-100675]

Verantwortung: Eric Sax
Bestandteil von: [M-ETIT-100537] Systems and Software Engineering

Leistungspunkte	Version
5	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 Nacholtermin 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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2550486	Taktisches und operatives SCM	Vorlesung (V)	2	Stefan Nickel
SS 2016	2550487	Übungen zu Taktisches und operatives SCM	Übung (Ü)	1	Brita Rohrbeck, 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.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung kann erst dann begonnen werden, wenn zuvor die Teilleistung [T-WIWI-105940] *Vorleistung zu Taktisches und operatives Supply Chain Management* erfolgreich abgeschlossen wurde.

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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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-102287] Schlüsselqualifikationen 2 LP
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen 3 LP
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen 4 LP
[M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen 5 LP
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen 6 LP

Leistungspunkte	Version
2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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 PStudieleistung 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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2545017	Technologiebewertung	Seminar (S)		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 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	Version
3	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	Version
3	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: Telekommunikations- und Internetökonomie [T-WIWI-102713]

Verantwortung: Kay Mitusch
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

Leistungspunkte	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2561232	Telekommunikations- und Internetökonomie	Vorlesung (V)	2	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24632	Telekommunikationsrecht	Vorlesung (V)	2	Matthias Bäcker

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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24128	Telematik	Vorlesung (V)	3	Martin Florian, Mario Hock, Martina Zitterbart

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	Version
4	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24637	Testing Digital Systems II	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24637	Testing Digital Systems II	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	Version
5	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24910	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie	Praktikum (P)	2	Gregor Snelting, Denis Lohner, Joachim Breitner

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	Version
4,5	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	Version
4,5	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	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24146	Ubiquitäre Informationstechnologien	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	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	Version
	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24083	Übungen zu Computergrafik	Vorlesung / Übung (VÜ)		Carsten Dachsbacher, Johannes Meng, Florian Simon, Christoph Schied

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studiengleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Umweltrecht [T-INFO-101348]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Version
3	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	Version
6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24611	Unscharfe Mengen	Vorlesung (V)	3	Florian Pfaff, 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 im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

T Teilleistung: Unterteilungsalgorithmen [T-INFO-103550]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101863] Unterteilungsalgorithmen
[M-INFO-101864] Unterteilungsalgorithmen

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24626	Unterteilungsalgorithmen	Vorlesung (V)	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.

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	Version
3	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	Version
4,5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2400007	Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung	Vorlesung (V)	2	Jan Niehues, Alexander Waibel, Maria Schmidt

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 System***e 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
SS 2016	6232804	Simulation von Verkehr	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Mitarbeiter/innen, 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
SS 2016	6232802	Verkehrsmanagement und Telematik	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Peter Vortisch
SS 2016	6232809	Güterverkehr	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Bastian Chlond
SS 2016	6232804	Simulation von Verkehr	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch

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 Leon
Bestandteil von: [M-ETIT-100361] Verteilte ereignisdiskrete Systeme

Leistungspunkte	Version
4	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	Version
4	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 vorausgestzt.

T Teilleistung: Vertiefung im Privatrecht [T-INFO-101994]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24650	Vertiefung im Privatrecht	Vorlesung (V)	2	Benjamin Raue

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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
6	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	Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2122378	Virtual Engineering II	Vorlesung (V)	2	Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter

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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	2123375	Virtual Reality Praktikum	Praktikum (P)	3	Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter

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	Version
3	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-104771]

Verantwortung: Boris Neubert
Bestandteil von: [M-INFO-102406] Visual Computing

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	2400033	Visual Computing	Vorlesung (V)	2	Boris Neubert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Praktikum Visual Computing und Vorlesung müssen zeitgleich (im selben Semester) besucht werden.
Die Prüfung zu beiden Modulen werden zeitgleich abgelegt.

T Teilleistung: Visualisierung [T-INFO-101275]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100738] Visualisierung

Leistungspunkte	Version
5	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 16/17	24183	Visualisierung	Vorlesung (V)	2	Carsten Dachsbacher

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	Version
3	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 Nichlineare 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 Nichlineare Optimierung I müssen erreicht werden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Vorleistung zu Standortplanung und strategisches Supply Chain Management [T-WIWI-103061]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Version
	1

Erfolgskontrolle(n)
Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Übungsbetrieb.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Vorleistung zu Taktisches und operatives Supply Chain Management [T-WIWI-105940]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Version
	1

Erfolgskontrolle(n)
Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Übungsbetrieb.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Wärmewirtschaft [T-WIWI-102695]

Verantwortung: Wolf Fichtner
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Version
3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	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	Version
4	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2016	24677	Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)	Vorlesung (V)	2	Sebastian Abeck, Roland Heinz Steinegger

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-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I
[M-BGU-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II

Leistungspunkte	Version
6	1

Voraussetzungen
keine