Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Informatik Master

SPO 2008 und 2015
Wintersemester 2017 / 2018
Stand: 15.08.2017

KIT-Fakultät für Informatik

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu

Inhaltsverzeichnis

I Einführung 20

1 Studienplan – Einführung 20
1.1 Studiengangs- und Qualifikationsprofil . . . 20
1.2 Master Informatik mit Profil . . . 20
1.3 Modularisierung der Informatik-Studiengänge . . . 21
1.3.1 Versionierung von Modulen . . . 21
1.3.2 Leistungsstufen . . . 21
1.4 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen . . . 22
1.5 Studienberatung . . . 22

2 Studienplan – Struktur 23
2.1 Struktur Masterstudiengang Informatik . . . 23
2.2 Stammmodule . . . 24
2.3 Vertiefungsfächer . . . 24
2.4 Wahlbereich Informatik . . . 25
2.5 Randbedingungen . . . 25
2.6 Ergänzungsfach . . . 25
2.7 Überfachliche Qualifikationen . . . 26
2.8 Zusatzleistungen . . . 26

II Module 27

3 Masterarbeit 27
Modul Masterarbeit - M-INFO-101892 . . . 27

4 Vertiefungsfach 1 29
4.1 **Theoretische Grundlagen** . . . 29
Algorithmen II - M-INFO-101173 . . . 29
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 31
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 . . . 33
Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 . . . 35
Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 . . . 36
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 . . . 37
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 . . . 38
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 . . . 39
Digitale Signaturen - M-INFO-100743 . . . 40
Formale Systeme - M-INFO-100799 . . . 41
Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 . . . 43
Formale Systeme II: Theorie - M-INFO-100841 . . . 45
Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 . . . 47
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 . . . 49
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 . . . 51
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 52
Mustererkennung - M-INFO-100825 . . . 54
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 . . . 56
Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis - M-INFO-103302 . . . 57
Praktikum: Programmverifikation - M-INFO-101537 . . . 59
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 60
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 63
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 . . . 66
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 68
SAT Solving in der Praxis - M-INFO-102825 . . . 69
Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 . . . 71
Seminar Algebraische Graphenalgorithmen - M-INFO-103049 . . . 73

Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 74
Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 . . . 75
Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 . . . 76
Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - M-INFO-101536 . . . 77
Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 . . . 78
Seminar: Proofs from THE BOOK - M-INFO-103306 . . . 79
Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) - M-INFO-103236 . . . 80
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 . . . 82
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 83
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 . . . 84
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 . . . 85
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 . . . 87
4.2 **Algorithmentechnik** . . . 88
Algorithm Engineering - M-INFO-100795 . . . 88
Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - M-INFO-102093 . . . 90
Algorithmen für Routenplanung - M-INFO-100031 . . . 91
Algorithmen II - M-INFO-101173 . . . 93
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 95
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - M-INFO-102094 . . . 97
Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 . . . 99
Algorithmische Graphentheorie - M-INFO-100762 . . . 100
Algorithmische Kartografie - M-INFO-100754 . . . 101
Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - M-INFO-102400 . . . 102
Fortgeschrittene Datenstrukturen - M-INFO-102731 . . . 104
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - M-INFO-100758 . . . 106
Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 . . . 108
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 . . . 109
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 110
Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 . . . 112
Praktikum Algorithmentechnik - M-INFO-102072 . . . 114
Praktikum: Effizientes paralleles C++ - M-INFO-103506 . . . 115
Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis - M-INFO-103302 . . . 116
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 118
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 121
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 124
Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - M-INFO-102139 . . . 125
Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - M-INFO-102202 . . . 126
Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - M-INFO-102551 . . . 127
Seminar: Energieinformatik - M-INFO-103153 . . . 128
Seminar: Graphenalgorithmen - M-INFO-102550 . . . 130
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 . . . 131
Seminar: Parallele Rechenmodelle - M-INFO-103144 . . . 132
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - M-INFO-101515 . . . 134
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - M-INFO-101516 135
Text-Indexierung - M-INFO-102732 . . . 136
4.3 **Kryptographie und Sicherheit** . . . 137
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 . . . 137
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 . . . 139
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - M-INFO-100722 . . . 140
Digitale Signaturen - M-INFO-100743 . . . 141
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - M-INFO-101575 . . . 142
Kryptographische Wahlverfahren - M-INFO-100742 . . . 143
Praktikum Anwendungssicherheit - M-INFO-103166 . . . 144
Praktikum Kryptoanalyse - M-INFO-101559 . . . 146
Praktikum Kryptographie - M-INFO-101558 . . . 147
Praktikum Sicherheit - M-INFO-101560 . . . 148
Seminar Kryptographie - M-INFO-101561 . . . 149
Seminar Sicherheit - M-INFO-101562 . . . 150

Sicherheit - M-INFO-100834 . . . 151
Signale und Codes - M-INFO-100823 . . . 153
Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100853 . . . 154
4.4 **Betriebssysteme – Wird zur Zeit nicht angeboten** . . . 155
Low Power Design - M-INFO-100807 . . . 155
Microkern Konstruktion - M-INFO-100805 . . . 156
Power Management - M-INFO-100804 . . . 157
Power Management Praktikum - M-INFO-101542 . . . 158
Praktikum Systementwurf und Implementierung - M-INFO-101541 . . . 159
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 160
Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - M-INFO-100849 . . . 162
Seminar: Betriebssysteme - M-INFO-101540 . . . 163
Seminar: System Resource Management - M-INFO-101539 . . . 164
Systementwurf und Implementierung - M-INFO-100832 . . . 165
Virtuelle Systeme - M-INFO-100867 . . . 166
4.5 **Parallelverarbeitung** . . . 167
Algorithmen in Zellularautomaten - M-INFO-100797 . . . 167
Hands-on Bioinformatics Practical - M-INFO-101573 . . . 169
Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 . . . 170
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - M-INFO-100749 . . . 171
Modelle der Parallelverarbeitung - M-INFO-100828 . . . 172
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 . . . 174
Parallele Algorithmen - M-INFO-100796 . . . 176
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 . . . 178
Praktikum: Effizientes paralleles C++ - M-INFO-103506 . . . 179
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 . . . 180
Randomisierte Algorithmen - M-INFO-100794 . . . 182
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 183
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 . . . 185
Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 . . . 186
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - M-INFO-100750 . . . 187
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 . . . 188
Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 . . . 190
4.6 **Softwaretechnik und Übersetzerbau** . . . 191
Compilerpraktikum - M-INFO-102665 . . . 191
Empirische Softwaretechnik - M-INFO-100798 . . . 194
Formale Systeme II: Anwendung - M-INFO-100744 . . . 195
Fortgeschrittene Objektorientierung - M-INFO-100809 . . . 197
Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-100741 . . . 199
Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - M-INFO-100813 . . . 201
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - M-INFO-100788 . . . 203
Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - M-INFO-103138 . . . 205
Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - M-INFO-101579 . . . 206
Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - M-INFO-103057 . . . 207
Praktikum: Effizientes paralleles C++ - M-INFO-103506 . . . 208
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 209
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 212
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - M-INFO-100985 . . . 215
Requirements Engineering - M-INFO-100763 . . . 217
Semantik von Programmiersprachen - M-INFO-100845 . . . 219
Seminar Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz - M-INFO-103301 . . . 221
Software-Architektur und -Qualität - M-INFO-100844 . . . 223
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - M-INFO-100802 . . . 225
Software-Evolution - M-INFO-100719 . . . 227
Softwaretechnik II - M-INFO-100833 . . . 228
Sprachtechnologie und Compiler - M-INFO-100806 . . . 230
Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - M-INFO-100735 . . . 232
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - M-INFO-102666 . . . 234

4.7 **Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur** . . . 236
Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - M-INFO-100759 . . . 236
Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - M-INFO-100831 . . . 238
Heterogene parallele Rechensysteme - M-INFO-100822 . . . 239
Low Power Design - M-INFO-100807 . . . 240
Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - M-INFO-100830 . . . 241
Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - M-INFO-102353 . . . 242
Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - M-INFO-101631 . . . 243
Praktikum FPGA Programming - M-INFO-102661 . . . 244
Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow - M-INFO-102570 . . . 245
Praktikum: Internet of Things (IoT) - M-INFO-103706 . . . 246
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 248
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 251
Rechnerstrukturen - M-INFO-100818 . . . 254
Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-100721 . . . 256
Reliable Computing I - M-INFO-100850 . . . 258
Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur - M-INFO-103062 . . . 259
Seminar Dependable Computing - M-INFO-102662 . . . 260
Seminar Near Threshold Computing - M-INFO-102663 . . . 261
Seminar Non-volatile Memory Technologies - M-INFO-102961 . . . 262
Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - M-INFO-101625 . . . 263
Seminar: Eingebettete Systeme I - M-INFO-101629 . . . 265
Seminar: Eingebettete Systeme II - M-INFO-103367 . . . 266
Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - M-INFO-101626 . . . 268
Softwarepraktikum Parallele Numerik - M-INFO-102998 . . . 269
Testing Digital Systems I - M-INFO-100851 . . . 270
Testing Digital Systems II - M-INFO-102962 . . . 271
4.8 **Telematik** . . . 272
Access Control Systems: Foundations and Practice - M-INFO-103046 . . . 272
Data and Storage Management - M-INFO-100739 . . . 274
Energieinformatik 1 - M-INFO-101885 . . . 275
Energieinformatik 2 - M-INFO-103044 . . . 276
Integriertes Netz- und Systemmanagement - M-INFO-100747 . . . 278
Internet of Everything - M-INFO-100800 . . . 279
IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - M-INFO-100786 . . . 281
Kontextsensitive Systeme - M-INFO-100728 . . . 283
Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 . . . 285
Mobilkommunikation - M-INFO-100785 . . . 287
Multimediakommunikation - M-INFO-100783 . . . 289
Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - M-INFO-100782 . . . 291
Next Generation Internet - M-INFO-100784 . . . 293
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen - M-INFO-103705 . . . 295
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - M-INFO-100808 . . . 297
Praktikum : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen - M-INFO-103291 . . . 298
Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - M-INFO-103050 . . . 299
Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103047 . . . 300
Praktikum Praxis der Telematik - M-INFO-101889 . . . 301
Praktikum Protocol Engineering - M-INFO-102092 . . . 302
Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-101635 . . . 303
Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - M-INFO-101882 . . . 304
Praktikum: Smart Data Analytics - M-INFO-103235 . . . 306
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 308
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 311
Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - M-INFO-101891 . . . 314
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 . . . 315
Seminar Big Data Tools - M-INFO-101886 . . . 316
Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - M-INFO-103048 . . . 317

Seminar Hot Topics in Networking - M-INFO-100746 . . . 318
Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - M-INFO-101890 . . . 319
Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - M-INFO-101881 . . . 320
Seminar Serviceorientierte Architekturen - M-INFO-102372 . . . 321
Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - M-INFO-103078 . . . 322
Seminar: Energieinformatik - M-INFO-103153 . . . 323
Seminar: Ubiquitäre Systeme - M-INFO-101880 . . . 325
Telematik - M-INFO-100801 . . . 327
Ubiquitäre Informationstechnologien - M-INFO-100789 . . . 329
Verteiltes Rechnen - M-INFO-100761 . . . 331
Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - M-INFO-100734 . . . 332
4.9 **Informationssysteme** . . . 333
Analysetechniken für große Datenbestände - M-INFO-100768 . . . 333
Analysetechniken für große Datenbestände 2 - M-INFO-102773 . . . 334
Datenbankeinsatz - M-INFO-100780 . . . 335
Datenbank-Praktikum - M-INFO-101662 . . . 336
Datenhaltung in der Cloud - M-INFO-100769 . . . 337
Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - M-INFO-100720 . . . 338
Praktikum Analysis of Complex Data Sets - M-INFO-102807 . . . 339
Praktikum: Analyse großer Datenbestände - M-INFO-101663 . . . 340
Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten - M-INFO-103128 . . . 341
Seminar Informationssysteme - M-INFO-101794 . . . 342
4.10 **Computergrafik und Geometrieverarbeitung** . . . 343
Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - M-INFO-102226 . . . 343
Computergrafik - M-INFO-100856 . . . 344
Geometrische Optimierung - M-INFO-100730 . . . 345
Interaktive Computergrafik - M-INFO-100732 . . . 346
Kurven und Flächen im CAD I - M-INFO-100837 . . . 347
Kurven und Flächen im CAD II - M-INFO-101231 . . . 348
Kurven und Flächen im CAD III - M-INFO-101213 . . . 349
Netze und Punktwolken - M-INFO-100812 . . . 350
Photorealistische Bildsynthese - M-INFO-100731 . . . 351
Praktikum Geometrisches Modellieren - M-INFO-101666 . . . 352
Praktikum Visual Computing - M-INFO-102407 . . . 353
Praktikum: Diskrete Freiformflächen - M-INFO-101667 . . . 355
Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - M-INFO-100724 . . . 356
Praktikum: Visual Computing 1 - M-INFO-101563 . . . 357
Praktikum: Visual Computing 2 - M-INFO-101567 . . . 358
Rationale Splines - M-INFO-101857 . . . 359
Rationale Splines - M-INFO-101853 . . . 360
Seminar Geometrieverarbeitung - M-INFO-101660 . . . 361
Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - M-INFO-102729 . . . 362
Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101863 . . . 363
Unterteilungsalgorithmen - M-INFO-101864 . . . 364
Visual Computing - M-INFO-103162 . . . 365
Visualisierung - M-INFO-100738 . . . 367
4.11 **Robotik und Automation** . . . 368
Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294 . . . 368
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 . . . 369
Bilddatenkompression - M-INFO-100755 . . . 371
Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 . . . 372
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 . . . 374
Echtzeitsysteme - M-INFO-100803 . . . 376
Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 . . . 378
Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 . . . 380
Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 . . . 381

Industrie 4.0 - M-INFO-103528 . . . 382
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 . . . 384
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 . . . 385
Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 . . . 387
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 . . . 388
Praktikum Mobile Roboter - M-INFO-102977 . . . 389
Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - M-INFO-103143 . . . 390
Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - M-INFO-103227 . . . 391
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 . . . 392
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 . . . 395
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 . . . 398
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 . . . 400
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 . . . 402
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 . . . 404
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 . . . 406
Roboterpraktikum - M-INFO-102522 . . . 408
Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 . . . 409
Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 . . . 411
Robotik III - Sensoren in der Robotik - M-INFO-100815 . . . 413
Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 . . . 415
Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 . . . 417
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 . . . 418
Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 . . . 420
Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 . . . 421
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 422
Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 . . . 423
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 . . . 424
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 . . . 425
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 . . . 426
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 . . . 427
4.12 **Anthropomatik und Kognitive Systeme** . . . 428
Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294 . . . 428
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 . . . 429
Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-100764 . . . 431
Bilddatenkompression - M-INFO-100755 . . . 433
Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 . . . 434
Biometrische Systeme zur Personenerkennung - M-INFO-102968 . . . 436
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 . . . 438
Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 . . . 440
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - M-INFO-100725 . . . 442
Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - M-INFO-100753 . . . 443
Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - M-INFO-100847 . . . 444
Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 . . . 446
Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 . . . 447
Industrie 4.0 - M-INFO-103528 . . . 448
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 . . . 450
Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - M-INFO-100852 . . . 451
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 . . . 453
Kognitive Systeme - M-INFO-100819 . . . 455
Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 . . . 457
Maschinelle Übersetzung - M-INFO-100848 . . . 458
Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - M-INFO-100817 . . . 459
Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - M-INFO-100855 . . . 460
Medizinische Simulationssysteme I - M-INFO-100842 . . . 462
Medizinische Simulationssysteme II - M-INFO-100843 . . . 463
Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 . . . 464

Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 466
Motion in Man and Machine - Seminar - M-INFO-102555 468
Mustererkennung - M-INFO-100825 469
Neuronale Netze - M-INFO-100846 471
Praktikum Automatische Spracherkennung - M-INFO-102411 472
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 473
Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - M-INFO-102414 474
Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - M-INFO-103143 475
Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - M-INFO-103227 476
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - M-INFO-102418 477
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - M-INFO-102423 480
Probabilistische Planung - M-INFO-100740 483
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102383 485
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-102966 487
Projektpraktikum Maschinelles Lernen - M-INFO-103480 489
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 491
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 493
Roboterpraktikum - M-INFO-102522 495
Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 496
Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 498
Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - M-INFO-102726 500
Seminar Advanced Topics in Machine Translation - M-INFO-102725 501
Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-102374 502
Seminar Bildauswertung und -fusion - M-INFO-102375 504
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-102373 505
Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 507
Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 508
Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - M-INFO-102416 509
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102823 510
Seminar: Human Brain Project - M-INFO-102997 511
Seminar: Multilinguale Spracherkennung - M-INFO-102413 512
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - M-INFO-102412 513
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - M-INFO-102305 514
Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 515
Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 516
Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - M-INFO-100899 517

5 Ergänzungsfach **519**
5.1 **Recht** 519
Geistiges Eigentum und Datenschutz - M-INFO-101253 519
Governance, Risk & Compliance - M-INFO-101242 520
Öffentliches Wirtschaftsrecht - M-INFO-101217 521
Recht der Wirtschaftsunternehmen - M-INFO-101216 522
Recht des Geistigen Eigentums - M-INFO-101215 523
5.2 **Mathematik** 524
Algebra - M-MATH-101315 524
Algebraische Geometrie - M-MATH-101724 526
Algebraische Zahlentheorie - M-MATH-101725 527
Analysis 4 - M-MATH-103164 528
Differentialgeometrie - M-MATH-101317 530
Funktionalanalysis - M-MATH-101320 532
Graphentheorie - M-MATH-101336 534
5.3 **Physik** 536
5.3.1 **Experimentalphysik** 536
Praktikum Klassische Physik I oder II 536
Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353 536
Praktikum Klassische Physik II - M-PHYS-101354 538

Wahlpflichtblock 9 LP . . . 539
Fundamentals of Optics and Photonics - M-PHYS-101927 . . . 539
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - M-PHYS-101705 . . . 541
Teilchenphysik I - M-PHYS-102114 . . . 543
5.3.2 **Theoretische Physik** . . . 545
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 . . . 545
5.3.3 **Theoretische Physik 9+** . . . 546
Pflichtmodul . . . 546
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - M-PHYS-101664 . . . 546
Wahlpflichtblock 4-9 LP . . . 547
Computational Photonics, with ext. Exercises - M-PHYS-101933 . . . 547
Computational Photonics, without ext. Exercises - M-PHYS-103089 . . . 549
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II - M-PHYS-101708 . . . 551
Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - M-PHYS-101709 . . . 552
Theoretical Optics - M-PHYS-102277 . . . 553
5.4 **Informationsmanagement im Ingenieurwesen** . . . 554
Informationsmanagement im Ingenieurwesen - M-MACH-102404 . . . 554
5.5 **Elektro- und Informationstechnik** . . . 555
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355 . . . 555
Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 . . . 557
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 . . . 558
Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 . . . 560
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 . . . 561
Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 . . . 562
Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 . . . 563
Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 . . . 564
Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 . . . 566
Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 . . . 567
Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 . . . 568
Hardware/Software Codesign - M-ETIT-100453 . . . 569
Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 . . . 571
Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 . . . 572
Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 . . . 573
Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 . . . 574
Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 . . . 575
Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 . . . 576
Nanoelektronik - M-ETIT-100467 . . . 577
Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 . . . 578
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392 . . . 580
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100393 . . . 581
Optical Engineering - M-ETIT-100456 . . . 582
Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 . . . 584
Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 . . . 585
Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 . . . 586
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 . . . 587
Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 . . . 588
Praktikum Software Engineering - M-ETIT-100460 . . . 589
Praktikum System-on-Chip - M-ETIT-100451 . . . 591
Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 . . . 592
Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 . . . 594
Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100443 . . . 596
Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559 . . . 597
Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - M-ETIT-100461 . . . 598
Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 . . . 599
Systems Engineering for Automotive Electronics - M-ETIT-100462 . . . 600
Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - M-ETIT-100546 . . . 601
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 . . . 602
VLSI-Technologie - M-ETIT-100465 . . . 603

5.6 **Biologie** . . . 605
Ergänzungsfach Biologie - M-CHEMBIO-101957 . . . 605
5.7 **Eisenbahnwesen** . . . 606
Eisenbahnwesen - M-INFO-103005 . . . 606
Eisenbahnwesen für Informatik I - M-BGU-103020 . . . 607
Eisenbahnwesen für Informatik II - M-BGU-103085 . . . 610
5.8 **Soziologie** . . . 613
Soziologie - M-INFO-102282 . . . 613
5.9 **Medienkunst** . . . 614
Medienkunst - M-INFO-102288 . . . 614
Medienkunst Modell "kleines Nebenfach" - M-INFO-103147 . . . 615
5.10 **Betriebswirtschaftslehre** . . . 616
Business & Service Engineering - M-WIWI-101410 . . . 616
Data Science: Advanced CRM - M-WIWI-101470 . . . 618
Electronic Markets - M-WIWI-101409 . . . 620
Energiewirtschaft und Energiemärkte - M-WIWI-101451 . . . 622
Energiewirtschaft und Technologie - M-WIWI-101452 . . . 624
Entrepreneurship (EnTechnon) - M-WIWI-101488 . . . 626
Finance 1 - M-WIWI-101482 . . . 628
Finance 2 - M-WIWI-101483 . . . 629
Führungsentscheidungen und Organisation - M-WIWI-101509 . . . 631
Industrielle Produktion II - M-WIWI-101471 . . . 633
Industrielle Produktion III - M-WIWI-101412 . . . 635
Innovationsmanagement - M-WIWI-101507 . . . 637
Insurance Management I - M-WIWI-101469 . . . 639
Insurance Management II - M-WIWI-101449 . . . 641
Machine Learning for Finance and Data Science - M-WIWI-102753 . . . 643
Market Engineering - M-WIWI-101446 . . . 645
Service Analytics - M-WIWI-101506 . . . 647
Service Design Thinking - M-WIWI-101503 . . . 649
Service Management - M-WIWI-101448 . . . 651
5.11 **Volkswirtschaftslehre** . . . 653
Angewandte strategische Entscheidungen - M-WIWI-101453 . . . 653
Collective Decision Making - M-WIWI-101504 . . . 655
Makroökonomische Theorie - M-WIWI-101462 . . . 656
Microeconomic Theory - M-WIWI-101500 . . . 658
Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance - M-WIWI-101502 . . . 660
5.12 **Operations Research** . . . 662
Mathematische Optimierung - M-WIWI-101473 . . . 662
Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management - M-WIWI-101415 664
Stochastische Modellierung und Optimierung - M-WIWI-101454 . . . 666
Stochastische Optimierung - M-WIWI-103289 . . . 668
5.13 **Verkehrswesen** . . . 670
Verkehrswesen für Informatik I - M-BGU-102963 . . . 670
Verkehrswesen für Informatik II - M-BGU-102964 . . . 672

6 Überfachliche Qualifikationen **674**
Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - M-INFO-102428 . . . 674
Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - M-INFO-102427 . . . 676
Schlüsselqualifikationen - M-INFO-102834 . . . 678

III Teilleistungen **680**
Access Control Systems: Foundations and Practice - T-INFO-106061 . . . 680
Advanced Game Theory - T-WIWI-102861 . . . 681
Advanced Topics in Economic Theory - T-WIWI-102609 . . . 682
Aktuelle Themen im Innovationsmanagement - T-WIWI-102873 . . . 683
Algebra - T-MATH-102253 . . . 684
Algebraische Geometrie - T-MATH-103340 . . . 685

Algebraische Graphenalgorithmen - T-INFO-106065 . . . 686
Algebraische Zahlentheorie - T-MATH-103346 . . . 687
Algorithm Engineering - T-INFO-101332 . . . 688
Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - T-INFO-104388 . . . 689
Algorithmen für Routenplanung - T-INFO-100002 . . . 690
Algorithmen II - T-INFO-102020 . . . 691
Algorithmen in Zellularautomaten - T-INFO-101334 . . . 692
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen - T-INFO-104390 . . . 693
Algorithmische Geometrie - T-INFO-104429 . . . 694
Algorithmische Graphentheorie - T-INFO-103588 . . . 695
Algorithmische Kartografie - T-INFO-101291 . . . 696
Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse - T-INFO-104759 . . . 697
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-106972 . . . 698
Analysetechniken für große Datenbestände - T-INFO-101305 . . . 699
Analysetechniken für große Datenbestände 2 - T-INFO-105742 . . . 700
Analysis 4 - Prüfung - T-MATH-106286 . . . 701
Angewandte Differentialgeometrie mit Übung - T-INFO-104546 . . . 702
Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 . . . 703
Anlagenwirtschaft - T-WIWI-102631 . . . 704
Anziehbare Robotertechnologien - T-INFO-106557 . . . 705
Arbeitsrecht I - T-INFO-101329 . . . 706
Arbeitsrecht II - T-INFO-101330 . . . 707
Asset Pricing - T-WIWI-102647 . . . 708
Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101260 . . . 709
Auktionstheorie - T-WIWI-102613 . . . 710
Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - T-INFO-101373 . . . 711
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363 . . . 712
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 . . . 713
Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-101301 . . . 714
Bemessung und Bau von Schienenwegen - T-BGU-100064 . . . 715
Betriebssysteme für Fortgeschrittene - T-INFO-106276 . . . 716
Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie - T-INFO-101259 . . . 717
Bilddatenkompression - T-INFO-101292 . . . 718
Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 . . . 719
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 . . . 720
Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 . . . 721
Biologisch Motivierte Robotersysteme - T-INFO-101351 . . . 722
Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492 . . . 723
Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-106973 . . . 724
Biometrische Systeme zur Personenerkennung - T-INFO-105948 . . . 725
Börsen - T-WIWI-102625 . . . 726
Business and IT Service Management - T-WIWI-102881 . . . 727
Business Dynamics - T-WIWI-102762 . . . 728
Business Intelligence Systems - T-WIWI-105777 . . . 729
BWL der Informationsunternehmen - T-WIWI-102886 . . . 730
Challenges in Supply Chain Management - T-WIWI-102872 . . . 731
Compilerpraktikum - T-INFO-105586 . . . 732
Computational Photonics, with ext. Exercises - T-PHYS-103633 . . . 733
Computational Photonics, without ext. Exercises - T-PHYS-106131 . . . 734
Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-101347 . . . 735
Computergrafik - T-INFO-101393 . . . 736
Corporate Financial Policy - T-WIWI-102622 . . . 737
Current Issues in the Insurance Industry - T-WIWI-102637 . . . 738
Data and Storage Management - T-INFO-101276 . . . 739
Datenbankeinsatz - T-INFO-101317 . . . 740
Datenbank-Praktikum - T-INFO-103201 . . . 741
Datenhaltung in der Cloud - T-INFO-101306 . . . 742
Datenschutzrecht - T-INFO-101303 . . . 743

Derivate - T-WIWI-102643 . . . 744
Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 . . . 745
Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 . . . 746
Design Thinking - T-WIWI-102866 . . . 747
Developing Business Models for the Semantic Web - T-WIWI-102851 . . . 748
Differentialgeometrie - T-MATH-102275 . . . 749
Digital Transformation of Organizations - T-WIWI-106201 . . . 750
Digitale Signaturen - T-INFO-101280 . . . 751
Echtzeitsysteme - T-INFO-101340 . . . 752
Efficient Energy Systems and Electric Mobility - T-WIWI-102793 . . . 753
eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel - T-WIWI-102600 . . . 754
Einführung in die Bildfolgenauswertung - T-INFO-101273 . . . 755
Einführung in die Stochastische Optimierung - T-WIWI-106546 . . . 756
Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung - T-INFO-101296 . . . 757
Eisenbahnwesen - T-INFO-105999 . . . 758
Emissionen in die Umwelt - T-WIWI-102634 . . . 759
Empirische Softwaretechnik - T-INFO-101335 . . . 760
Endogene Wachstumstheorie - T-WIWI-102785 . . . 761
Energie und Umwelt - T-WIWI-102650 . . . 762
Energiehandel und Risikomanagement - T-WIWI-102691 . . . 763
Energieinformatik 1 - T-INFO-103582 . . . 764
Energieinformatik 2 - T-INFO-106059 . . . 765
Energy Market Engineering - T-WIWI-107501 . . . 766
Energy Networks and Regulation - T-WIWI-107503 . . . 767
Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830 . . . 768
Entrepreneurial Leadership & Innovation Management - T-WIWI-102833 . . . 769
Entrepreneurship - T-WIWI-102864 . . . 770
Entrepreneurship-Forschung - T-WIWI-102894 . . . 771
Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) - T-INFO-101368 . . . 772
Erdgasmärkte - T-WIWI-102692 . . . 773
Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik - T-WIWI-102718 . . . 774
Europäisches und Internationales Recht - T-INFO-101312 . . . 775
Experimentelle Wirtschaftsforschung - T-WIWI-102614 . . . 776
Fachliche Voraussetzungen erfüllt - T-WIWI-106623 . . . 777
Fallstudienseminar Innovationsmanagement - T-WIWI-102852 . . . 778
Festverzinsliche Titel - T-WIWI-102644 . . . 779
Financial Analysis - T-WIWI-102900 . . . 780
Finanzintermediation - T-WIWI-102623 . . . 781
Formale Systeme - T-INFO-101336 . . . 782
Formale Systeme II: Anwendung - T-INFO-101281 . . . 783
Formale Systeme II: Theorie - T-INFO-101378 . . . 784
Fortgeschrittene Datenstrukturen - T-INFO-105687 . . . 785
Fortgeschrittene Objektorientierung - T-INFO-101346 . . . 786
Fortgeschrittene Stochastische Optimierung - T-WIWI-106548 . . . 787
Fundamentals of Optics and Photonics - T-PHYS-103628 . . . 788
Fundamentals of Optics and Photonics - Unit - T-PHYS-103630 . . . 789
Funktionalanalysis - T-MATH-102255 . . . 790
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - T-INFO-101262 . . . 791
Gemischt-ganzzahlige Optimierung I - T-WIWI-102719 . . . 792
Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II - T-WIWI-102733 . . . 793
Gemischt-ganzzahlige Optimierung II - T-WIWI-102720 . . . 794
Geometrische Optimierung - T-INFO-101267 . . . 795
Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung - T-WIWI-102639 . . . 796
Geschäftsplanung für Gründer - T-WIWI-102865 . . . 797
Geschäftspolitik der Kreditinstitute - T-WIWI-102626 . . . 798
Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - T-INFO-101290 . . . 799
Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht - T-INFO-101304 . . . 800

Globale Optimierung I - T-WIWI-102726 . . . 801
Globale Optimierung I und II - T-WIWI-103638 . . . 802
Globale Optimierung II - T-WIWI-102727 . . . 803
Graph Theory and Advanced Location Models - T-WIWI-102723 . . . 804
Graphentheorie - T-MATH-102273 . . . 805
Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - T-INFO-101295 . . . 806
Grundlagen der Automatischen Spracherkennung - T-INFO-101384 . . . 807
Grundlagen der Biologie - T-CHEMBIO-100180 . . . 808
Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme - T-BGU-101792 . . . 809
Hands-on Bioinformatics Practical - T-INFO-103009 . . . 810
Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 . . . 811
Hardware/Software Codesign - T-ETIT-100671 . . . 812
Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 . . . 813
Heterogene parallele Rechensysteme - T-INFO-101359 . . . 814
Humanoide Roboter - Praktikum - T-INFO-105142 . . . 815
Humanoide Roboter - Seminar - T-INFO-105144 . . . 816
Incentives in Organizations - T-WIWI-105781 . . . 817
Industrial Services - T-WIWI-102822 . . . 818
Industrie 4.0 - T-INFO-107045 . . . 819
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - T-INFO-101466 . . . 820
Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse - T-INFO-101389 . . . 821
Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden - T-WIWI-102893 . . . 822
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328 . . . 823
Insurance Marketing - T-WIWI-102601 . . . 824
Insurance Production - T-WIWI-102648 . . . 825
Insurance Risk Management - T-WIWI-102636 . . . 826
Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 . . . 827
Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 . . . 828
Integriertes Netz- und Systemmanagement - T-INFO-101284 . . . 829
Intelligente CRM Architekturen - T-WIWI-103549 . . . 830
Interactive Systems - T-WIWI-106342 . . . 831
Interaktive Computergrafik - T-INFO-101269 . . . 832
International Management in Engineering and Production - T-WIWI-102882 . . . 833
Internationale Finanzierung - T-WIWI-102646 . . . 834
Internet of Everything - T-INFO-101337 . . . 835
Internetrecht - T-INFO-101307 . . . 836
Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists - T-INFO-101286 . . . 837
IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme - T-INFO-101323 . . . 838
Kognitive Systeme - T-INFO-101356 . . . 839
Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie - T-INFO-103014 . . . 840
Kontextsensitive Systeme - T-INFO-107499 . . . 841
Konvexe Analysis - T-WIWI-102856 . . . 842
Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen - T-INFO-101257 . . . 843
Kreditrisiken - T-WIWI-102645 . . . 844
Kryptographische Wahlverfahren - T-INFO-101279 . . . 845
Kurven und Flächen im CAD I - T-INFO-101374 . . . 846
Kurven und Flächen im CAD II - T-INFO-102041 . . . 847
Kurven und Flächen im CAD III - T-INFO-102006 . . . 848
Large-scale Optimierung - T-WIWI-106549 . . . 849
Liberalised Power Markets - T-WIWI-107043 . . . 850
Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377 . . . 851
Low Power Design - T-INFO-101344 . . . 852
Management neuer Technologien - T-WIWI-102612 . . . 853
Markenrecht - T-INFO-101313 . . . 854
Market Engineering: Information in Institutions - T-WIWI-102640 . . . 855
Märkte und Organisationen: Grundlagen - T-WIWI-102821 . . . 856
Maschinelle Übersetzung - T-INFO-101385 . . . 857
Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-INFO-101354 . . . 858

Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-INFO-101392 . . . 859
Masterarbeit - T-INFO-103589 . . . 860
Medienkunst - T-INFO-104585 . . . 861
Medienkunst - T-INFO-106264 . . . 862
Medizinische Simulationssysteme I - T-INFO-101379 . . . 863
Medizinische Simulationssysteme II - T-INFO-101380 . . . 864
Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 . . . 865
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 . . . 866
Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 . . . 867
Microkern Konstruktion - T-INFO-101342 . . . 868
Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 . . . 869
Mobilkommunikation - T-INFO-101322 . . . 870
Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R - T-WIWI-102899 . . . 871
Modelle der Parallelverarbeitung - T-INFO-101365 . . . 872
Modelle strategischer Führungsentscheidungen - T-WIWI-102803 . . . 873
Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-101278 . . . 874
Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen - T-WIWI-106200 . . . 875
Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks - T-WIWI-102841 . . . 876
Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET - T-INFO-101350 . . . 877
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - T-PHYS-105133 . . . 878
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - T-PHYS-103204 . . . 879
Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung - T-PHYS-103203 . . . 880
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 - T-PHYS-106095 . . . 881
Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik - T-PHYS-106096 . . . 882
Molekularbiologie und Genetik - T-CHEMBIO-103675 . . . 883
Motion in Man and Machine - Seminar - T-INFO-105140 . . . 884
Multikern-Rechner und Rechnerbündel - T-INFO-101325 . . . 885
Multimediakommunikation - T-INFO-101320 . . . 886
Multivariate Verfahren - T-WIWI-103124 . . . 887
Mustererkennung - T-INFO-101362 . . . 888
Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 . . . 889
Nanoelektronik - T-ETIT-100971 . . . 890
Netze und Punktwolken - T-INFO-101349 . . . 891
Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - T-INFO-101319 . . . 892
Neuronale Netze - T-INFO-101383 . . . 893
Next Generation Internet - T-INFO-101321 . . . 894
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen - T-INFO-107492 . . . 895
Nichtlineare Optimierung I - T-WIWI-102724 . . . 896
Nichtlineare Optimierung I und II - T-WIWI-103637 . . . 897
Nichtlineare Optimierung II - T-WIWI-102725 . . . 898
Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 . . . 899
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664 . . . 900
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - T-ETIT-100665 . . . 901
Öffentliches Medienrecht - T-INFO-101311 . . . 902
Ökobilanzen - T-WIWI-103133 . . . 903
Operations Research in Health Care Management - T-WIWI-102884 . . . 904
Operations Research in Supply Chain Management - T-WIWI-102715 . . . 905
Optical Engineering - T-ETIT-100676 . . . 906
Optimierung in einer zufälligen Umwelt - T-WIWI-102628 . . . 907
Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - T-INFO-101367 . . . 908
OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) - T-WIWI-102730 . . . 909
ÖV-Verkehrserschließung - T-BGU-100066 . . . 910
P&C Insurance Simulation Game - T-WIWI-102797 . . . 911
Parallele Algorithmen - T-INFO-101333 . . . 912
Parallelrechner und Parallelprogrammierung - T-INFO-101345 . . . 913
Parametrische Optimierung - T-WIWI-102855 . . . 914
Patentrecht - T-INFO-101310 . . . 915
Personalization and Services - T-WIWI-102848 . . . 916

Photorealistische Bildsynthese - T-INFO-101268 . . . 917
Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 . . . 918
Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 . . . 919
Planspiel Energiewirtschaft - T-WIWI-102693 . . . 920
PLM-CAD Workshop - T-MACH-102153 . . . 921
Power Management - T-INFO-101341 . . . 922
Power Management Praktikum - T-INFO-102958 . . . 923
Praktikum : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen - T-INFO-106554 924
Praktikum Algorithmentechnik - T-INFO-104374 . . . 925
Praktikum Analysis of Complex Data Sets - T-INFO-105796 . . . 926
Praktikum Anwendungssicherheit - T-INFO-106289 . . . 927
Praktikum Automatische Spracherkennung - T-INFO-104775 . . . 928
Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 . . . 929
Praktikum Circuit Design with Intel Galileo - T-INFO-105580 . . . 930
Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse - T-INFO-106066 . . . 931
Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - T-INFO-106239 . . . 932
Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106063 . . . 933
Praktikum Digital Design & Test Automation Flow - T-INFO-105565 . . . 934
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 . . . 935
Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - T-INFO-103115 . . . 936
Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105278 . . . 937
Praktikum FPGA Programming - T-INFO-105576 . . . 938
Praktikum Geometrisches Modellieren - T-INFO-103207 . . . 939
Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289 . . . 940
Praktikum Klassische Physik II - T-PHYS-102290 . . . 941
Praktikum Kryptoanalyse - T-INFO-102990 . . . 942
Praktikum Kryptographie - T-INFO-102989 . . . 943
Praktikum Mobile Roboter - T-INFO-105951 . . . 944
Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung - T-INFO-103029 . . . 945
Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 . . . 946
Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme - T-INFO-104780 . . . 947
Praktikum Praxis der Telematik - T-INFO-103585 . . . 948
Praktikum Protocol Engineering - T-INFO-104386 . . . 949
Praktikum Sicherheit - T-INFO-102991 . . . 950
Praktikum Software Engineering - T-ETIT-100681 . . . 951
Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse - T-INFO-106094 . . . 952
Praktikum Systementwurf und Implementierung - T-INFO-102957 . . . 953
Praktikum System-on-Chip - T-ETIT-100798 . . . 954
Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 . . . 955
Praktikum Visual Computing - T-INFO-104772 . . . 956
Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-103121 . . . 957
Praktikum: Analyse großer Datenbestände - T-INFO-103202 . . . 958
Praktikum: Diskrete Freiformflächen - T-INFO-103208 . . . 959
Praktikum: Effizientes paralleles C++ - T-INFO-106992 . . . 960
Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units - T-INFO-101261 . . . 961
Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis - T-INFO-106580 . . . 962
Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten - T-INFO-106219 . . . 963
Praktikum: Internet of Things (IoT) - T-INFO-107493 . . . 964
Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen - T-INFO-106259 . . . 965
Praktikum: Programmverifikation - T-INFO-102953 . . . 966
Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme - T-INFO-103580 . . . 967
Praktikum: Smart Data Analytics - T-INFO-106426 . . . 968
Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project - T-INFO-106417 . . . 969
Praktikum: Visual Computing 1 - T-INFO-102996 . . . 970
Praktikum: Visual Computing 2 - T-INFO-103000 . . . 971
Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) - T-INFO-104790 . . . 972
Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) - T-INFO-104789 . . . 973

Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens - T-INFO-104798 . . . 974
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104787 . . . 975
Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation - T-INFO-104797 . . . 976
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung - T-INFO-104788 . . . 977
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation - T-INFO-104800 . . . 978
Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung - T-INFO-104809 . . . 979
Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen - T-INFO-101565 . . . 980
Praxis der Unternehmensberatung - T-INFO-101975 . . . 981
Praxis des Lösungsvertriebs - T-INFO-101977 . . . 982
Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) - T-WIWI-102716 . . . 983
Predictive Mechanism and Market Design - T-WIWI-102862 . . . 984
Preismanagement - T-WIWI-105946 . . . 985
Pricing - T-WIWI-102883 . . . 986
Principles of Insurance Management - T-WIWI-102603 . . . 987
Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science - T-WIWI-105712 . . . 988
Probabilistische Planung - T-INFO-101277 . . . 989
Produktions- und Logistikmanagement - T-WIWI-102632 . . . 990
Project Management - T-WIWI-103134 . . . 991
Projektmanagement aus der Praxis - T-INFO-101976 . . . 992
Projektmanagement in der Produktentwicklung - T-INFO-100795 . . . 993
Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104746 . . . 994
Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-105943 . . . 995
Projektpraktikum Maschinelles Lernen - T-INFO-106942 . . . 996
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - T-INFO-104545 . . . 997
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - T-INFO-104552 . . . 998
Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze - T-INFO-103587 . . . 999
Public Management - T-WIWI-102740 . . . 1000
Qualitätssicherung I - T-WIWI-102728 . . . 1001
Qualitätssicherung II - T-WIWI-102729 . . . 1002
Quantitative Methods in Energy Economics - T-WIWI-107446 . . . 1003
Randomisierte Algorithmen - T-INFO-101331 . . . 1004
Rationale Splines - T-INFO-103544 . . . 1005
Rationale Splines - T-INFO-103543 . . . 1006
Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte - T-MACH-102125 . . . 1007
Rechnerstrukturen - T-INFO-101355 . . . 1008
Recommendersysteme - T-WIWI-102847 . . . 1009
Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich - T-INFO-101288 . . . 1010
Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 . . . 1011
Regulierungstheorie und -praxis - T-WIWI-102712 . . . 1012
Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-101258 . . . 1013
Reliable Computing I - T-INFO-101387 . . . 1014
Requirements Engineering - T-INFO-101300 . . . 1015
Risk Communication - T-WIWI-102649 . . . 1016
Risk Management in Industrial Supply Networks - T-WIWI-102826 . . . 1017
Roadmapping - T-WIWI-102853 . . . 1018
Roboterpraktikum - T-INFO-105107 . . . 1019
Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-101465 . . . 1020
Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723 . . . 1021
Robotik III - Sensoren in der Robotik - T-INFO-101352 . . . 1022
Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 . . . 1023
SAT Solving in der Praxis - T-INFO-105798 . . . 1024
Schlüsselqualifikationen - T-INFO-103338 . . . 1025
Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation - T-INFO-102060 . . . 1026
Semantik von Programmiersprachen - T-INFO-101382 . . . 1027
Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition - T-INFO-105654 . . . 1028
Seminar Advanced Topics in Machine Translation - T-INFO-105653 . . . 1029
Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - T-INFO-103584 . . . 1030
Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik - T-INFO-102044 . . . 1031

Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung - T-INFO-104520 . . . 1032
Seminar aus Rechtswissenschaften I - T-INFO-101997 . . . 1033
Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur - T-INFO-106099 . . . 1034
Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-104742 . . . 1035
Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene - T-INFO-101386 . . . 1036
Seminar Big Data Tools - T-INFO-103583 . . . 1037
Seminar Bildauswertung und -fusion - T-INFO-104743 . . . 1038
Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-104741 . . . 1039
Seminar Dependable Computing - T-INFO-105577 . . . 1040
Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste - T-INFO-106064 . . . 1041
Seminar Geometrieverarbeitung - T-INFO-103196 . . . 1042
Seminar Graphenalgorithmen - T-INFO-105128 . . . 1043
Seminar Hot Topics in Networking - T-INFO-101283 . . . 1044
Seminar Informationssysteme - T-INFO-103456 . . . 1045
Seminar Intelligente Industrieroboter - T-INFO-104526 . . . 1046
Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung - T-INFO-103586 1047
Seminar Kryptographie - T-INFO-102992 . . . 1048
Seminar Near Threshold Computing - T-INFO-105579 . . . 1049
Seminar Non-volatile Memory Technologies - T-INFO-105935 . . . 1050
Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme - T-INFO-103111 . . . 1051
Seminar Robotik und Medizin - T-INFO-104525 . . . 1052
Seminar Sensorgetriebene Information Appliances - T-INFO-103579 . . . 1053
Seminar Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104740 . . . 1054
Seminar Sicherheit - T-INFO-102993 . . . 1055
Seminar Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz - T-INFO-106579 . . . 1056
Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung - T-INFO-104781 . . . 1057
Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105797 . . . 1058
Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies - T-INFO-106112 . . . 1059
Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung - T-INFO-105129 . . . 1060
Seminar: Anwendung Formaler Verifikation - T-INFO-102952 . . . 1061
Seminar: Betriebssysteme - T-INFO-102956 . . . 1062
Seminar: Eingebettete Systeme - T-INFO-103116 . . . 1063
Seminar: Eingebettete Systeme II - T-INFO-106745 . . . 1064
Seminar: Energieinformatik - T-INFO-106270 . . . 1065
Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik - T-INFO-105664 . . . 1066
Seminar: Hot Topics in Bioinformatics - T-INFO-101287 . . . 1067
Seminar: Human Brain Project - T-INFO-105982 . . . 1068
Seminar: Multilingual Speech Recognition - T-INFO-104778 . . . 1069
Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - T-INFO-104777 . . . 1070
Seminar: Parallele Rechenmodelle - T-INFO-106260 . . . 1071
Seminar: Proofs from THE BOOK - T-INFO-106604 . . . 1072
Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) - T-INFO-106427 . . . 1073
Seminar: System Resource Management - T-INFO-102955 . . . 1074
Seminar: Ubiquitäre Systeme - T-INFO-103578 . . . 1075
Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung - T-INFO-101270 1076
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - T-INFO-102911 . . . 1077
Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene - T-INFO-102912 . . . 1078
Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - T-INFO-103114 . . . 1079
Seminarpraktikum Service Innovation - T-WIWI-102799 . . . 1080
Service Analytics A - T-WIWI-105778 . . . 1081
Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction - T-WIWI-105779 . . . 1082
Service Design Thinking - T-WIWI-102849 . . . 1083
Service Innovation - T-WIWI-102641 . . . 1084
Sicherheit - T-INFO-101371 . . . 1085
Signale und Codes - T-INFO-101360 . . . 1086
Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100747 . . . 1087
Simulation I - T-WIWI-102627 . . . 1088
Simulation II - T-WIWI-102703 . . . 1089

Simulation stochastischer Systeme - T-WIWI-106552 . . . 1090
Smart Energy Infrastructure - T-WIWI-107464 . . . 1091
Social Choice Theory - T-WIWI-102859 . . . 1092
Software-Architektur und -Qualität - T-INFO-101381 . . . 1093
Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen - T-INFO-101339 . . . 1094
Software-Evolution - T-INFO-101256 . . . 1095
Softwarepraktikum Parallele Numerik - T-INFO-105988 . . . 1096
Softwaretechnik II - T-INFO-101370 . . . 1097
Solving Finance Problems using Machine Learning - T-WIWI-105714 . . . 1098
Sozialnetzwerkanalyse im CRM - T-WIWI-102642 . . . 1099
Soziologie - T-INFO-104581 . . . 1100
Spezialveranstaltung Informationswirtschaft - T-WIWI-102706 . . . 1101
Sprachtechnologie und Compiler - T-INFO-101343 . . . 1102
Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik - T-INFO-101272 . . . 1103
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität - T-BGU-101002 . . . 1104
Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs - T-BGU-101003 . . . 1105
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten - T-BGU-100052 . . . 1106
Standortplanung und strategisches Supply Chain Management - T-WIWI-102704 . . . 1107
Steuerrecht I - T-INFO-101315 . . . 1108
Steuerrecht II - T-INFO-101314 . . . 1109
Stochastische Entscheidungsmodelle I - T-WIWI-102710 . . . 1110
Stochastische Entscheidungsmodelle II - T-WIWI-102711 . . . 1111
Stochastische Informationsverarbeitung - T-INFO-101366 . . . 1112
Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663 . . . 1113
Strategische Aspekte der Energiewirtschaft - T-WIWI-102633 . . . 1114
Supply Chain Management in der Automobilindustrie - T-WIWI-102828 . . . 1115
Supply Chain Management in der Prozessindustrie - T-WIWI-102860 . . . 1116
Supply Chain Management with Advanced Planning Systems - T-WIWI-102763 . . . 1117
Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101390 . . . 1118
Systementwurf und Implementierung - T-INFO-101369 . . . 1119
Systementwurf unter industriellen Randbedingungen - T-ETIT-100680 . . . 1120
Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 . . . 1121
Systems Engineering for Automotive Electronics - T-ETIT-100677 . . . 1122
Taktisches und operatives Supply Chain Management - T-WIWI-102714 . . . 1123
Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen - T-INFO-104385 . . . 1124
Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen - T-INFO-102068 . . . 1125
Technologiebewertung - T-WIWI-102858 . . . 1126
Technologien für das Innovationsmanagement - T-WIWI-102854 . . . 1127
Teilchenphysik I - T-PHYS-102369 . . . 1128
Telekommunikations- und Internetökonomie - T-WIWI-102713 . . . 1129
Telekommunikationsrecht - T-INFO-101309 . . . 1130
Telematik - T-INFO-101338 . . . 1131
Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - T-ETIT-100811 . . . 1132
Testing Digital Systems I - T-INFO-101388 . . . 1133
Testing Digital Systems II - T-INFO-105936 . . . 1134
Text-Indexierung - T-INFO-105691 . . . 1135
Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie - T-INFO-105587 . . . 1136
Theoretische Optik - T-PHYS-104578 . . . 1137
Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) - T-WIWI-102824 . . . 1138
Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) - T-WIWI-102825 . . . 1139
Ubiquitäre Informationstechnologien - T-INFO-101326 . . . 1140
Übungen zu Computergrafik - T-INFO-104313 . . . 1141
Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257 . . . 1142
Umweltrecht - T-INFO-101348 . . . 1143
Unscharfe Mengen - T-INFO-101376 . . . 1144
Unterteilungsalgorithmen - T-INFO-103551 . . . 1145
Unterteilungsalgorithmen - T-INFO-103550 . . . 1146

Urheberrecht - T-INFO-101308 . . . 1147
Valuation - T-WIWI-102621 . . . 1148
Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung - T-INFO-101473 . . . 1149
Verkehrswesen für Informatik I - T-BGU-105938 . . . 1150
Verkehrswesen für Informatik II - T-BGU-105939 . . . 1151
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 . . . 1152
Verteiltes Rechnen - T-INFO-101298 . . . 1153
Vertragsgestaltung - T-INFO-101316 . . . 1154
Vertragsgestaltung im IT-Bereich - T-INFO-102036 . . . 1155
Virtual Engineering I - T-MACH-102123 . . . 1156
Virtual Engineering II - T-MACH-102124 . . . 1157
Virtual Reality Praktikum - T-MACH-102149 . . . 1158
Virtuelle Systeme - T-INFO-101612 . . . 1159
Visual Computing - T-INFO-106285 . . . 1160
Visualisierung - T-INFO-101275 . . . 1161
VLSI-Technologie - T-ETIT-100970 . . . 1162
Wärmewirtschaft - T-WIWI-102695 . . . 1163
Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) - T-INFO-101271 . . . 1164
Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr - T-BGU-100065 . . . 1165

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 Studiengangs- und Qualifikationsprofil

Im Masterstudium Informatik werden die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft und ergänzt; die Studierenden erwerben die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit. Der Studiengang zeichnet sich durch eine große Vielfalt des Lehrangebots aus. Er verbindet eine fundierte und zugleich breit angelegte Ausbildung mit einer Spezialisierung in mindestens zwei der vielen Gebiete der Informatik (z.B. Theoretische Informatik, Algorithmentechnik, Betriebssysteme, Telematik, Parallelverarbeitung, Computergraphik, Kryptographie und Sicherheit, Softwaretechnik und Übersetzerbau, Kognitive Systeme, Anthropomatik, Robotik und Automation, Prozessautomatisierung).
Den Kern des Studiums bilden zwei Vertiefungsfächer. Der Umfang eines Vertiefungsfachs, in dem eine Spezialisierung in einem Gebiet der Informatik stattfindet, ist nicht begrenzt. Für die Breite der Ausbildung sorgt eine Vielfalt an Wahlmodulen. Das Studium wird ergänzt durch Inhalte aus einem anderen Fachgebiet (Ergänzungsfach) sowie durch die Vermittlung sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit (als Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen).
Absolventinnen/Absolventen des Masterstudiengangs Informatik verfügen insbesondere über die folgenden Kompetenzen:

- Methoden der Informatik (Kernkompetenz)

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

1.2 Master Informatik mit Profil

Die KIT-Fakultät für Informatik bietet ab dem Wintersemester 2017 / 2018 neun verschiedene Profile im Masterstudium Informatik an. Wenn die von einem Profil geforderten Veranstaltungen erfolgreich absolviert werden, wird am Ende des Studiums zusätzlich zum Masterzeugnis ein Zertifikat über die besonderen im Profil erworbenen Kenntnisse verliehen. Zum Beispiel "Master Informatik mit Profil IT-Sicherheit".
Profile sind als Strukturierung des Masterstudiums zu sehen und erfordern keinen Mehraufwand. Ein Masterstudium ohne Profile mit selbst gewählten Vertiefungsfächern ist weiterhin möglich und vollkommen gleichwertig. Die Prüfungsordnung für das Masterstudium gilt unverändert auch für ein Masterstudium mit Profil.
Die Richtlinien und Bedingungen für ein Master Informatik mit Profil werden im Herbst 2017 veröffentlicht. Eine Übersicht über Profile befindet sich unter: http://www.informatik.kit.edu/9378.php.

1.3 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 Vertiefungsfächern gewählt werden (s. Abschnitt 2.3).
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 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. Werden durch die belegten Studien- und Prüfungsleistungen in einem Modul mehr LP als dem Modul zugeordnet sind erreicht, 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 variieren, gibt das Modulhandbuch nähere Auskunft über die Teilleistungen, Prüfungsbedingungen, Inhalte sowie die Gewichtung hinsichtlich der ECTS-Punkte in einem Modul. Der Studienplan hingegen dient der Grobstruktur hinsichtlich des Studienaufbaus. Er ist in seiner Aussage bezüglich der temporalen Ordnung der meisten Module exemplarisch und nicht bindend. Um jedoch die durch die Prüfungsordnung vorgegebenen Fristen einhalten zu können, ist es entscheidend, den Empfehlungen des Plans zu folgen.

1.3.1 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, in dem die ersten Prüfungsleistungen erbracht wurden. Sollte es in diesem Zusammenhang zu Problemen mit der Online-Anmeldung zu Prüfungen kommen, können die Betroffenen sich mit dem Studierendenservice in Verbindung setzen oder die Studienberatung der KIT-Fakultät (s. Abschnitt 1.5) aufsuchen. Wenn ein Modul begonnen wurde, aber nicht mehr beendet werden kann, so sollten die Betroffenen die Studienberatung der KIT-Fakultät kontaktieren.

1.3.2 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. Charak-

teristisch für das Masterstudium ist, dass keine Pflichtveranstaltungen existieren, sondern für das gesamte Studium eine große Wahlfreiheit besteht.

1.4 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. Studierende werden dazu aufgefordert, sich vor dem Prüfungstermin zu vergewissern, dass sie im System tatsächlich den Status "angemeldet" haben (z.B. Ausdruck der Anmeldung). In Zweifelsfällen sollte der Informatik Studiengangservice (ISS) (E-Mail: beratung-informatik@informatik.kit.edu) kontaktiert werden. Die Teilnahme an einer Prüfung ohne Online-Anmeldung ist nicht gestattet!
Grundsätzlich kann jede Erfolgskontrolle (mündlicher, schriftlicher oder anderer Art) einmal wiederholt werden. Im Falle einer schriftlichen Prüfung erfolgt nach zweimaligem Nichtbestehen zeitnah (in der Regel im selben Prüfungszeitraum) eine mündliche Nachprüfung. In dieser können nur noch die Noten "ausreichend" (4,0) oder "nicht ausreichend"(5,0) vergeben werden. Ist eine Prüfung endgültig nicht bestanden, so gilt der Prüfungsanspruch im Fach Informatik und für alle artverwandten Studiengänge als verloren. Eine Teilnahme an weiteren Prüfungen ist nicht möglich. Durch Genehmigung eines Antrags auf Zweitwiederholung können weitere Prüfungen unter Vorbehalt (http://www.informatik.kit.edu/faq-info.php) abgelegt werden. Der Studierende bekommt diese aber im Erfolgsfall erst angerechnet, wenn die endgültig nicht bestandene Prüfung bestanden wurde. Der Prüfungsanspruch gilt erst dann als wiederhergestellt, wenn die nicht bestandene Prüfung bestanden ist. Studienleistungen (unbenotete Erfolgskontrolle) können beliebig wiederholt werden, falls in der Modul- oder Teillleistungsbeschreibung keine weiteren Regelungen vorgesehen sind. Der Zweitwiederholungsantrag ist bei dem Informatik Studiengangservice (ISS) schriftlich einzureichen.
Die Anmeldung zu Prüfungen erfolgt i.d.R. über den Studienablaufplan: Studierende müssen im Studierendenportal in Ihrem persönlichen Studienablaufplan zuvor die für die Prüfung passenden Module und Teilleistungen wählen.

1.5 Studienberatung

Hilfe bei Problemen mit dem Studium, Anträgen aller Art oder auch einfach bei Fragen zur Studienplanung wird von der KIT-Fakultät für Informatik durch den Informatik Studiengangservice (ISS), E-Mail: beratung-informatik@informatik.kit.edu, angeboten. Der ISS ist offizieller Ansprechpartner und erteilt verbindliche Auskünfte.
Aber auch die Fachschaft der KIT-Fakultät für Informatik bietet eine qualifizierte Beratung an. Hier können beispielsweise Detailfragen zur Formulierung von Härtefallanträgen geklärt werden. Darüber hinaus können bei der Fachschaft alte Klausuren und Prüfungsprotokolle erworben werden.
Viele Fragen werden durch unsere FAQ beantwortet: http://www.informatik.kit.edu/faq-info.php.

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 Leistungspunkte in den einzelnen Fächern dienen der Flexibilisierung des Studiums und nicht der Erbringung von Mehrleistungen. Dafür stehen die Zusatzleistungen zur Verfügung.

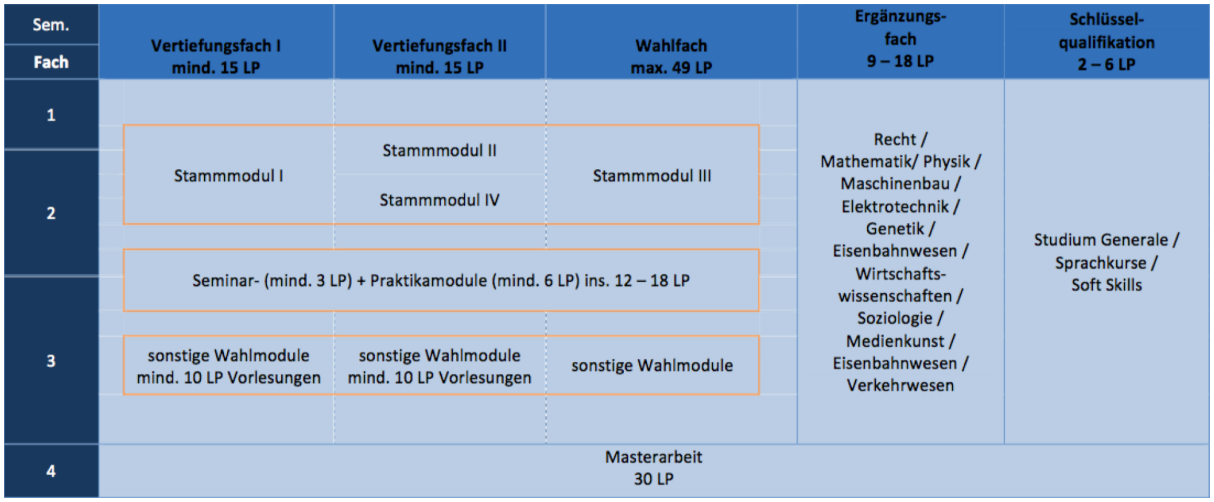

Abbildung 1: Struktur Masterstudium (SPO 2015)

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

Tabelle 1: Liste der Stammmodule

2.1 Struktur Masterstudiengang Informatik

Wahl- und Vertiefungsmodule enthalten weiterführende Veranstaltungen. Hierzu zählen nicht nur Vorlesungen, sondern auch Seminare und Praktika. Wahl- und Vertiefungsmodule werden i.d.R. atomar aufgebaut, das heißt, es wird lediglich eine Teilleistung (bzw. eine Lehrveranstaltung) darin angeboten. Es kommt jedoch auch vor, dass über ein Modul ein Praktikum an die Teilnahme an eine inhaltlich passende Vorlesung gekoppelt wird. Grundsätzlich können Wahlmodule

immer entweder dem Wahlbereich oder einem Vertiefungsfach zugeordnet werden. Die Fächer sowie die Randbedingungen für den Vertiefungs- und Wahlbereich werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

2.2 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 Vertiefungsfächer 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. Studierende, die nach der SPO 2008 studieren, müssen weiterhin mindestens drei Stammmodule belegen.
Grundsätzlich werden Stammmodule wie Wahlmodule behandelt und können in den Vertiefungsfächern oder dem Wahlbereich angerechnet werden. Dabei ist auf die jeweilige Zuordnung zum Vertiefungsgebiet im Modulhandbuch zu achten.
Für Studierende garantieren Stammmodule die Kontinuität eines jährlichen Turnus: Alle Stammmodule werden entweder jedes Winter- oder jedes Sommersemester angeboten. Dies kann im Allgemeinen für vertiefende Veranstaltungen nicht garantiert werden.
Die hier abgebildete Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle Stammmodule.

2.3 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 – Wird zur Zeit nicht angeboten	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 Rechnerarchitektur	Prof. J. Henkel, Prof. W. Karl
VF 8: Telematik	Prof. S. Abeck, Prof. H. Hartenstein, Prof. M. Zitterbart
VF 9: Informationssysteme	Prof. K. Böhm
VF 10: Computergrafik und Geometrieverarbeitung	Prof. C. Dachsbacher, Prof. H. Prautzsch
VF 11: Robotik und Automation	Prof. T. Asfour
VF 12: Anthropomatik und Kognitive Systeme	Prof. R. Stiefelhagen

Tabelle 2: Vertiefungsfächer

Ein Vertiefungsfach ist automatisch gewählt, sobald die erste Prüfung in einem Modul des Vertiefungsfaches abgelegt wurde.
Wie zuvor erwähnt, zählen auch Praktikums- und Seminarmodule zu den Modulen, die in Vertiefungsfächern angerechnet werden können.
Für Studierende, die nach der SPO 2008 studieren, gilt außerdem: Laut §16 Abs. 6 SPO muss jedes Vertiefungsfach mindestens fünf Leistungspunkte aus mündlichen oder schriftlichen Prüfungen enthalten. Weiterhin müssen die Regelungen aus Abschnitt 2.5 berücksichtigt werden.
Für Studierende, die nach der SPO 2015 studieren, gilt außerdem: In jedem Vertiefungsfach müssen mind. 10 LP aus Vorlesungen (keine Stammvorlesungen) erbracht werden. Ausnahme bildet VF8 Telematik: Im VF Telematik müssen mind. 8 LP aus Vorlesungen (keine Stammvorlesung) erbracht werden. Anstelle mehrerer mündlicher Prüfungen zu Modulen eines

Vertiefungsfachs kann eine modulübergreifende Prüfung zu diesen Modulen durchgeführt werden. Darüber entscheidet der Prüfer.
Insgesamt können in einem Vertiefungsfach bis zu 52 LP erbracht werden, jedoch können insgesamt im Studium nicht mehr als 120 LP absolviert werden.
Der zweite Teil des Modulhandbuchs gibt eine Zuordnung der Module zu den Vertiefungsfächern.
Das Vertiefungsfach Betriebssysteme wird im WS 17/18 nicht angeboten.

2.4 Wahlbereich Informatik

Im Rahmen des Masterstudiums ist ein Wahlbereich zu absolvieren. Die Leistungspunkte des Wahlbereichs sind variabel und hängen davon ab, wie viele Leistungspunkte in den anderen Fächern erbracht wurden. Maximal stehen für den Wahlbereich (SPO 2008) 39 Leistungspunkte und für den Wahlbereich (SPO 2015) 49 LP zur Verfügung (120 LP abzüglich der Pflichtleistungen in den anderen Fächern sowie der Masterarbeit).
Alle Module aus den Vertiefungsfächern können im Wahlbereich gewählt werden. Bei der Auswahl sollte allerdings darauf geachtet werden, dass für die gewünschten Vertiefungsfächer noch ausreichend viele Module im Angebot sind. Die Fachzuordnung geschieht bei Anmeldung zur Modul(teil)prüfung und kann nicht ohne Weiteres nachträglich geändert werden.

2.5 Randbedingungen

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

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

Diese Leistungen können sowohl in Vertiefungsfächern als auch im Wahlfach angerechnet werden.
Für Studierende, die nach der SPO 2015 studieren, gilt: Es müssen mind. 3 LP durch Seminare und mind. 6 LP durch Praktika in den Vertiefungsfächern und dem Wahlbereich erbracht werden. Insgesamt müssen mind. 12 LP durch Praktika und Seminare erbracht werden (s. auch. Abbildung 1).
Für alle Studierenden gilt: Es dürfen insgesamt max. 18 LP durch Praktika und Seminare erbracht werden.

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

Tabelle 3: Liste der Ergänzungsfächer

2.6 Ergänzungsfach

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

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

2.7 Überfachliche Qualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von *Überfachliche Qualifikationen* im Umfang von 6 Leistungspunkten (SPO 2008) bzw. 2–6 Leistungspunkten (SPO 2015). Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentrainings.
Im Modul "Überfachliche Qualifikationen" können alle Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Zentrums für angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) (mit Ausnahme der Informatikveranstaltungen und Veranstaltungen aus dem Ergänzungsfach) und des Sprachenzentrums (SpZ) (mit Ausnahme von Deutschkursen und Kursen in der Muttersprache), aber auch spezielle fakultätsinterne Angebote belegt werden. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden deswegen im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen des HoC, ZAK und SpZ nicht aufgeführt. Alle Schlüsselqualifikationen werden im Masterstudiengang unbenotet verbucht. Teilnahmebescheinigungen können nicht angerechnet werden. Um die Leistungen anrechnen zu können, muss eine Erfolgskontrolle durchgeführt und deren Ergebnis bescheinigt werden.

2.8 Zusatzleistungen

Im Master-Studiengang Informatik können bis zu 30 Leistungspunkte durch 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.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103589	Masterarbeit (S. 860)	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 preäsentieren 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

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

Verantwortung: Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102020	Algorithmen II (S. 691)	6	Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in die theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmik und kann algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten identifizieren und formal formulieren. Außerdem kennt er/sie weiterführende Algorithmen und Datenstrukturen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Algorithmische Geometrie, String-Matching,
Algebraische Algorithmen, Kombinatorische Optimierung und Algorithmen für externen Speicher. Er/Sie kann unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie den genannten Gebieten zuordnen, sie anwenden, ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen sowie geeignete
Algorithmen für gegebene Anwendungen auswählen. Darüber hinaus ist der/die Studierende in der Lage bestehende Algorithmen auf verwandte Problemstellungen zu übertragen.
Neben Algorithmen für konkrete Problemstellungen kennt der/die Studierende fortgeschrittene Techniken des algorithmischen Entwurfs. Dies umfasst parametrisierte Algorithmen, approximierende Algorithmen, Online-Algorithmen, randomisierte Algorithmen, parallele Algorithmen, lineare Programmierung, sowie Techniken des Algorithm Engenieering. Für gegebene Algorithmen kann der/die Studierende eingesetzte Techniken identifizieren und damit diese Algorithmen besser verstehen. Darüber hinaus kann er für eine gegebene Problemstellung geeignete Techniken auswählen und sie nutzen, um eigene Algorithmen zu entwerfen.

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

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

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.
6 LP entspricht ca. 180 Stunden
ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 15 Std. Übungsbesuch,
ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 692)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Inhalt
Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.
Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion" Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.
Inhalt:

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

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

M Modul: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [M-INFO-102094]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104390	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 693)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104429	Algorithmische Geometrie (S. 694)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut.
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden
- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

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

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

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103588	Algorithmische Graphentheorie (S. 695)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101260	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 709)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101373	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 711)	3	Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

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

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101259	Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 717)	3	Dennis Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teillesitung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

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

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

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

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101280	Digitale Signaturen (S. 751)	3	Dennis Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Inhalt
Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.
In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind. Dies umfasst:
- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen
- RSA-basierte Signaturen
- Signaturen in bilinearen Gruppen
Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101336	Formale Systeme (S. 782)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101281	Formale Systeme II: Anwendung (S. 783)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101378	Formale Systeme II: Theorie (S. 784)	5	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

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

Inhalt
Diese Modul vermittelt weitergehenden und vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Formalen Logik; es baut auf dem Stammmodul „Formale Systeme“ auf. Den Fokus des Moduls „Formale Systeme II – Theorie“ bilden dabei theoretische Konzepte und Methoden (während sich das Modul „Formale Systeme II – Anwendung“ auf deren Anwendung konzentriert.
Thema sind theoretische Konzepte und Methoden (bspw.Kalküle) aus Teilbereichen der Formalen Logik, wie beispielsweise:

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 150 Stunden.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:
22,5h = 15 * 1,5h Vorlesung (Präsenz)
12h = 8 * 1,5h Übungen (Präsenz)
70h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung

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

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105687	Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 785)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und 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
- 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101295	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 806)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik des Graphpartitionierens und des Graphenclusterns zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen.
Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt
Viele Anwendungen der Informatik beinhalten das Clustern und die Partitionierung von Graphen, z. B. die Finite Element Methode in wissenschaftlichen Simulationen, Digitaler Schaltkreisentwurf, Routenplanung, Analyse des Webgraphen oder auch die Analyse von Sozialen Netzwerken.
Ein bekanntes Beispiel, in dem gute Partitionierungen von unstrukturierten Graphen benötigt werden, ist die Parallelverarbeitung.Hier müssen Graphen partitioniert werden, um Berechnungen gleichmäßig auf eine gegebene Anzahl von Prozessoren zu verteilen und die Kommunikation zwischen diesen zu minimieren.Wenn man k Prozessoren verwenden möchte, muss der Graph in k ungefähr gleich große Blöcke aufgeteilt werden, so dass die Anzahl Kanten zwischen den Blöcken minimal ist.
Da in der Praxis viele Partitionierungs- und Clusteringprobleme auftreten, werden die besprochenen Probleme vorgestellt und motiviert.Es werden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte der Graphpartitionierung und des Graphenclusterns vermittelt.Dies beinhaltet Heuristiken, Meta-Heuristiken, evolutionäre und genetische Algorithmen sowie Approximations- und Streamingalgorithmen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung

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

M Modul: Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie [M-INFO-101575]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103014	Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 840)	6	Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der /die Studierende

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

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

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

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 872)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:

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

Lernziele:

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

Inhalt

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

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

Begriffe.

Die 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101362	Mustererkennung (S. 888)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 937)	8	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:
Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
Projekt- und Zeitmanagement,
Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

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

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis [M-INFO-103302]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106580	Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis (S. 962)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden

- auswählen können, welche Algorithmen und Modelle zur

  Lösung eines gegebenen Graphenvisualisierungsproblems geeignet sind und diese ggf. an eine konkrete Problemvariante anpassen;
- sich eigenständig in Fachliteratur einarbeiten können;
- im Team basierend auf den Techniken aus der Literatur neue Lösungsideen für die aktuelle Fragestellung des Graph Drawing Contests entwickeln, diskutieren und bewerten können;
- im Team die eigenen Lösungsideen implementieren und ein Programm für die Wettbewerbsteilnahme entwickeln können;
- die Arbeitsergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag präsentieren können.

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 durch den Menschen ist die Visualisierung 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.
In diesem Modul wird die Graphenvisualisierung in ihrer praktischen Umsetzung behandelt. Dazu erarbeiten sich die Studierenden zunächst die relevante Literatur zum Thema, entwerfen dann im Team neue Lösungsansätze durch Modifikation

bestehender Algorithmen und Entwicklung neuer Heuristiken, und implementieren und evaluieren schließlich ihren eigenen Lösungsansatz.

Arbeitsaufwand
150 h

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

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102953	Praktikum: Programmverifikation (S. 966)	3	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]

Verantwortung: Marco Huber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 989)	6	Marco Huber

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.
Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.
Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.
Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.
Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.
Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 190h
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 1004)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105798	SAT Solving in der Praxis (S. 1024)	5	Carsten Sinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage, kombinatorische Probleme zu beurteilen, deren Schwere einzuschätzen und mittels Computern zu lösen.
Studierende lernen, wie kombinatorische Probleme mittels SAT Solving effizient gelöst werden können.
Studierende können die praktische Komplexität von Entscheidungs- und Optimierungsproblemen beurteilen, Probleme als SAT-Probleme kodieren und effiziente Lösungsverfahren für kombinatorische Probleme implementieren.

Inhalt
Das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem (SAT-Problem) spielt in Theorie und Praxis eine herausragende Rolle. Es ist das erste als NP-vollständig erkannte Problem, und auch heute noch Ausgangspunkt vieler komplexitätstheoretischer Untersuchungen. Darüber hinaus hat sich SAT-Solving inzwischen als eines der wichtigsten grundlegenden Verfahren in der Verifikation von Hard- und Software etabliert und wird zur Lösung schwerer kombinatorischer Probleme auch in der industriellen Praxis verwendet.
Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte des SAT-Solving vermitteln. Behandelt werden:
1. Grundlagen, historische Entwicklung
2. Codierungen, z.B. cardinality constraints
3. Phasenübergänge bei Zufallsproblemen
4. Lokale Suche (GSAT, WalkSAT, . . . , ProbSAT)
5. Resolution, Davis-Putnam-Algorithmus, DPLL-Algorithmus, Look-Ahead-Algorithmus
6. Effiziente Implementierungen, Datenstrukturen
7. Heuristiken im DPLL-Algorithmus
8. CDCL-Algorithmus, Klausellernen, Implikationsgraphen
9. Restarts und Heuristiken im CDCL-Algorithmus
10. Preprocessing, Inprocessing
11. Generierung von Beweisen und deren Prüfung
12. Paralleles SAT Solving (Guiding Paths, Portfolios, Cube-and-Conquer)
13. Verwandte Probleme: MaxSAT, MUS, #SAT, QBF
14. Fortgeschrittene Anwendungen: Bounded Model Checking, Planen, satisfiability-modulo-theories

Arbeitsaufwand
2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übungen
(Vor- und Nachbereitungszeiten: 4h/Woche für Vorlesung plus 2h/Woche für Übungen; Klausurvorbereitung: 15h)

Gesamtaufwand: (2 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101382	Semantik von Programmiersprachen (S. 1027)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106065	Algebraische Graphenalgorithmen (S. 686)	3	Henning Meyerhenke

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele
Fachlich soll dieses Modul Studierende in die Lage versetzen, Operationen und Probleme auf Graphen algebraisch zu formulieren, um so Methoden aus der linearen Algebra für die Lösung von Problemen auf Graphen nutzen zu können. Dazu werden zunächst mathematische Zusammenhänge zwischen der Graphentheorie und der linearen Algebra erlernt. Die Studierenden werden auch in die Lage versetzt, Algorithmen aus der linearen Algebra auf ihre Tauglichkeit zur Lösung von Problemen auf Graphen zu bewerten.
Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein algorithmisches wissenschaftliches Thema selbständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Seminararbeit (und später die Masterarbeit) mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.
Lernziele = Qualifikationsziele (bei einem Seminar)

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeiten:
24h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung, Kurzvorträge, Präsenzbetreuung und Hauptvorträge
Vorbereitungszeiten:
18 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)
24 h für Hauptvortrag
24 h für Ausarbeitung
Summe: 90 h

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

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1058)	3	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand
90 Stunden

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102044	Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 1031)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
Seminar mit 2SWS, 4LP
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104520	Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 1032)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Anwendung Formaler Verifikation [M-INFO-101536]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102952	Seminar: Anwendung Formaler Verifikation (S. 1061)	3	Bernhard Beckert

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 sich ihren Inhalt erschließen;
· eine Präsentation zu einem vorgegebenen Thema erarbeiten und vortragen, die in Inhalt und Form dem gegebenen wissenschaftlichen Kontext und der Zuhörerschaft angemessen ist; sie beherrschen die erforderlichen Präsentationstechniken;
· eine schriftliche Seminararbeit nach den Anforderungen und Qualitätsstandards des wissenschaftlichen Schreibens anfertigen; wissenschaftliche Inhalte überzeugend mit anderen diskutieren.

Inhalt
Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen im Bereich formaler Verifikationsverfahren.
Die Teilnehmer erarbeiten Präsentationen zu vorgegebenen Themen und tragen diese im Seminar vor (in der Regel ca. 40 Minuten Dauer). Sie diskutieren die Inhalte der Seminarpräsentationen mit den anderen Teilnehmern und den Betreuern. Sie erstellen eine schriftliche Ausarbeitung zu ihrem Thema (in der Regel ca. 10 Seiten).

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen formaler Verifikationsmethoden sind hilfreich, wie sie beispielsweise im Stammmodul „Formale Systeme“ vermittelt werden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit im Seminar (Vorträge und Diskussionen): 15h
Selbständige Einarbeitung in das Thema des Seminars, Literaturrecherche und Studium der Literatur zum eigenen Vortrag: 30h
Erstellen der Vortrags: 20h
Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung: 20h
Besprechung mit Betreuern in Vorbereitung auf das Seminar: 5h
Summe: 90h

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105128	Seminar Graphenalgorithmen (S. 1043)	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: Proofs from THE BOOK [M-INFO-103306]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106604	Seminar: Proofs from THE BOOK (S. 1072)	3	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen, sich selbstständig komplexere mathematische Beweise zu erschließen, diese in ansprechender Weise aufzubereiten und ihren Kommilitonen tafelgestützt zu präsentieren.
Lernziele = Qualifikationsziele (bei einem Seminar)

Inhalt
Dem 1996 verstorbenen ungarischen Mathematiker Paul Erdős zufolge, hält Gott ein Buch - nämlich das BUCH - mit den schönsten und elegantesten mathematischen Beweisen unter Verschluss. Erdős' höchstes Ziel war es, eben solche Beweise aus dem BUCH zu finden.
Martin Aigner und Günter Ziegler veröffentlichten nach Erdős' Tod 1998 das Buch „Proofs from THE BOOK", das inzwischen auch in deutscher Sprache unter dem Titel „Das BUCH der Beweise" erschienen ist. In ihrer Sammlung, die zum Teil gemeinsam mit Paul Erdős entstanden ist, findet man 40 Beweise, die wegen ihrer Eleganz als vielversprechende Kandidaten für BUCH-Beweise gelten.
In diesem Seminar werden die Teilnehmer eine Auswahl der Probleme aus dem Buch der Beweise vorstellen und diskutieren.

Empfehlungen
Das Buch ist im KIT-Netz zugänglich, ein kurzer Blick hinein ist vor Anmeldung ratsam

Arbeitsaufwand
Ca 20h Anwesenheit
Ca 60h Vorbereitung
Ca 10h Nachbereitung

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

Verantwortung: Henning Meyerhenke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106427	Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) (S. 1073)	3	Henning Meyerhenke

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Inhalt
Quantenalgorithmen können gewisse algorithmische Problemstellungen deutlich schneller lösen als klassische Algorithmen. Auch wenn leistungsstarke Quantenrechner noch auf sich warten lassen, stellen Quantenalgorithmen einen interessanten und zukunftsweisenden Zweig der theoretischen Informatik dar. Man kann die Thematik auch ohne Kenntnisse der Quantenmechanik verstehen, da nur Grundlagen der linearen Algebra benötigt werden.
Im Seminar entwickeln wir zunächst ein quantentheoretisches Rechenmodell in der Sprache der linearen Algebra, um dann die grundlegenden Algorithmen formulieren zu können. Diese versetzen uns dann in die Lage, kompliziertere Algorithmen zur Faktorisierung von ganzen Zahlen und zu Quantum Walks zu entwerfen und zu analysieren.

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

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

Arbeitsaufwand
räsenzzeiten:
2,5 h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung
5,5 h für Kurzvorträge
12 h für Hauptvorträge

Vorbereitungszeiten:
20 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)
25 h für Hauptvortrag
25 h für Ausarbeitung

Summe: 90 h

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102911	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 1077)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102912	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 1078)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1112)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 h

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

Verantwortung: Gregor Snelting

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105587	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1136)	3	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen den Umgang mit einem modernen interaktiven Theorembeweiser (Isabelle/HOL). Sie sind in der Lage formale Aussagen im Bereich der Sprachtechnologie zu formulieren und zu beweisen (z.B. zu Typsicherheit, Compiler, Semantik).
Die Studierenden können die Prinzipien, nach denen Theorembeweiser arbeiten, nennen und beschreiben (Unifikation, Substitution, Deduktion).
Weiter können die Studierenden selbst Beweise in der Beweissprache Isar konstruieren. Dabei können Sie beurteilen welche Beweismethoden (Introduktion, Elimination, Fallunterscheidung, Induktion) für eine gegebene Aussage zielführend ist. Sie beherrschen Aussagen herzuleiten, die für eine gegebene Beweismethode anwendbar sind. Die Studierenden können weiterführende Methoden zur Beweisstrukturierung (z.B. also/finally oder moreover/ultimately) anwenden. Sie kennen die automatischen und manuellen Taktiken des Theorembeweisers und können entscheiden in welchen Situationen diese zielführend sind.
Die Studierenden beherrschen das Definieren von (rekursiven) Datentypen, Funktionen und induktiven Prädikaten und können Aussagen darüber beweisen. Die Studierenden können einen einfachen Algorithmus aus dem Bereich der Programmanalyse (z.B. Konstantenpropagation) implementieren und dessen Korrektheit mit Hilfe des Theorembeweisers verifizieren.

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

Arbeitsaufwand
3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon
ca. 15 Std. Präsenz,
ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 45 Std. Bearbeitung der Praktikumsaufgabe

M Modul: 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1144)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 Stunden

4.2 Algorithmentechnik

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

Verantwortung: Peter Sanders, Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101332	Algorithm Engineering (S. 688)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104388	Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 689)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen in geometrisch verteilten Systemen und relevanter Techniken. Sie können Probleme der
Kommunikation und Selbstorganisation in Ad-Hoc und Sensornetzwerken als geometrische und graphentheoretische Probleme modellieren, sowie zentrale und verteilte Algorithmen zu deren Lösung entwickeln.
Sie können diese Erkenntnisse auf andere Probleme übertragen und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen des akademischen Faches arbeiten.

Inhalt
Sensornetze bestehen aus einer Vielzahl kleiner Sensorknoten, vollwertiger, wenngleich leistungsarmer Kleinstrechner, die drahtlos miteinander kommunizieren und ihre Umwelt mit Hilfe zumeist einfacher Sensorik beobachten. Die Entwicklung solcher Sensorknoten ist die Konsequenz immer kleiner und leistungsfähiger werdender Komponenten: Hochintegrierte Mikrocontroller, Speicher und Funkchips, Sensoren für Druck, Licht, Wärme, Chemikalien usw.
Die technische Realisierbarkeit solcher Sensornetze hat in den letzten Jahren für ein großes Forschungsinteresse gesorgt. Es stellen sich interessante algorithmische Probleme durch den engen Zusammenhang von Geometrie und der Vernetzung der Knoten. Dazu gehören z.B. das Routing oder die Topologiekontrolle.
Diese Vorlesung beschäftigt sich mit algorithmischen Fragestellungen unterschiedlicher Teilgebiete der Forschung in Sensor- und Ad-Hoc-Netzen, insbesondere mit unterschiedlichen Modellierungen als graphentheoretische oder geometrische Probleme sowie dem Entwurf verteilter Algorithmen.

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

M Modul: Algorithmen für Routenplanung [M-INFO-100031]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-100002	Algorithmen für Routenplanung (S. 690)	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 II [M-INFO-101173]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102020	Algorithmen II (S. 691)	6	Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in die theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmik und kann algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten identifizieren und formal formulieren. Außerdem kennt er/sie weiterführende Algorithmen und Datenstrukturen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Algorithmische Geometrie, String-Matching,
Algebraische Algorithmen, Kombinatorische Optimierung und Algorithmen für externen Speicher. Er/Sie kann unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie den genannten Gebieten zuordnen, sie anwenden, ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen sowie geeignete
Algorithmen für gegebene Anwendungen auswählen. Darüber hinaus ist der/die Studierende in der Lage bestehende Algorithmen auf verwandte Problemstellungen zu übertragen.
Neben Algorithmen für konkrete Problemstellungen kennt der/die Studierende fortgeschrittene Techniken des algorithmischen Entwurfs. Dies umfasst parametrisierte Algorithmen, approximierende Algorithmen, Online-Algorithmen, randomisierte Algorithmen, parallele Algorithmen, lineare Programmierung, sowie Techniken des Algorithm Engenieering. Für gegebene Algorithmen kann der/die Studierende eingesetzte Techniken identifizieren und damit diese Algorithmen besser verstehen. Darüber hinaus kann er für eine gegebene Problemstellung geeignete Techniken auswählen und sie nutzen, um eigene Algorithmen zu entwerfen.

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

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

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.
6 LP entspricht ca. 180 Stunden

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

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 692)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Inhalt
Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.
Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion" Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.
Inhalt:

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

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

M Modul: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [M-INFO-102094]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104390	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 693)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104429	Algorithmische Geometrie (S. 694)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut.
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden
- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären;
- geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

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

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

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103588	Algorithmische Graphentheorie (S. 695)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101291	Algorithmische Kartografie (S. 696)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104759	Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 697)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105687	Fortgeschrittene Datenstrukturen (S. 785)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und 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
- 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101295	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 806)	5	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik des Graphpartitionierens und des Graphenclusterns zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen.
Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt
Viele Anwendungen der Informatik beinhalten das Clustern und die Partitionierung von Graphen, z. B. die Finite Element Methode in wissenschaftlichen Simulationen, Digitaler Schaltkreisentwurf, Routenplanung, Analyse des Webgraphen oder auch die Analyse von Sozialen Netzwerken.
Ein bekanntes Beispiel, in dem gute Partitionierungen von unstrukturierten Graphen benötigt werden, ist die Parallelverarbeitung.Hier müssen Graphen partitioniert werden, um Berechnungen gleichmäßig auf eine gegebene Anzahl von Prozessoren zu verteilen und die Kommunikation zwischen diesen zu minimieren.Wenn man k Prozessoren verwenden möchte, muss der Graph in k ungefähr gleich große Blöcke aufgeteilt werden, so dass die Anzahl Kanten zwischen den Blöcken minimal ist.
Da in der Praxis viele Partitionierungs- und Clusteringprobleme auftreten, werden die besprochenen Probleme vorgestellt und motiviert.Es werden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte der Graphpartitionierung und des Graphenclusterns vermittelt.Dies beinhaltet Heuristiken, Meta-Heuristiken, evolutionäre und genetische Algorithmen sowie Approximations- und Streamingalgorithmen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit Projekt/Experiment mit 3 SWS, 5 LP entsprechen ca. 150 Arbeitsstunden, davon ca. 30 Std. Besuch der Vorlesung

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

M Modul: Hands-on Bioinformatics Practical [M-INFO-101573]

Verantwortung:

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103009	Hands-on Bioinformatics Practical (S. 810)	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
Im 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101286	Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 837)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 872)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:

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

Lernziele:

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

Inhalt

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

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

Begriffe.

Die 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101333	Parallele Algorithmen (S. 912)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104374	Praktikum Algorithmentechnik (S. 925)	6	Peter Sanders, Dorothea Wagner

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: Praktikum: Effizientes paralleles C++ [M-INFO-103506]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106992	Praktikum: Effizientes paralleles C++ (S. 960)	6	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- können die Methoden des Algorithm Engineering verwenden, um gegebene algorithmische Probleme und Datenstrukturen in C++ zu implementieren und zu evaluieren.
- erkennen Faktoren, die zu ineffizientem Code führen, und können diese, wenn möglich, durch effizientere Konstruktionen ersetzen.
- verstehen es, die vorgestellten Techniken zur Parallelisierung einzusetzen und mit den gegebenen Mitteln threadsichere Codes zu erzeugen.
- kennen die Möglichkeiten der Standardbibliothek und können diese gezielt einsetzen.
- können die von ihnen erzeugten Codes auf Korrektheit und Performance testen, außerdem können sie die erzielten Ergebnisse darstellen und analysieren.

Inhalt
Im Praktikum implementieren Studenten vielseitige Programmier-Aufgaben in C++. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk darauf, effiziente Codes zu erarbeiten und diese durch umfangreiche Experimente zu evaluieren. Die gestellten Aufgaben sind motiviert durch die wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet des Algorithm Engineering. Sie decken sowohl komplexere Algorithmen als auch fortgeschrittene Datenstrukturen ab, des weiteren fortgeschrittene Techniken wie Templates (compile Zeit Optimierungen) und Parallelisierung (neue Thread Management Möglichkeiten der STD).

Arbeitsaufwand
~ 10h Präsenzzeit
~ 10h Nachbesprechung/Bewertung der regulären Lösungen (mit Vorbereitung)
~ 15h Entwerfen der individuellen Abschlussaufgabe
~ 25h Präsentation der individuellen Abschlussaufgabe
~ 120h Bearbeitung der Aufgaben (Implementieren und Evaluieren)

M Modul: Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis [M-INFO-103302]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106580	Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis (S. 962)	5	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden

- auswählen können, welche Algorithmen und Modelle zur

  Lösung eines gegebenen Graphenvisualisierungsproblems geeignet sind und diese ggf. an eine konkrete Problemvariante anpassen;
- sich eigenständig in Fachliteratur einarbeiten können;
- im Team basierend auf den Techniken aus der Literatur neue Lösungsideen für die aktuelle Fragestellung des Graph Drawing Contests entwickeln, diskutieren und bewerten können;
- im Team die eigenen Lösungsideen implementieren und ein Programm für die Wettbewerbsteilnahme entwickeln können;
- die Arbeitsergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag präsentieren können.

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 durch den Menschen ist die Visualisierung 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.
In diesem Modul wird die Graphenvisualisierung in ihrer praktischen Umsetzung behandelt. Dazu erarbeiten sich die Studierenden zunächst die relevante Literatur zum Thema, entwerfen dann im Team neue Lösungsansätze durch Modifikation

bestehender Algorithmen und Entwicklung neuer Heuristiken, und implementieren und evaluieren schließlich ihren eigenen Lösungsansatz.

Arbeitsaufwand
150 h

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 1004)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102044	Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik (S. 1031)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
Seminar mit 2SWS, 4LP
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104520	Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung (S. 1032)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung [M-INFO-102551]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105129	Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung (S. 1060)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

M Modul: Seminar: Energieinformatik [M-INFO-103153]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106270	Seminar: Energieinformatik (S. 1065)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in Themenbereiche der Energieinformatik und hat grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Modellierung, Simulation und Algorithmen in Energienetzen. Ausgehend von einem vorgegebenen Thema kann er/sie mithilfe einer Literaturrecherche relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten. Er/sie kann das Thema in den Themenkomplex einordnen und in einen Gesamtzusammenhang bringen.
Er/sie ist in der Lage eine Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anzufertigen und dabei Formatvorgaben zu berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Außerdem versteht er/sie das vorgegebene Thema in Form einer wissenschaftlichen Präsentation auszuarbeiten und kennt Techniken um die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen. Somit besitzt er/sie die Kenntnis wissenschaftliche Ergebnisse der Recherche in schriftlicher Form derart zu präsentieren, wie es in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt
Energieinformatik ist eine junges Forschungsgebiet, welches verschiedene Bereiche ausserhalb der Informatik beinhaltet wie der Wirtschaftswissenschaft, Elektrotechnik und Rechtswissenschaften. Bedingt durch die Energiewende wird vermehrt Strom aus erneuerbaren Erzeugern in das Netz eingespeist. Der Trend hin zu dezentralen und volatilen Stromerzeugung führt jedoch schon heute zu Engpässen in Stromnetzen, da diese für ein bidirektionales Szenario nicht ausgelegt wurden. Mithilfe der Energieinformatik und der dazugehörigen Vernetzung der verschiedenen Kompetenzen soll eine intelligente Steuerung der Netzinfrastruktur—von Stromverbrauchern, -erzeugern, -speichern und Netzkomponenten—zu einer umweltfreundlichen, nachhaltigen, effizienten und verlässlichen Energieversorgung beitragen.
Daher sollen im Rahmen des Seminars „Seminar: Energieinformatik“, unterschiedliche Algorithmen, Simulationen und Modellierungen bzgl. ihrer Vor- und Nachteile in den verschiedenen Bereichen der Netzinfrastruktur untersucht werden.
In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Stunden
- ca. 21 Std. Besuch des Seminars,
- ca. 45 Std. Analyse und Bearbeitung des Themas,

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

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

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105128	Seminar Graphenalgorithmen (S. 1043)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 10h Seminarbesuch
ca. 40h Literaturrecherche, Beurteilung und Auswertung relevanter Literatur
ca. 30h Vorbereitung der eigenen Präsentation
ca. 30h Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung
ca. 10h Lesen zweier Ausarbeitungen und schriftliches Formulieren von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen

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

Verantwortung: Alexandros Stamatakis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101287	Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 1067)	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: Parallele Rechenmodelle [M-INFO-103144]

Verantwortung:

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106260	Seminar: Parallele Rechenmodelle (S. 1071)	3	Roland Glantz, Henning Meyerhenke

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele
Dieses Proseminar/Seminar soll die Studierenden in die Lage versetzen, das Potential paralleler Algorithmen und die Herausforderungen bei ihrer Entwicklung verstehen und bewerten zu können. Zudem erarbeiten sie sich grundlegende Methoden der parallelen Algorithmenentwicklung und -analyse.
Neben den inhaltlichen Aspekten sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden in dieser Veranstaltung auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein algorithmisches wissenschaftliches Thema selbständig erarbeiten und aufbereiten. Dies demonstrieren sie, indem sie zunächst eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen und dabei die relevante Literatur identifizieren und bewerten. Danach arbeiten sie anschauliche Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes aus und stellen sie einer Gruppe vor. Schließlich lernen sie, wie sie ihre Proseminararbeit (und später die Bachelorarbeit/Masterarbeit) mit geringem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen können, wie sie von Verlagen bei der Veröffentlichung von Manuskripten vorgegeben werden.
Lernziele = Qualifikationsziele (bei einem Proseminar/Seminar)

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeiten:
3 h für Organisatorisches und Grundlagenvermittlung
4 h für Kurzvorträge

12 h für Hauptvorträge
Vorbereitungszeiten:
20 h für Kurzvortrag (inklusive Einarbeitung in das Thema)
25 h für Hauptvortrag
25 h für Ausarbeitung
Summe: 89 h

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102911	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 1077)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102912	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 1078)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105691	Text-Indexierung (S. 1135)	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

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

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101260	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 709)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101373	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 711)	3	Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

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

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101259	Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 717)	3	Dennis Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teillesitung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

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

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

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

Verantwortung: Dennis Hofheinz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101280	Digitale Signaturen (S. 751)	3	Dennis Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Inhalt
Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.
In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind. Dies umfasst:
- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen
- RSA-basierte Signaturen
- Signaturen in bilinearen Gruppen
Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103014	Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 840)	6	Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der /die Studierende

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

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

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

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

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101279	Kryptographische Wahlverfahren (S. 845)	3	Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

Inhalt
Die Lehrveranstaltung gibt einen ausführlichen Überblick über aktuelle kryptographische Wahlverfahren sowohl für Präsenzwahlen als auch für Fernwahlen (Briefwahl und Internetwahl).
- Es werden notwendige kryptographische Primitive wie Commitments, homomorphe Verschlüsselungsverfahren, Mix-Netze und Zero-Knowledge Beweise behandelt.
- Die Vorlesung präsentiert und erläutert gängige Sicherheitsbegriffe für kryptographische Wahlverfahren.
- Im Rahmen der Veranstaltung werden die Anforderungen an eine Wahl, insbesondere in Hinblick auf die Unterschiede zwischen Fernwahl und Präsenzwahl, diskutiert. Daraus werden Angriffsszenarien entwickelt und mit den Sicherheitseigenschaften der einzelnen Verfahren sowie den etablierten Sicherheitsbegriffen verglichen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 22,5 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30 h
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 37 h

M Modul: Praktikum Anwendungssicherheit [M-INFO-103166]

Verantwortung: Willi Geiselmann, Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106289	Praktikum Anwendungssicherheit (S. 927)	4	Willi Geiselmann, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teillesitung.

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

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

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

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

Empfehlungen

- Grundlagen der IT-Sicherheit werden vorausgesetzt.

- Der Inhalt der Vorlesungen „Rechnerorganisation“ und „Betriebssysteme“ sollten bekannt sein.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 15 h
Lösen der Aufgaben: 75
Vorbereitung auf Prüfung: 30

(1 SWS + 5 SWS) x 15 + 30 h Klausurvorbereitung = 120 h

M Modul: Praktikum Kryptoanalyse [M-INFO-101559]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102990	Praktikum Kryptoanalyse (S. 942)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102989	Praktikum Kryptographie (S. 943)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102991	Praktikum Sicherheit (S. 950)	4	Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

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

Inhalt
Das Praktikum behandelt verschiedene Themen aus der IT-Sicherheit, das zunächst theoretisch erarbeitet und dann prototypisch implementiert wird. Themen kommen z.B. aus den Bereichen
· Smart Home
· Datenschutz
· Anonmisierung
· Kameraüberwachung

Arbeitsaufwand
Regelmäßige Treffen mit Betreuer: 10 h
Praktische Durchführung der Aufgabe: 70 h
Erstellen der Ausarbeitung: 20 h
Entwerfen und Erstellen des Vortrags: 20 h

M Modul: Seminar Kryptographie [M-INFO-101561]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102992	Seminar Kryptographie (S. 1048)	3	Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

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

Inhalt
Das Seminar behandelt wechselnde aktuelle Themen aus dem Forschungsgebiet der Kryptographie. Dies sind z.B.
· kryptographische Protokolle;
· beweisbare Sicherheit;
· Neue Public-Key Verfahren;

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Seminar: 15 h
Erstellen der Ausarbeitung: 45 h
Entwerfen und Erstellen des Vortrags: 30 h

M Modul: Seminar Sicherheit [M-INFO-101562]

Verantwortung:

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102993	Seminar Sicherheit (S. 1055)	3	Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

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

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

- Seitenkanal Angriffe
- Netzwerksicherheit;
- Kommunikationsprotokolle;

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

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

M Modul: Sicherheit [M-INFO-100834]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101371	Sicherheit (S. 1085)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101360	Signale und Codes (S. 1086)	3	Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

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

M Modul: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100853]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101390	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 1118)	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 – Wird zur Zeit nicht angeboten

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

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101344	Low Power Design (S. 852)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101342	Microkern Konstruktion (S. 868)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101341	Power Management (S. 922)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102958	Power Management Praktikum (S. 923)	3	Frank Bellosa

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende beurteilen die Mechanismen zur Verwaltung der Ressource Energie in Rechnersystemen und entwerfen neue Verfahren zur Energieverwaltung in einem bestehenden komplexen Betriebssystemkern.
Die Studierenden analysieren, entwerfen, implementieren, dokumentieren und präsentieren die neuen Ansätze in kleinen Teams von 2-3 Studierenden.

Inhalt
Die Studierenden entwerfen Dateisysteme, Abrechnungsmechanismen, Drosselungsverfahren und evaluieren ihre Implementierung mit selbst instrumentierten Betriebssystemkernen auf Testrechnern.

Arbeitsaufwand
30 h = 2 SWS * 15
50 h Design, Implementierung, Evaluation
10 h (Dokumentation + Präsentationsvorbereitung
= 90 h = 3 ECTS

M Modul: Praktikum Systementwurf und Implementierung [M-INFO-101541]

Verantwortung: Frank Bellosa

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102957	Praktikum Systementwurf und Implementierung (S. 953)	6	Frank Bellosa

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der Studierende setzt die in der Vorlesung "Systementwurf und Implementierung" [24616] erworbenen Kenntnisse um. Er entwirft und implementiert in Teamarbeit ein kleines modulares Betriebssystem von Grund auf.
Der Student setzt dafür seine vertieften Einblicke in die Systemprogrammierung ein.

Inhalt
Die Studierenden entwerfen Namensdienst, Dateidienst, Prozessverwaltungsdienst, Speicherverwaltung und Gerätetreiber und implementieren ihre Ansätze auf Testrechnern.

Arbeitsaufwand
60 h = 4 SWS * 15
100 h Design, Implementierung, Evaluation
20 h (Dokumentation + Präsentationsvorbereitung)
= 180 h = 6 ECTS

M Modul: Rechnerstrukturen [M-INFO-100818]

Verantwortung: Jörg Henkel, Wolfgang Karl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 1008)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101386	Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene (S. 1036)	3	Frank Bellosa
T-INFO-106276	Betriebssysteme für Fortgeschrittene (S. 716)	3	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102956	Seminar: Betriebssysteme (S. 1062)	3	Frank Bellosa

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme.
Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt
Das Seminar widmet sich einem aktuellen Gebiet der Betriebssystemforschung.

Arbeitsaufwand
30 h = 2 SWS * 15 Präsenz
30 h Vorbereitung
10 h Präsentation
20 h Ausarbeitung
90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar: System Resource Management [M-INFO-101539]

Verantwortung: Frank Bellosa

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102955	Seminar: System Resource Management (S. 1074)	3	Frank Bellosa

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der systemnahen Software im Cloud Computing.
Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

Inhalt
Das Seminar widmet sich system-relevanten Themen des Cloud Computing.

Arbeitsaufwand
30 h = 2 SWS * 15 Präsenz
30 h Vorbereitung
10 h Präsentation
20 h Ausarbeitung
90 h = 3 ECTS

M Modul: Systementwurf und Implementierung [M-INFO-100832]

Verantwortung: Frank Bellosa

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101369	Systementwurf und Implementierung (S. 1119)	3	Frank Bellosa

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende plant die Schritte zum Entwurf und zur Implementierung von modular aufgebauten Betriebssystemen. Er kann die Auswirkungen der verstärkten Modularisierung des Betriebssystems analysieren. Dabei kann er seine Kenntnisse der Vorteile (größerer Schutz, erhöhte Stabilität, verbesserte Anpassungsfähigkeit, etc.) als auch Probleme der Modularisierung, (erhöhter Kommunikationsaufwand, unflexiblere Schnittstellen, Leistungseinbußen, etc.) einsetzen. Der Studierende ist mit dem gegenwärtigen Stand der Forschung über modulare Betriebssysteme vertraut und kann dieses Wissen zur Analyse von Ansätzen wie Virtualisierungsumgebungen oder Mikrokernsysteme einsetzen.

Inhalt
Die Studierenden analysieren die folgenden Aspekte eines modularen Systems:

- Kernel-Schnittstellen
- Namensgebung
- Dateisysteme
- Ablaufplanung
- Virtuelle Speicherverwaltung
- Gerätetreiber
- Interface Definition

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 2 h Nachbereitung) * 15 + 30h Prüfungsvorbereitung = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Virtuelle Systeme [M-INFO-100867]

Verantwortung: Frank Bellosa

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Vertiefungsfach 2 / Betriebssysteme / Wahl Betriebssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101612	Virtuelle Systeme (S. 1159)	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

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101334	Algorithmen in Zellularautomaten (S. 692)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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

Inhalt
Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.
Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion" Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.
Inhalt:

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

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

M Modul: Hands-on Bioinformatics Practical [M-INFO-101573]

Verantwortung:

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103009	Hands-on Bioinformatics Practical (S. 810)	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
Im 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101359	Heterogene parallele Rechensysteme (S. 814)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101286	Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 837)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101365	Modelle der Parallelverarbeitung (S. 872)	5	Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:

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

Lernziele:

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

Inhalt

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

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

Begriffe.

Die 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101325	Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 885)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101333	Parallele Algorithmen (S. 912)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101345	Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 913)	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: Effizientes paralleles C++ [M-INFO-103506]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106992	Praktikum: Effizientes paralleles C++ (S. 960)	6	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- können die Methoden des Algorithm Engineering verwenden, um gegebene algorithmische Probleme und Datenstrukturen in C++ zu implementieren und zu evaluieren.
- erkennen Faktoren, die zu ineffizientem Code führen, und können diese, wenn möglich, durch effizientere Konstruktionen ersetzen.
- verstehen es, die vorgestellten Techniken zur Parallelisierung einzusetzen und mit den gegebenen Mitteln threadsichere Codes zu erzeugen.
- kennen die Möglichkeiten der Standardbibliothek und können diese gezielt einsetzen.
- können die von ihnen erzeugten Codes auf Korrektheit und Performance testen, außerdem können sie die erzielten Ergebnisse darstellen und analysieren.

Inhalt
Im Praktikum implementieren Studenten vielseitige Programmier-Aufgaben in C++. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk darauf, effiziente Codes zu erarbeiten und diese durch umfangreiche Experimente zu evaluieren. Die gestellten Aufgaben sind motiviert durch die wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet des Algorithm Engineering. Sie decken sowohl komplexere Algorithmen als auch fortgeschrittene Datenstrukturen ab, des weiteren fortgeschrittene Techniken wie Templates (compile Zeit Optimierungen) und Parallelisierung (neue Thread Management Möglichkeiten der STD).

Arbeitsaufwand
~ 10h Präsenzzeit
~ 10h Nachbesprechung/Bewertung der regulären Lösungen (mit Vorbereitung)
~ 15h Entwerfen der individuellen Abschlussaufgabe
~ 25h Präsentation der individuellen Abschlussaufgabe
~ 120h Bearbeitung der Aufgaben (Implementieren und Evaluieren)

M Modul: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [M-INFO-100985]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101565	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 980)	6	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer beherrschen theoretische Grundlagen der Parallelprogrammierung, sie kennen die Konzepte von Sperren, Barrieren und gemeinsamem Speicher und können diese Konzepte zum Entwurf
paralleler Algorithmen anwenden. Sie beherrschen die Bedienung von unterstützenden Werkzeugen wie Profilern und Debuggern und können damit die Implementierungen paralleler Programme bewerten.
Insbesondere kennen die Teilnehmer die Konzepte diverser paralleler Programmierumgebungen wie z.B. Java, pthreads, OpenMP und OpenCL und sind in der Lage, mittels dieser komplexe parallele Programme zu entwerfen und zu implementieren. Weiterhin können sie alternative Programmierparadigmen wie beispielsweise nicht-blockierende Synchronisation, nachrichtenbasierte Koordination (z.B. Google Go) und heterogene Programmierung (OpenACC) erläutern.
Die Studierenden sind in der Lage, parallele Programme zu analysieren und dabei Optimierungspotenzial und Programmierfehler aufzudecken und zu verbessern. Sie können parallele Algorithmen bewerten und vergleichen sowie neue entwickeln. Studierende sind in der Lage, sequentieller Software auf Parallelisierungspotenzial hin zu untersuchen und sie mit unterschiedlichen Technologien in ein paralleles Programm zu überführen. Dazu können sie die Stärken und Schwächen unterschiedlicher paralleler Hard- und Software-Plattformen bewerten und Aussagen über ihre Eignung für das gegebene Problem treffen.
Weiterhin haben die Teilnehmer demonstriert, dass sie fähig sind, sich in große, reale Projekte einzuarbeiten. Sie sind geübt in Teamarbeit, strukturierter Formulierung, Präsentation und schriftlicher
Ausarbeitung ihrer Ergebnisse.

Inhalt
Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 4SWS und praktischem Programmierprojekt, 6 LP.
6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon

ca. 60 Std. Präsenz
ca. 10 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
ca. 5 Std. Präsentationsvorbereitung
ca. 10 Std. Schriftliche Ausarbeitung
ca. 95 Std. Bearbeitung Programmierprojekt

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

Verantwortung: Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101331	Randomisierte Algorithmen (S. 1004)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 1008)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103584	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 1030)	3	Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu ca. 60% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu ca. 40% aus der Präsentation zusammen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der parallelen Programmierung. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt
Eine effiziente Nutzung hochwertiger Supercomputing-Ressourcen (auch Hochleistungsrechner bzw. HPC genannt) für Simulationen von Phänomenen aus der Physik, Chemie, Biologie, mathematischen oder technischen Modellierung, von neuronalen Netzen, Signalverarbeitung, usw. ist nur möglich, wenn die entsprechenden Anwendungen mit modernen und fortschrittlichen Methoden der parallelen Programmierung implementiert werden. Oftmals ist sogar die Fähigkeit der Anwendung zur guten Skalierung (d.h. zur effizienten Nutzung einer großen Menge von CPU-Kernen) oder zur Nutzung von Beschleunigerhardware wie z.B. Grafikkarten/GPUs eine Voraussetzung, um einen Zugang zu und entsprechende Rechenzeit auf großen HPC-Systemen genehmigt zu bekommen.
Die Verbesserung bestehender Algorithmen in den Simulationscodes durch fortschrittliche Parallelisierungstechniken kann zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen; Ergebnisse können so schneller generiert werden. Oder es besteht auch die Möglichkeit zur Energieeinsparung, in dem geeignete zeitintensive Rechenroutinen des Simulationsprogramms von CPUs mit einem relativ hohen Energiebedarf auf GPUs mit einem niedrigeren Energiebedarf (pro Rechenoperation) verlagert werden.
Dieses Modul soll Studierenden moderne Techniken der parallelen Programmierung vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren. Stichworte sind MPI, OpenMP, CUDA, OpenCL und OpenACC. Es werden auch Werkzeuge zur Analyse der Effizienz, Skalierbarkeit und des Zeitverbrauchs von parallelen Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Themen aus dem Bereich der parallelen Dateisysteme und der Hochgeschwindigkeits-Übertragungstechnologien vermittelt.

Arbeitsaufwand
12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Big Data Tools [M-INFO-101886]

Verantwortung: Achim Streit

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103583	Seminar Big Data Tools (S. 1037)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101287	Seminar: Hot Topics in Bioinformatics (S. 1067)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101339	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1094)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101298	Verteiltes Rechnen (S. 1153)	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

M Modul: Compilerpraktikum [M-INFO-102665]

Verantwortung: Gregor Snelting

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105586	Compilerpraktikum (S. 732)	6	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer sind in der Lage, in Teams von 4-5 Studenten einen funktionsfähigen Compiler zu konstruieren und dabei Techniken aus der Vorlesung "Sprachtechnologie und Compiler" praktisch umzusetzen. Die Implementierung umfasst alle Phasen eines Compilers, d.h. lexikalische, syntaktische und semantische Analyse, Transformation zu einer Zwischensprache, Optimierungen auf der Zwischensprache sowie Codeerzeugung. Die Eingabesprache "MiniJava" ist eine imperative, sequentielle Untermenge von Java, die Zielsprache ist 64-Bit-x86-Assembler.
Die Studierenden können aus einer Sprachspezifikation, ohne Verwendung von Lexer-Generatoren, einen Lexer entwickeln und implementieren. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der lexikalischen Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Teilnehmer sind in der Lage, aus einer kontextfreien Grammatik der Eingabesprache einen Parser mit rekursivem Abstieg zu entwerfen und zu implementieren. Sie beherrschen Verfahren des Grammar Engineering, z.B. Linksfaktorisierung und Elimination von Linksrekursion, und können diese auf die kontextfreie Grammatik der Eingabesprache anwenden. Die Studierenden können die Laufzeit des Parsers durch Implementierung von Precedence Climbing verringern.

Die Studierenden sind in der Lage, den abstrakten Syntaxbaum (AST) für die Eingabesprache zu entwerfen und als abstrakte Algebra zu spezifizieren. Weiterhin können sie ausgehend von dieser Spezifikation Datenstrukturen für den AST entwerfen und implementieren. Sie beherrschen die Formulierung des AST-Aufbaus als attributierte Grammatik der Form LAG(1). Ausgehend von dieser attributierten Grammatik sind sie in der Lage, die Implementierung des Parsers um den Aufbau des ASTs während des Parsevorganges zu erweitern. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der syntaktischen Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Teilnehmer können aus einer Sprachspezifikation eine Phase zur Semantik- und Typprüfung entwickeln und implementieren. Insbesondere sind sie in der Lage, Datenstrukturen zur Namens- und Typanalyse zu entwerfen und zu implementieren. Sie entwickeln aus der Sprachspezifikation effektive Testeingaben und stellen so die Korrektheit der semantischen

Analyse sicher. Sie beachten bei der Implementierung auch Performanzaspekte.

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise einer modernen Zwischensprache, die auf der Static-Single-Assignment-Form (SSA-Form) basiert. Sie können eine Transformationsphase implementieren, die den AST in die Zwischensprache transformiert. Dabei setzen sie beispielsweise Klassen, Methoden, Kontrollstrukturen und Typen in die Zwischensprachdarstellung um. Die Studierenden sind in der Lage, einen SSA-Aufbaualgorithmus anzuwenden.

Die Teilnehmer beherrschen Grundlagen der Datenflussanalyse auf der SSA-Darstellung. Sie sind in der Lage, eine optimistische Konstantenfaltung mittels des Worklist-Algorithmus zu implementieren. Die Studierenden können eigenständig weitere, 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101335	Empirische Softwaretechnik (S. 760)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101281	Formale Systeme II: Anwendung (S. 783)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101346	Fortgeschrittene Objektorientierung (S. 786)	5	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer können die fundamentale softwaretechnische Bedeutung von Vererbung und dynamischer Bindung beurteilen. Sie können Verhalten und Implementierungstechniken für Einfach- und Mehrfachvererbung (zB Vtables, Thunks) im Detail analysieren, anwenden und bewerten. Sie können C++Subobjektgraphen, den dort verwendeten Dominanzbegriff sowie formale Definitionen von statischem und dynamischem Lookup analysieren und konstruieren. Sie beherrschen Details von Objektlayout, Type Casts, Überladungsauflösung und Smart Pointers, Inner Classes, generischen Klassen und Interfaces, und Wild Cards.
Die Teilnehmer können semantische Forderungen an Vererbung (insbesondere Verhaltenskonformanz) ableiten und anhand Beispielen analysieren (zB Rechteck vs Quadrat). Sie können die Grenzen klassischer Objektorientierung beurteilen (zB Probleme des Visitor-Patterns) und verstehen innovative Konzepte wie Traits, virtuelle Klassen, Aspektorientierung. Sie beherrschen die Grundlagen des Cardelli-Typsystems und können dessen Bedeutung beurteilen. Sie können Typisierungsregeln für objektorientierte Konstrukte herleiten (insbesondere Kontravarianz, Vererbung bei generischen Klassen, keine Vererbung bei generischen Instanzen, Behandlung rekursiver und abstrakter Typen). Sie beherrschen Verfahren zur Programmanalyse objektorientierter Programme (insbesondere Call Graphen für C++ [RTA] und objektorientierte Points-to Analyse) sowie die Lösung der dabei auftretenden Constraint-Systeme, können diese herleiten und anwenden.
Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Spektrum objektorientierter Sprachen und können aktuelle Entwicklungen beurteilen.

Inhalt

- Verhalten und Semantik von dynamischer Bindung
- Implementierung von Einfach- und Mehrfachvererbung
- Generizität, Refaktorisierung
- Traits und Mixins, Virtuelle Klassen
- Cardelli-Typsystem
- Call-Graph Analysen, Points-to Analysen
- operationale Semantik, Typsicherheit
- Bytecode, JVM, Bytecode Verifier, dynamische Compilierung

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Anmerkung
Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
Vorlesung 2 SWS und Übung 2 SWS, plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 5 LP.
5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon
ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 15 Std. Nachbearbeitung
ca. 30 Std. Übungsbesuch
ca. 43 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
ca. 1,5 Std schriftliche Prüfung (90 Min)
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Modellgetriebene Software-Entwicklung [M-INFO-100741]

Verantwortung: Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101278	Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 874)	3	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teillseitung

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101350	Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET (S. 877)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101325	Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 885)	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 der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [M-INFO-103138]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106239	Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik (S. 932)	5	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studenten können. . . ..
· Sprachverarbeitungswerkzeuge (wie Parser,*named entitled recognizer,*aktive Ontologien usw.) praktisch anwenden,
· eine komplette Verarbeitungskette aus den verwendeten Werkzeugen erstellen, um ein übergeordnetes Ziel zu erreichen,
· ein Softwareprojekt im Bereich der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik strukturieren,
· am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren,
· die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden,
· Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten,
· die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form so präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist,
· effektiv im Team kommunizieren,
· technische Sachverhalte verständlich präsentieren.

Inhalt
In diesem Praktikum werden verschiedene Verfahren der Sprachverarbeitung miteinander kombiniert und in der Praxis angewandt, um mithilfe von natürlicher Sprache zu programmieren. Zum Einsatz kommen verschiedene wissenschaftliche, frei-verfügbare Werkzeuge. Anwendungsbeispiel ist die Programmierung eines Roboters (voraussichtlich ein LEGO Mindstorms EV3).

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand des Praktikums beträgt ca. 150 Stunden.
Davon entfallen ca. 20 Stunden auf obligatorische Treffen zur Einführung in die Themengebiete und zur Besprechung der Aufgabenstellung.
Ca. 40 Stunden sind für optionale Termine vorgesehen, die für ein begleitetes Programmieren oder für Rückfragen genutzt werden können.
In den restlichen ca. 90 Stunden sollen in Gruppenarbeit Literaturrecherchen zu den einzelnen Themengebieten durchgeführt sowie Lösungen entworfen und implementiert werden.

M Modul: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [M-INFO-101579]

Verantwortung:

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Vertiefungsfach 2 / Softwaretechnik und Übersetzerbau / Wahl Softwaretechnik und Übersetzerbau
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103029	Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 945)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106094	Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 952)	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 mittlelgroße 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: Praktikum: Effizientes paralleles C++ [M-INFO-103506]

Verantwortung: Peter Sanders

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106992	Praktikum: Effizientes paralleles C++ (S. 960)	6	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- können die Methoden des Algorithm Engineering verwenden, um gegebene algorithmische Probleme und Datenstrukturen in C++ zu implementieren und zu evaluieren.
- erkennen Faktoren, die zu ineffizientem Code führen, und können diese, wenn möglich, durch effizientere Konstruktionen ersetzen.
- verstehen es, die vorgestellten Techniken zur Parallelisierung einzusetzen und mit den gegebenen Mitteln threadsichere Codes zu erzeugen.
- kennen die Möglichkeiten der Standardbibliothek und können diese gezielt einsetzen.
- können die von ihnen erzeugten Codes auf Korrektheit und Performance testen, außerdem können sie die erzielten Ergebnisse darstellen und analysieren.

Inhalt
Im Praktikum implementieren Studenten vielseitige Programmier-Aufgaben in C++. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk darauf, effiziente Codes zu erarbeiten und diese durch umfangreiche Experimente zu evaluieren. Die gestellten Aufgaben sind motiviert durch die wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet des Algorithm Engineering. Sie decken sowohl komplexere Algorithmen als auch fortgeschrittene Datenstrukturen ab, des weiteren fortgeschrittene Techniken wie Templates (compile Zeit Optimierungen) und Parallelisierung (neue Thread Management Möglichkeiten der STD).

Arbeitsaufwand
~ 10h Präsenzzeit
~ 10h Nachbesprechung/Bewertung der regulären Lösungen (mit Vorbereitung)
~ 15h Entwerfen der individuellen Abschlussaufgabe
~ 25h Präsentation der individuellen Abschlussaufgabe
~ 120h Bearbeitung der Aufgaben (Implementieren und Evaluieren)

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [M-INFO-100985]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101565	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 980)	6	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer beherrschen theoretische Grundlagen der Parallelprogrammierung, sie kennen die Konzepte von Sperren, Barrieren und gemeinsamem Speicher und können diese Konzepte zum Entwurf
paralleler Algorithmen anwenden. Sie beherrschen die Bedienung von unterstützenden Werkzeugen wie Profilern und Debuggern und können damit die Implementierungen paralleler Programme bewerten.
Insbesondere kennen die Teilnehmer die Konzepte diverser paralleler Programmierumgebungen wie z.B. Java, pthreads, OpenMP und OpenCL und sind in der Lage, mittels dieser komplexe parallele Programme zu entwerfen und zu implementieren. Weiterhin können sie alternative Programmierparadigmen wie beispielsweise nicht-blockierende Synchronisation, nachrichtenbasierte Koordination (z.B. Google Go) und heterogene Programmierung (OpenACC) erläutern.
Die Studierenden sind in der Lage, parallele Programme zu analysieren und dabei Optimierungspotenzial und Programmierfehler aufzudecken und zu verbessern. Sie können parallele Algorithmen bewerten und vergleichen sowie neue entwickeln. Studierende sind in der Lage, sequentieller Software auf Parallelisierungspotenzial hin zu untersuchen und sie mit unterschiedlichen Technologien in ein paralleles Programm zu überführen. Dazu können sie die Stärken und Schwächen unterschiedlicher paralleler Hard- und Software-Plattformen bewerten und Aussagen über ihre Eignung für das gegebene Problem treffen.
Weiterhin haben die Teilnehmer demonstriert, dass sie fähig sind, sich in große, reale Projekte einzuarbeiten. Sie sind geübt in Teamarbeit, strukturierter Formulierung, Präsentation und schriftlicher
Ausarbeitung ihrer Ergebnisse.

Inhalt
Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 4SWS und praktischem Programmierprojekt, 6 LP.
6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon

ca. 60 Std. Präsenz
ca. 10 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
ca. 5 Std. Präsentationsvorbereitung
ca. 10 Std. Schriftliche Ausarbeitung
ca. 95 Std. Bearbeitung Programmierprojekt

M Modul: Requirements Engineering [M-INFO-100763]

Verantwortung: Anne 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101300	Requirements Engineering (S. 1015)	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

Anmerkung
Requirements Engineering - ***findet im SS 2017 nicht statt***

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101382	Semantik von Programmiersprachen (S. 1027)	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 Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz [M-INFO-103301]

Verantwortung: Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106579	Seminar Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz (S. 1056)	3	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleitung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleidtung.

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
Wer personenbezogene Daten automatisiert verarbeitet, muss diese Daten wirksam vor unerlaubtem Zugriff schützen, um im Einklang mit den Datenschutzgesetzen zu agieren, aber auch, um einer Schädigung der Reputation und Vertrauenswürdigkeit zuvorzukommen, sollten Datenschutzverletzungen an die Öffentlichkeit gelangen. Der Schutz personenbezogener Daten vor unerlaubtem Zugriff und die Einhaltung weiterer datenschutzrechtlicher Obliegenheiten gehört damit eigentlich zu den wichtigsten Zielen beim Software-Entwurf und -Betrieb.
Datenschutz isoliert zu betrachten, wird der Realität allerdings nicht gerecht. Gelangt ein Angreifer an personenbezogene Daten, greifen Selbstverpflichtungen und interne Datenschutzregelungen nicht länger. Im Zweifel haftet der Betreiber der Software mit empfindlichen Bußgeldern. Wirkungsvolle Sicherheitsvorkehrungen sind damit unverzichtbar als tragende Säule zum Schutz personenbezogener Daten.
Sicherheitskritische Schwachstellen müssen hierzu früh erkannt werden, im Idealfall vor Einführung der Schwachstelle. Derartige Qualitätsbewertungen leisten software-architekturbasierte Analysen. Wie sich Sicherheit auf Ebene der Software-Architektur beschreiben und analysieren lässt, ist Gegenstand laufender Forschung, ebenso wie die Frage, ob – und wie – Sicherheit in Zahlen gefasst werden kann.
In diesem Seminar beschäftigen sich Studierende mit diesen Fragestellungen und dem Stand der Forschung an der Schnittstelle zwischen Datenschutz, Sicherheit und Software-Architektur. Mögliche Themen sind in einem oder mehreren

dieser Bereiche angesiedelt.

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

M Modul: Software-Architektur und -Qualität [M-INFO-100844]

Verantwortung: Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101381	Software-Architektur und -Qualität (S. 1093)	3	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Rolle von Komponenten und expliziten Software-Architekturbeschreibungen für die ingenieurmäßige Software-Entwicklung erklären.
Zudem können sie die grundlegenden Konzepte der komponentenbasierten Softwareentwicklung erläutern.
Die Studierenden kennen weiterführende Konzepte der sichtbasierten Metamodellierung und können diese auf die Szenerien der Softwareentwicklung-Domäne anwenden.
Darüber hinaus können sie Verfahren zur Dokumentation, Bewertung und Wiederverwendung von Software-Architekturen, wie zum Beispiel Architekturmuster oder Architekturstile, einsetzen.
Weiter können unterschiedliche Software-Entwicklungsprozesse unterschieden und eingesetzt werden.
Die Studierenden können Modelle für Software-Qualitätseigenschaften wie zum Beispiel Performance entwerfen.
Die Auswirkungen von Architektur-Entwurfsentscheidungen auf die Software-Qualitätseigenschaften wie zum Beispiel Performance können ebenfalls analysiert werden.

Inhalt
Die Software-Architektur ist in vielen Software-Entwicklungsprojekten der wesentlich bestimmende Faktor für die Software-Qualität. Laufzeiteigenschaften wie Performance oder Zuverlässigkeit hängen, ebenso wie Wartbarkeit, im Wesentlichen von der Architektur eines Software-Systems ab.
In der Vorlesung lernen Studierende moderne Ansätze zur Software-Architektur-Modellierung und -Analyse kennen und anwenden, mit denen zur Entwurfszeit Qualitätseigenschaften des Systems vorhergesagt werden können. Damit legt die Vorlesung die wissenschaftlichen Grundlagen für den Software-Entwurf als Ingenieursdisziplin, da mit den erlernten Methoden ein Verständnis der Auswirkungen von Architekturentwurfsentscheidungen auf die Software-Qualität möglich ist.
Dabei werden insbesondere die Software-Qualitäten, wie z.B. Performanz, Zuverlässigkeit und Wartbarkeit thematisiert.
In Zusammenhang mit der Software-Architektur werden auch Software-Komponenten als "Software-Bausteine" eingeführt.
Besonders wird auf Techniken der Wiederverwendung von Architekturwissen wie Muster, Stile und Referenzarchitekturen und Produktlinien eingegangen.
Die Vorlesung behandelt das Palladio-Komponentenmodell als Beschreibungssprache für Software-Komponenten und -Architekturen.
Anhand des Palladio-Komponentenmodells werden neben der Qualitätsvorhersage auch Rollenmodelle für Entwurf und Entwicklung von komponentenbasierter Software vorgestellt.
Dessen Einsatz wird anhand industrienaher Fallstudien demonstriert und dabei Techniken zur Evaluation der Qualität ihrer Softwarearchitektur veranschaulicht.

Dabei werden in der Vorlesung Technologien wie MOF, OCL und auch architekturzentrierte, modellgetriebene Softwareentwicklung (AC-MDSD) behandelt. Moderne Middleware aus der Praxis wie z.B. Java EE / EJB wird ebenfalls 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101339	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 1094)	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	Turnus	Dauer	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101256	Software-Evolution (S. 1095)	3	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teillseistung

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101370	Softwaretechnik II (S. 1097)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101343	Sprachtechnologie und Compiler (S. 1102)	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 zugrunde liegen. 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 (z.B. 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" (z.B. Linksfaktorisierung) und können zu kleinen Grammatiken LALR(k) Parser bzw Parser mit rekursivem Abstieg konstruieren. Sie kennen Verfahren zur Syntaxfehlerbehandlung (z.B. 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 (z.B. Namensanalyse, Überladungsauflösung).
Studierende beherrschen grundlegende Verfahren zur Zwischencodeerzeugung, insbesondere für Ausdrücke und Kontrollfluss, sowie einfache Zwischencodeoptimierung (z.B. 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 (z.B. Fixpunkt-Iterationsverfahren, Galois-Verbindungen). Sie können verschiedene Varianten distributiver und nicht distributiver Datenflussverfahren anwenden (z.B. 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 (z.B. 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 (z.B. Linear Scan, Graphfärbung) und verstehen die Rolle der SSA-Form 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 (z.B. Copy Collector, Generational Scavenging) beurteilen und anwenden. Studierende kennen die Grundlagen der Softwaresicherheitsanalyse, insbesondere den Begriff der Nichtinterferenz sowie dessen Belastung für Software-Integrität und Vertraulichtkeit. Studierende lernen Nichtinterferenzprüfung durch Typosysteme und Abhängigkeitsgraphen.

Inhalt

- Aufbau eines Compilers
- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
- Semantische Analyse
- Codegenerierung
- Programmanalyse
- Sicherheitsanalyse
- Codeoptimierung
- spezifische Technologien: LL-Parser, LR/LALR-Parser, attributierte Grammatiken, Instruktionsauswahl, Registerzuteilung, Laufzeitmechanismen, Speicherverwaltung, Static Single Assignment Form nebst Anwendungen zur Optimierung, Datenflussverfahren, Information Flow Control, Garbage Collection
- Grundlagen der Software-Sicherheitsanalyse (Information Flow Control)

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS, plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 8 LP.
8 LP entspricht ca. 240 Arbeitsstunden, davon
ca. 60 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 30 Std. Nachbearbeitung
ca. 30 Std. Übungsbesuch
ca. 60 Std. Bearbeitung Übungsaufgaben
ca. 0.5 Std mündliche Prüfung
ca. 59 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [M-INFO-100735]

Verantwortung: Walter Tichy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101272	Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik (S. 1103)	3	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende kennen Grundbegriffe der Linguistik, wie Syntax, Semantik und Pragmatik und können diese erläutern sowie vergleichen. Sie kennen lexikalische Relationen (z.B.: Polysemie, Homonymie, Troponymie u. Ä) und können Beispiele entsprechend zuordnen. Weiterhin können Zusammenhänge zwischen den Relationen identifiziert und verglichen werden.
Studierende sind mit grundlegenden Konzepten der Computerlinguistik vertraut. Grundlegende Techniken, wie 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105587	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 1136)	3	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen den Umgang mit einem modernen interaktiven Theorembeweiser (Isabelle/HOL). Sie sind in der Lage formale Aussagen im Bereich der Sprachtechnologie zu formulieren und zu beweisen (z.B. zu Typsicherheit, Compiler, Semantik).
Die Studierenden können die Prinzipien, nach denen Theorembeweiser arbeiten, nennen und beschreiben (Unifikation, Substitution, Deduktion).
Weiter können die Studierenden selbst Beweise in der Beweissprache Isar konstruieren. Dabei können Sie beurteilen welche Beweismethoden (Introduktion, Elimination, Fallunterscheidung, Induktion) für eine gegebene Aussage zielführend ist. Sie beherrschen Aussagen herzuleiten, die für eine gegebene Beweismethode anwendbar sind. Die Studierenden können weiterführende Methoden zur Beweisstrukturierung (z.B. also/finally oder moreover/ultimately) anwenden. Sie kennen die automatischen und manuellen Taktiken des Theorembeweisers und können entscheiden in welchen Situationen diese zielführend sind.
Die Studierenden beherrschen das Definieren von (rekursiven) Datentypen, Funktionen und induktiven Prädikaten und können Aussagen darüber beweisen. Die Studierenden können einen einfachen Algorithmus aus dem Bereich der Programmanalyse (z.B. Konstantenpropagation) implementieren und dessen Korrektheit mit Hilfe des Theorembeweisers verifizieren.

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

Arbeitsaufwand
3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon
ca. 15 Std. Präsenz,
ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 45 Std. Bearbeitung der Praktikumsaufgabe

4.7 Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

M Modul: Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung [M-INFO-100759]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101296	Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung (S. 757)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101368	Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 772)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101359	Heterogene parallele Rechensysteme (S. 814)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101344	Low Power Design (S. 852)	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: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [M-INFO-100830]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101367	Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. 908)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der Studierende kann Eingebettete Systeme entwickeln. Er kann eigene Hardware spezifizieren, synthetisieren und optimieren. Er erlernt die Hardwarebeschreibungssprache und kennt die besonderen Randbedingungen des Entwurfs Eingebetteter Systeme.

Inhalt
Die kostengünstige und fehlerfreie Entwicklung Eingebetteter Systeme stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, welche einen immer stärkeren Einfluss auf die Wertschöpfung des Gesamtsystems nimmt. Besonders in Europa gewinnt der Entwurf Eingebetteter Systeme in vielen Wirtschaftszweigen, wie etwa dem Automobilbereich, eine immer gewichtigere wirtschaftliche Rolle, so dass sich bereits heute schon eine Reihe von namhaften Firmen mit der Entwicklung Eingebetteter Systeme befassen.
Die Vorlesung befasst sich umfassend mit allen Aspekten der Entwicklung Eingebetteter Systeme auf Hardware-, Software- sowie Systemebene. Dazu gehören vielfältige Bereiche wie Modellierung, Optimierung und Synthese der Systeme.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
90 Std.

M Modul: Praktikum Circuit Design with Intel Galileo [M-INFO-102353]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105580	Praktikum Circuit Design with Intel Galileo (S. 930)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studenten sollen lernen ihre eigenen Schaltungen zu designen und zu testen.

Inhalt
Dieses Praktikum fokussiert sich auf den Designprozess von grundlegenden Schaltungen in digitalen Rechensystemen und Programmieren eines eingebetteten Mikroprozessors. Am Anfang gibt es eine Einführung in Digital Design und im Testen digitaler Schaltungen. Danach werden die Studenten lernen ihre eigenen Schaltungen zu designen und zu testen.
Pro Student wird ein Intel Galileo Board zur Verfügung gestellt – ein Arduino-kompatibles Entwicklungsboard, basierend auf der bekannten Intel x86-Architektur. Am Ende soll der Student Schaltungen bis zur Komplexität von Voll-Addierern aufbauen. Anschließend werden diese Schaltungen mit dem Intel Galileo verbunden und mit Standard-Linux Befehlen getestet.

Arbeitsaufwand
4 SWS / 3 ECTS = 180 h als Block/Woche

M Modul: Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren [M-INFO-101631]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103115	Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 936)	4	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der Studierende wird in die Lage versetzt, einen Prozessor applikationsspezifisch mit Hilfe von passenden Werkzeugen so anzupassen, dass dieser besonders effizient im Sinne von Performanz bzw. Leistungsverbrauch ist. Der Studierende wird den Entwurf synthetisieren und simulieren können.

Inhalt
Der Entwurf eingebetteter Prozessoren hat in den letzten Jahren einen rapiden Fortschritt erlebt. Diese Entwicklung wurde und wird von der weiter ansteigenden Nachfrage nach applikationsspezifischen Lösungen geprägt, um die diversen und teilweise widersprüchlichen Anforderungen nach niedrigem Leistungsverbrauch, hoher Performance, niedrigen Kosten und vor allem einem schnellen time-to-market zu erfüllen.
An dieser Stelle setzt das Praktikum an. Es wird der Umgang mit einer Embedded-Prozessor Tool-Suite praktiziert. Konkret werden für eingebettete Anwendungen applikationsspezifische Prozessoren entwickelt, wobei das Hauptaugenmerk auf der Anpassung des applikationsspezifischen Instruktionssatzes liegt. Die Beschreibung des so angepassten
Prozessors wird dann nach diversen Simulations- und Synthese-Schritten auf einer FPGA-Plattform nach funktionaler Korrektheit sowie nach Effizienz wie z.B. Performance/Leistungsverbrauch, Performance/Chipfläche etc. evaluiert. Bei Bedarf werden einige oder alle Entwurfsschritte mehrfach iteriert, um eine optimale Lösung zu finden. Ein Lernziel ist es dabei zu sehen, dass gerade Optimierungen auf hoher Abstraktionsebene besonders wirksam sind.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit im Praktikum: 36 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24

M Modul: Praktikum FPGA Programming [M-INFO-102661]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105576	Praktikum FPGA Programming (S. 938)	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: Digital Design & Test Automation Flow [M-INFO-102570]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105565	Praktikum Digital Design & Test Automation Flow (S. 934)	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: Praktikum: Internet of Things (IoT) [M-INFO-103706]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107493	Praktikum: Internet of Things (IoT) (S. 964)	4	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
The students will understand the main concept of IoT systems including the design objectives, application domains and their requirements, design challenges, etc.
The students will gain the ability to develop software programs for the IoT embedded devices, implement the code on the hardware, conduct the tests, find the bugs and errors, and debug the software code on the hardware.

The students shall be able to implement and apply the concepts that are critical in IoT domain, e.g. low power design, security, ect.

The students will be able to develop, integrate and evaluate a small IoT system with its main components: sensors to get data from physical world, embedded processor for control the device and process the data, wireless radio to transmit the data from the device to the Internet, a storage (on the Internet or on a Smart Phone) to keep the data for further analysis.

Inhalt
- This lab aims at providing the student with the practical concept of IoT systems design.
- It provides an overview of the IoT systems' aspects including embedded intelligence, connectivity, interaction with physical world, etc.
- It covers the main design and implementation issues for IoT devices and their applications. These issues challenge the students to tailor smart techniques to optimize the embedded software on IoT device to meet the constrained resources.
- The students gain in-depth practical experiences in embedded system design with focus on the IoT applications as well as the communication in connected devices.

Empfehlungen
- This lab is also suitable for electrical engineering students and those who have interest in embedded systems design.
- The ability to develop software programs in C or C++ is recommended.
- Basic knowledge about other programming languages can be helpful (e.g. Java or Python)

Arbeitsaufwand
(2 SWS +1.5*2 SWS)*10

+
55 h final project
+
15 presentation & report
= 120 h = 4 ECTS

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Rechnerstrukturen [M-INFO-100818]

Verantwortung: Jörg Henkel, Wolfgang Karl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101355	Rechnerstrukturen (S. 1008)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101258	Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 1013)	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. Ne-

ben unterschiedlichen Ansätzen für Hardwarearchitekturen (die die Möglichkeiten der Systeme bestimmen) werden die Schwerpunkte speziell auf den Bereichen Entwurfsmethoden (Werkzeuge, Syntheseverfahren, Compiler etc.), Laufzeitsysteme (Betriebssysteme, Laufzeitübersetzung/-transformation etc) und Laufzeitadaption (Selbstoptimierung, Selbstheilung etc) liegen. Dabei wird auch ein Ausblick auf die jeweiligen aktuellen Forschungsarbeiten gegeben

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
ca. 90 h

M Modul: Reliable Computing I [M-INFO-100850]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101387	Reliable Computing I (S. 1014)	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 Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur [M-INFO-103062]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106099	Seminar Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur (S. 1034)	3	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele beschreiben die im Laufe des Studiums zu entwickelnden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen (Fähigkeiten, Fertigkeiten).
Lernziele beschreiben die im Rahmen einer LV zu erreichenden Kompetenzen (Lernergebnis).
Beispiel:
Studierende sind in der Lage Themen der Informatik in Wort und Schrift darzustellen und mit Informatikern wie Fachfremden überzeugend zu diskutieren. Sie können selbstständig weiterführende zur gestellten Aufgabenstellung suchen, diese analysieren und miteinander vergleichen. Dabei entwickeln die Studierende grundlegende Kenntnisse zur Bewertung verschiedener Lösungsansätze. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die theoretisch erarbeitete Betrachtung der verschiedenen Lösungsansätze

Inhalt
Im Rahmen dieses Moduls sollen ausgewählte Kapitel der modernen Rechnerarchitektur vorgestellt, detailliert betrachtet und diskuttiert werden. Im Fokus stehen hierbei vor allem Forschungsarbeiten, die sich mit der Programmierung, dem Aufbau und der Steuerung von zukünftigen Rechensystemen beschäftigen. Dabei soll den Studierenden ein Überblick über die Entwicklung von leistungsstarken Einprozessorsystemen hin zu Multicore-Prozessoren und insbesondere auch hin zu heterogenen und adaptiven Rechnerarchitekturen gegeben werden.

Arbeitsaufwand
30 h Literaturrecherche + 40 h Schreiben der Ausarbeitung + 20 h Vorbereitung und Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Dependable Computing [M-INFO-102662]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105577	Seminar Dependable Computing (S. 1040)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Ziel dieses Seminar ist es mit bewährten als auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse von fehlertoleranten digitalen Systemen vertraut zu werden.

Inhalt
Zuverlässigkeit spielt eine große Rolle im Design aktueller und zukünftiger Halbleiter-Bauteilen. In vielen sicherheitskritischen Anwendungsgebieten ist Zuverlässigkeit das hauptsächliche Design-Kriterium. Mit immer kleineren Strukturgrößen im Nanobereich sinkt die Zuverlässigkeit einzelner integrierter Bauteile. Demnach muss die Zuverlässigkeit schon während dem Design berücksichtigt werden, um später korrekte Rechenergebnisse sicherstellen zu können.
Das Ziel dieses Seminar ist es mit bewährten als auch den neuesten Techniken im Bereich des Designs und der Analyse von fehlertoleranten digitalen Systemen vertraut zu werden. Dieses Seminar gibt eine Übersicht über *Reliable (fault-tolerant) Computing* und dem Design und der Evaluierung von *Dependable Systems* und gibt eine Basis für die Forschung an zuverlässigen Systemen.
Die Themen beinhalten das lernen und analysieren existierender und klassischer fehlertoleranter Systeme, wie die aktuellen Entwicklungen in der Forschung an Reliable Computing. Da sich Zuverlässigkeit von Hardware bis zur Software erstreckt, und von Transistor- bis zur System-Ebene, sind sehr viele Themen im Bereich dieses Seminars möglich. Die Studenten können spezielle Themen aus einem breiten Angebot auswählen, je nach Interesse und bisherigem Hintergrundwissen.

Arbeitsaufwand
90 h als Block/Woche

M Modul: Seminar Near Threshold Computing [M-INFO-102663]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105579	Seminar Near Threshold Computing (S. 1049)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Das Ziel dieses Seminars ist es mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich der NTC Forschung bekannt zu werden, und eine breite Basis für weitere Forschungen in diesem Bereich bieten.

Inhalt
Während mehr und mehr Transistoren in immer kleineren Strukturgrößen gefertigt werden können, wird Energie ein immer wichtigerer Aspekt den man beim Chip-Design berücksichtigen muss. Near-threshold computing (NTC) ist ein vielversprechender Ansatz um die Leistungs- und Energieaufnahme zu verringern. Die Grundidee im NTC ist, das System mit einer Versorgungsspannung knapp über der Schwellspannung (Transistor Threshold-Spannung) zu betreiben. Durch diese Technik kann man zwar mehrere Größenordnungen an Leistung und Energie einsparen, jedoch gibt es noch einige Probleme zu bewältigen, wie niedrige Performance aufgrund nur geringer erreichbarer Frequenzen, geringerer Zuverlässigkeit, und größerer Anfälligkeit gegenüber verschiedenen Produktions- und Laufzeit-Schwankungen.
Das Ziel dieses Seminars ist es mit den üblichen Ansätzen aber auch den neuesten Techniken im Bereich der NTC Forschung bekannt zu werden, und eine breite Basis für weitere Forschungen in diesem Bereich bieten.
Die Studenten können ein spezielles Thema aus einem breiten Bereich verschiedener Unterthemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen wählen (vom Transistor bis zum Gesamtsystem), je nach eigenem Interesse und bisherigem Hintergrundwissen. Die Themen beinhalten, sind aber nicht limitiert auf:
Analyse von Energie- und Performance Abwägungen
Analyse der Auswirkungen von Produktionsschwankungen, und andere Aspekten der Zuverlässigkeit, inklusive mögliche Lösungsansätze
Techniken für „Approximate Computing“ - Rechnen mit akzeptierbaren Ungenauigkeiten in den Ergebnissen

Arbeitsaufwand
90 h als Block/Woche

M Modul: Seminar Non-volatile Memory Technologies [M-INFO-102961]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105935	Seminar Non-volatile Memory Technologies (S. 1050)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103111	Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 1051)	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 I [M-INFO-101629]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103116	Seminar: Eingebettete Systeme (S. 1063)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziel: Studierende erlernen die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit in Form der Literaturrecherche, Verfassen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vor einem Fachpublikum.
Lernziele: Studierende erlernen das lesen von Konferenzbeiträgen, Artikeln in Fachzeitschriften sowie Standardliteratur. Weiterhin interpretieren sie diese Texte um dann in den eigenen Worten einen Überblick über das Thema in einer Ausarbeitung zu geben. Zuletzt präsentieren sie vor anderen Informatikern ebenfalls einen Überblick über das Thema. Dabei wird das wissenschaftliche Schreiben in Form der Ausdrucksweise, Textstruktur und Reduktion aufs wesentliche geschult.

Inhalt
Diese Modul bündelt die Seminare am Lehrstuhl Chair of Embedded Systems:
Internet of Things (IoT) for Healthcare
Internet of Things (IoT) in Embedded Systems
Approximate Computing
Thermal-aware Embedded Systems
Dependability in Internet of Things (IoT)
Performance Optimization for Multicore Chips
Power Efficient Reliability
Distributed Decision Making
Low Power Design for Embedded Systems
Rekonfigurierbare Eingebettete Systeme
Mixed Criticality Systems
Security in Internet of Things (IoT)
Für aktuelle Informationen schauen Sie bitte im Vorlesungsverzeichnis und auf der Chair of Embedded Systems Homepage unter http://ces.itec.kit.edu nach.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Seminar: Eingebettete Systeme II [M-INFO-103367]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106745	Seminar: Eingebettete Systeme II (S. 1064)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziel: Studierende erlernen die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit in Form der Literaturrecherche, Verfassen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vor einem Fachpublikum.
Lernziele: Studierende erlernen das lesen von Konferenzbeiträgen, Artikeln in Fachzeitschriften sowie Standardliteratur. Weiterhin interpretieren sie diese Texte um dann in den eigenen Worten einen Überblick über das Thema in einer Ausarbeitung zu geben. Zuletzt präsentieren sie vor anderen Informatikern ebenfalls einen Überblick über das Thema. Dabei wird das wissenschaftliche Schreiben in Form der Ausdrucksweise, Textstruktur und Reduktion aufs wesentliche geschult.

Inhalt
Diese Modul bündelt die Seminare am Lehrstuhl Chair of Embedded Systems:
Internet of Things (IoT) for Healthcare
Internet of Things (IoT) in Embedded Systems
Approximate Computing
Thermal-aware Embedded Systems
Dependability in Internet of Things (IoT)
Performance Optimization for Multicore Chips
Power Efficient Reliability
Distributed Decision Making
Low Power Design for Embedded Systems
Rekonfigurierbare Eingebettete Systeme
Mixed Criticality Systems
Security in Internet of Things (IoT)
Für aktuelle Informationen schauen Sie bitte im Vorlesungsverzeichnis und auf der Chair of Embedded Systems Homepage unter http://ces.itec.kit.edu nach.

Anmerkung
Dies ist identisch mit dem Modul 'Seminare: Eingebettete Systeme I' und ermöglicht die Teilnahme an einem zweitem Seminar am CES Lehrstuhl.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme [M-INFO-101626]

Verantwortung: Jörg Henkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103114	Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 1079)	3	Jörg Henkel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Der/Die Studierende erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Der/Die Studierende ist durch die Bearbeitung der Seminararbeit zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vorbereitet.
- Seminarveranstaltungen vermitteln neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen

Inhalt
Physikalische Grenzen der CMOS-Technologie führen bei fortschreitender Reduzierung der Strukturbreiten zur Steigerung der Prozess Variabilität, zu thermischen Problemen und zur Empfindlichkeit für zufällige Ereignisse. Entwickler von eingebetteten Systemen optimieren traditionell für Geschwindigkeit, Größe, Leistung und der Zeit bis zur Markteinführung. Zukünftig wird jedoch die Zuverlässigkeit der Systeme als eine große Herausforderung an moderne Designer gesehen.
Der Schwerpunkt dieser Seminarreihe liegt darauf, verschiedene Forschungsansätze zu studieren, welche das Problem der Zuverlässigkeit im Bereich von eingebetteten Systemen betreffen und die neue architektonische Merkmale für robustes Systemdesign vorschlagen

Arbeitsaufwand
80 h

M Modul: Softwarepraktikum Parallele Numerik [M-INFO-102998]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105988	Softwarepraktikum Parallele Numerik (S. 1096)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101388	Testing Digital Systems I (S. 1133)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105936	Testing Digital Systems II (S. 1134)	3	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Das Ziel dieser Vorlesung ist fortgeschrittenere Themen für das Testen von digitalen Systemen anzubieten und die erworbenen Grundlagen aus *Testing Digital Systems I* zu vervollständigen.

Inhalt
Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle bei Design und Herstellung der Zyklen. Es stellt außerdem die Qualität der Teile sicher, die an die Kunden geliefert werden. Test Generierung und das *Design for Testability (DFT)* sind wesentliche Bestandteile eines automatisierten *Design 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.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

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

4.8 Telematik

M Modul: Access Control Systems: Foundations and Practice [M-INFO-103046]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106061	Access Control Systems: Foundations and Practice (S. 680)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101276	Data and Storage Management (S. 739)	4	Bernhard Neumair

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Modelle, Verfahren und Technologien für die Verwaltung von Daten in Massenspeicherarchitekturen
- Die Studierenden beurteilen die unterschiedlichen Speicherarchitekturen und Konzepte für die Speichervirtualisierung
- Die Studierenden analysieren Storage Area Networks (SAN) und Network Attached Storage (NAS)
- Die Studierenden verstehen Speichernetze und Speicherschnittstellen wie z.B. Fiber Channel und iSCSI
- Die Studierenden verstehen virtuelle sowie globale Filesysteme (z.B. CIFS, NFS)
- Die Studierenden verstehen RAID-Technologien und beurteilen die verschiedenen RAID-Klassen
- Die Studierenden verstehen die Technologie und Architektur von Speichermedien und analysieren ihre Performanz

Inhalt
Ausgehend von den aktuellen Anforderungen an die Massendatenspeicherung in Rechenzentren werden unterschiedliche Speicherarchitekturen und Konzepte für die Speichervirtualisierung erläutert. Diskutiert werden dabei u.a. eine Taxonomie der Speichervirtualisierung, Storage Area Networks (SAN), Network Attached Storage (NAS), Fiber Channel, iSCSI und virtuelle sowie globale Filesysteme (z.B. CIFS, NFS). Darüber hinaus werden Verfahren für die Gewährleistung einer hohen und langfristigen Verfügbarkeit der Daten (vgl. Backup, Replikation und Langzeitarchivierung) vermittelt. Zusätzlich werden zukünftige Anforderungen, die aus der Verarbeitung großskaliger Daten sowie dem Verbund von räumlich verteilten Speicherinfrastrukturen (vgl. Cloud Storage) resultieren, diskutiert. Aktuelle Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Speicherinfrastrukturen werden erläutert und Plattformen sowie Werkzeuge für deren Verwaltung vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bildet die Betrachtung von externen Anforderungen an den Betrieb von Speicherinfrastrukturen beispielsweise durch den Datenschutz sowie der IT-Sicherheit.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
90 h
Präsenzzeit Vorlesung 22,5 h (15 x 1,5 h)
Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 h (15 x 3 h)
Vorbereitung Prüfung 22,5

M Modul: Energieinformatik 1 [M-INFO-101885]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103582	Energieinformatik 1 (S. 764)	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
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung).
Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS),
Vor-/Nachbereitung derselbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS),
Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Energieinformatik 2 [M-INFO-103044]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106059	Energieinformatik 2 (S. 765)	5	Veit Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Energieinformatik 2“ sollen die Studierenden
· die Architekturen, Protokolle und Standards moderner Prozessleittechniksysteme verstehen,
· Energienetze simulieren und Lösungsverfahren für Energienetzoptimierung erklären können,
· in der Lage sein, Informatik-Methoden für Energieinformatik-Anwendungsfälle an ausgewählten Beispielen (z.B. Modellierung lokaler Energiesysteme) anzuwenden,
· Methoden des maschinellen Lernens (z.B. Zeitreihen-Clustering) an Energiedatensätzen anwenden können,
· in der Lage sein, Grundlagen der Systemtheorie und der Regelungstechnik mit Bezug auf Energienetze erklären zu können,
· die Grundlagen zuverlässiger, sicherer und beherrschbarer Softwarestrukturen für den Einsatz in Energiesystemen verstanden haben.

Inhalt
Die Lehrveranstaltung “Energieinformatik 2” baut auf den Grundlagen aus “Energieinformatik 1” auf. In “Energieinformatik 1” wurden die physikalischen und technischen Grundlagen verschiedener Energieformen, deren Speicherung, deren Übertragung und die entsprechenden Energiewandlungsprozesse behandelt. Desweiteren wurde die systemtechnische Kombination verschiedener lokaler Energiesysteme zum Gesamtenergiesystem beleuchtet.
Die Transformation des bestehenden Energiesystems hin zu einem Energiesystem der Zukunft (z.B. Smart Grid, Microgrid) erfordert neue Ansätze und Methoden, auf die es in “Energieinformatik 2” einzugehen gilt.

Der Lehrinhalt für “Energieinformatik 2” lässt sich einteilen in

- Moderne Prozessleittechnik für den Einsatz im Smart Grid (Control, monitoring and visualisation center),
- Hard- und Software-Infrastruktur zur Modellierung, Simulation, Monitoring und Analyse von Energienetzen (Energy grids simulation and analysis laboratory):
  Stromnetzanalyse, -simulation und -modellierung
  Messung und Monitoring im Microgrid
  3D-Gebäude und -Quartiermodelle
  Wärmebedarf und -netze
- Big Data im Umfeld zukünftiger Energiesysteme,
- Moderne Regelung von Energieystemen und

- Zuverlässige, sichere und beherrschbare Softwarestrukturen für Einsatz in Energiesystemen.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung).

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS),
Vor-/Nachbereitung derselbigen (ca. 1,5 - 3h/ 1 SWS),
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Integriertes Netz- und Systemmanagement [M-INFO-100747]

Verantwortung: Bernhard Neumair

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101284	Integriertes Netz- und Systemmanagement (S. 829)	4	Bernhard Neumair

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen Management moderner, verteilter IT-Systeme und –Dienste
- Die Studierenden verstehen Konzepte und Modelle in den Bereichen Netzwerkmanagement, Systemmanagement, Anwendungsmanagement und IT-Servicemanagement
- Die Studierenden analysieren die verschiedenen Managementfunktionsbereiche, Managementmodelle und –Architekturen
- Die Studierenden beurteilen Internet-Management (SNMP) und OSI/TMN-Management
- Die Studierenden analysieren den Einsatz der Modelle und Architekturen in Management-Werkzeugen
- Die Studierenden verstehen Management-Plattformen für integriertes IT-Management
- Die Studierenden verstehen Managementwerkzeuge wie Trouble-Ticket-Systeme, SLA-Werkzeuge und Enterprise Management Systeme
- Die Studierenden verstehen Best-Practice-Ansätze und Strukturierungsvorgaben wie z.B. ITILv3

Inhalt
Die Vorlesung behandelt das Management moderner, verteilter IT-Systeme und -Dienste. Hierfür werden tragende Konzepte und Modelle in den Bereichen Netzwerkmanagement, Systemmanagement, Anwendungsmanagement und IT-Servicemanagement vorgestellt und diskutiert. Ausgehend von einer Vorstellung der Komplexität aktueller Netze anhand praktischer Szenarien wird die Brücke zwischen Konzepten der Grundvorlesungen und deren industriellem Einsatz geschlagen. Anhand dessen werden die Anforderungen an das Netz- und Systemmanagement motiviert. Anschließend werden die verschiedenen Managementfunktionsbereiche, Managementmodelle und –Architekturen vorgestellt, u.a. Internet-Management (SNMP) und OSI/TMN-Management. Darauf aufbauend wird der Einsatz der Modelle in Architekturen in Management-Werkzeugen dargestellt. Weiterhin werden Management-Plattformen beschrieben, die die Basis für die Realisierung eines integrierten Managements bilden. Die Vorlesung setzt fort mit einem Überblick über Managementwerkzeuge wie Trouble-Ticket-Systeme und SLA-Werkzeuge und über Enterprise Management Systems. Abschließend werden Best-Practice-Ansätze und Strukturierungsvorgaben wie z.B. ITILv3 vorgestellt.

Arbeitsaufwand
90 h
Präsenzzeit Vorlesung 22,5 h (15 x 1,5 h)
Vor- und Nachbereitung Vorlesung 45 h (15 x 3 h)
Vorbereitung Prüfung 22,5 h

M Modul: Internet of Everything [M-INFO-100800]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101337	Internet of Everything (S. 835)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101323	IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 838)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107499	Kontextsensitive Systeme (S. 841)	5	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 Vor-

lesung vermittelt weiterhin Wissen und Methoden in den Bereichen Sensorik, sensorbasierte Informationsverarbeitung, wissensbasierte Systeme und Mustererkennung, intelligente, reaktive Systeme.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtaufwand für diese Lerneinheit beträgt **150 Stunden (5.0 Credits)**
Aktivität

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
Präsenzzeit: Besuch der Übung
7 x 90 min
10 h 30 min
Vor-/ Nachbereitung der Übung
7 x 240 min
28 h 00 min
Foliensatz 2x durchgehen
2 x 12 h
24 h 00 min
Prüfung vorbereiten
32 h 00 min
SUMME

150 h 00 min

M Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 865)	6	Michael Beigl
T-INFO-106257	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 1142)	0	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziele: Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt
Themenbereiche sind:
1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung
15 x 90 min
22 h 30 min
Präsenzzeit: Besuch 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101322	Mobilkommunikation (S. 870)	4	Oliver Waldhorst, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende
- kennen die Grundbegriffe der Mobilkommunikation und können grundlegende Methoden sowie Einflussfaktoren der drahtlosen Kommunikation bewerten
- beherrschen Struktur und Funktionsweise prominenter, praktisch relevanter Mobilkommunikationssysteme (z.B. GSM, UMTS, WLAN)
- kennen typische Problemstellungen in Mobilkommunikationssystemen und können zur Lösung geeignete Methoden bewerten, auswählen und anwenden

Die Studierenden kennen typische Probleme bei der drahtlosen Übertragung (z.B. Signalausbreitung, Dämpfung) und können diese anhand von Beispielen erläutern und zueinander in Beziehung setzen. Sie können zudem erkennen, wo diese Probleme typischerweise beim Entwurf unterschiedlicher Kommunikationssysteme auftreten.
Die Studierenden kennen ein Portfolio von Methoden zur Modulation digitaler Daten, zum Multiplexen, zur Koordination konkurrierender Medienzugriffe und zum Mobilitätsmanagement. Sie können diese in eigenen Worten erläutern, können sie bewerten und geeignete Kandidaten beim Entwurf von Systemen zur Mobilkommunikation auswählen.
Die Studierenden beherrschen die grundsätzlichen Konzepte drahtloser lokaler Netze nach IEEE 802.11 sowie drahtloser persönlicher Netze mit Bluetooth. Sie können diese erläutern und die jeweiligen Varianten miteinander vergleichen. Weiterhin können sie insbesondere den Medienzugriff detailliert analysieren und bewerten.
Die Studierenden beherrschen den Aufbau digitaler Telekommunikationssysteme wie GSM, UMTS und LTE sowie die einzelnen Aufgaben der jeweiligen Komponenten und deren detailliertes Zusammenspiel im Gesamtsystem. Sie beherrschen die konzeptionellen Unterschiede der vorgestellten Systeme und können in eigenen Worten erläutern, aus welchem Grund bestimmte Methoden aus dem Portfolio in den jeweiligen Systemen eingesetzt werden.
Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren im Bereich des Routings in selbstorganisierenden drahtlosen Ad-hoc Netzen und können diese umfassend analysieren sowie ihren Einsatz abhängig vom Anwendungsszenario bewerten. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Konzepte zur Mobilitätsunterstützung im Internet (Mobile IP und Mobile IPv6).

Inhalt
Die Vorlesung diskutiert zunächst typische Probleme bei der drahtlosen Übertragung, wie z.B: Signalausbreitung, -dämpfung, Reflektionen und Interferenzen. Ausgehend davon erarbeitet sie ein Portfolio von Methoden zur Modulation digitaler Daten, zum Multiplexing, zur Koordination konkurrierender Medienzugriffe und zum Mobilitätsmanagement. Um zu veranschaulichen, wo und wie diese Methoden in der Praxis eingesetzt werden, werden typische Mobilkommunikations-

systeme mit großer Praxisrelevanz im Detail vorgestellt. Dazu gehören drahtlose lokale Netze nach IEEE 802.11, drahtlose persönliche Netze mit Bluetooth sowie drahtlose Telekommunikationssysteme wie GSM, UMTS mit HSPA und LTE. Diskussionen von Mechanismen auf Vermittlungsschicht (Mobile Ad-hoc Netze und MobileIP) sowie Transportschicht runden die Vorlesung ab.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon
ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Multimediakommunikation [M-INFO-100783]

Verantwortung: Roland Bless, Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101320	Multimediakommunikation (S. 886)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101319	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 892)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101321	Next Generation Internet (S. 894)	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: Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen [M-INFO-103705]

Verantwortung: Timm Faulwasser

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107492	Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen (S. 895)	4	Timm Faulwasser

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:
Studierende sind der Lage Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden selbstständig zu bewältigen. Insbesondere sind sie in der Lage statische und dynamische Optimierungsverfahren selbstständig auf praktische Fragestellungen anzuwenden.
Lernziele:
Studierende sind in der Lage praktische Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme als Optimalsteuerungsprobleme oder als Problem der nichtlinearen prädiktiven Regelung zu formulieren.

Studierende sind in der Lage für einfache Optimalsteuerungsprobleme numerische Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

Studierende können stabilisierende prädiktive Regler für niedrigdimensionale nichtlineare Systeme entwerfen und in Simulation validieren.

Studierende können prädiktive Regler für erweiterte Problemstellungen (Trajektorienfolge, Pfadverfolgung, ökonomische Kostenfunktionen) entwerfen.

Inhalt
- Optimalitätsbedingungen für statische Optimierungsprobleme
- Grundlagen der Optimalsteuerung:
  - Formulierung von Optimalsteuerungsproblemen
  - Pontryagin Maximum Prinzip
- Indirekte und direkte numerische Lösungsverfahren
  - Single Shooting
  - Multiple Shooting

- Orthogonale Kollokation

· Grundlagen nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung
· Hinreichende Stabilitätsbedingungen mit und ohne Endbeschränkungen
· Implementierungsaspekte nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung
Vertiefende Fragestellungen: Pfadverfolgung für mechatronische Systeme, Turnpike-Eigenschaften

Empfehlungen

- Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden) werden vorausgesetzt
- Kenntnisse der Grundlagen von Differentialgleichungen werden vorausgesetzt

Grundkenntnisse numerischer Optimierung sind hilfreich

Anmerkung
Es ist angedacht, dass die Studenten als Teil der Prüfungsleistung eine vorlesungsbegleitende Projektarbeit in Gruppen durchführen.

Arbeitsaufwand
2 SWS Vorlesung: 30h
Vor- und Nachbereitungszeit: 15h
2 SWS Übung: 30h
Vorlesungsbegleitende Projektarbeit: 15h
Prüfungsvorbereitung: 30h
Summe: 120h = 4 ECTS

M Modul: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [M-INFO-100808]

Verantwortung: Achim Streit

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101345	Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 913)	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 : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen [M-INFO-103291]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106554	Praktikum : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen (S. 924)	4	Veit Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Praktikum "Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller" sollen die Studierenden

- die typischen Sicherheitslücken in Internet of Things Komponenten verstehen und erkennen können
- effektiv (wenig Zeit mit Fehlerbehebung zu verbringen) Mikrocontrollerfirmware um Features erweitern können
- systematische Fehlerbehebung betreiben können (z.B. Debugger bedienen)
- die Bausteine einer Mikrocontrollerfirmware kennen und
- Mikrocontrollerfirmware von Grund auf selbst entwickeln können
- die Sicherheitsfeatures der Programmiersprache Rust verstanden haben und einsetzen können.

Inhalt
Im Rahmen des zweiwöchigen Blockpraktikums werden die Teilnehmer die Programmiersprache Rust erlernen und damit die diversen Schnittstellen des gegebenen Boards (Touchscreen, Mikrofon, Netzwerk, ...) ansteuern. Die Teilnehmer werden in Gruppen aufgeteilt und wählen ein gegebenes oder selbstdefiniertes Projekt aus, das sie zusammen bearbeiten. Am Ende des Praktikums wird das Projekt vor allen Teilnehmern präsentiert.

Empfehlungen
Vorlesungen: Betriebssysteme, Mikrocontroller 1

Arbeitsaufwand
2 Wochen Präsenzzeit = 10 * 8 Stunden = 80h
Präsentationsvorbereitung = 10h
Summe = 90h

M Modul: Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse [M-INFO-103050]

Verantwortung: Achim Streit

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106066	Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse (S. 931)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106063	Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 933)	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 Praxis der Telematik [M-INFO-101889]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103585	Praktikum Praxis der Telematik (S. 948)	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.

Arbeitsaufwand
6 ETCS:
Präsenzzeit / Treffen in Groß- und Kleingruppen: 30h
Konzeption + Spezifikation: 20h
Implementierung: 40h
Präsentation: 10h
Interoparabilitätstest + Nachbereitung: 10h
Laborversuche + Übungsblätter: 40h

M Modul: Praktikum Protocol Engineering [M-INFO-102092]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104386	Praktikum Protocol Engineering (S. 949)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103121	Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 957)	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: Sensorbasierte HCI Systeme [M-INFO-101882]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103580	Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme (S. 967)	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: Praktikum: Smart Data Analytics [M-INFO-103235]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106426	Praktikum: Smart Data Analytics (S. 968)	6	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Lernziele: Nach Abschluss des Praktikums können die Studierenden

- neue kontextsensitive Systeme unter Einsatz existierender "IoT", "Machine Learning" und "Big Data"-Komponenten implementieren
- existierende Komponenten und Algorithmen im Bereich Maschine Learning, Data Mining und Big Data auswählen und anpassen
- Datensätze aufbereiten und hierzu geeignete Verfahren identifizieren
- durch Experimente verschiedene Verfahren und Parametrisierungen bewerten und vergleichen
- durch Analyse der experimentellen Ergebnissen Verfahren und Verarbeitungsketten anwendungsspezifisch verbessern
- explorative Konzepte der Smart Data Innovation als "Data Analyst" bzw. "Data Scientist" selbständig anwenden

Inhalt
Kontextsensitivität wird oftmals als Schlüsselkomponente intelligenter Software bezeichnet. Systeme, die den Kontext ihrer Nutzer erkennen und verarbeiten können, können Dienste optimal und idealerweise ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen (siehe auch Beschreibung zur Vorlesung 24658)
Im Praktikum werden Techniken, Methoden und Software der Kontexterfassung und -verarbeitung als Basis von Smart Data Analytics vertieft. Im Fokus steht vor allem die im Smart Data Innovation Lab verwendete Hardware und Software (industriell genutzte Systeme wie z.B. SAP HANA und IBM Watson aber auch insbesondere Open Source Software zur Datenanalyse wie Spark, scikit-learn und Jupyter/iPython Notebooks) sowie Nutzung von Sensordaten und Zeitserien in wirtschaftlich-relevanten Anwendungen
Bewertet wird die praktische Lösung von Aufgaben die als Übungsblätter verteilt werden. Des Weiteren wird ein beispielhaftes Anwendungsproblem aus dem Analyticsbereich während des Praktikums mit Teilnahme an Wettbewerben (z.B.Kaggle o.Ä.) gelöst. In dieser Phase wird an das CRISP-DM Vorgehensweise angelehnt, was während des Praktikums erläutert wird. Vorwissen im Bereich Data-Mining/Machine-Learning ist vorausgesetzt.
Die praktischen Aufgaben finden im Umfeld aktueller wissenschaftlicher Arbeiten sowie aktueller Plattformen und Technologien statt. Das Praktikum ist forschungsorientiert und orientiert sich thematisch an aktuellen Projekte am Smart Data Innovation Lab am KIT. Dabei sollen insbesondere Einblicke in aktuelle Problemstellungen in der industriellen Anwendung gewährt werden. Ziel ist es auf Basis von konkreten Anwendungsbeispielen in Gruppen innovative, effiziente und praxisorientierte Lösungsansätze zu erarbeiten und als technologische Demonstratoren wissenschaftlich zu präsentieren.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bei der Durchführung von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterstützt und erhalten Zugang zu den notwendigen Datenquellen und Großrechnern.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).
Präsenzzeit: Präsentation/Diskussion
15 x 45 min
11 h 15 min
Persönliche Nachbereitung der Folien/Aufgaben
15 x 30 min
7 h 30 min
Individuelle Präsentation eines für die Implementierung relevanten wiss. Artikels
30 h 0 min
Praktische Bearbeitung der Aufgaben in Gruppe und individuell
15 x 8h
120 h 0 min
Ergebnisse dokumentieren und für Präsentation aufbereiten
15 x 45 min
11 h 15min
SUMME
180 h 00 min

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze [M-INFO-101891]

Verantwortung: Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103587	Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze (S. 999)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103584	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming (S. 1030)	3	Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu ca. 60% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu ca. 40% aus der Präsentation zusammen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der parallelen Programmierung. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt
Eine effiziente Nutzung hochwertiger Supercomputing-Ressourcen (auch Hochleistungsrechner bzw. HPC genannt) für Simulationen von Phänomenen aus der Physik, Chemie, Biologie, mathematischen oder technischen Modellierung, von neuronalen Netzen, Signalverarbeitung, usw. ist nur möglich, wenn die entsprechenden Anwendungen mit modernen und fortschrittlichen Methoden der parallelen Programmierung implementiert werden. Oftmals ist sogar die Fähigkeit der Anwendung zur guten Skalierung (d.h. zur effizienten Nutzung einer großen Menge von CPU-Kernen) oder zur Nutzung von Beschleunigerhardware wie z.B. Grafikkarten/GPUs eine Voraussetzung, um einen Zugang zu und entsprechende Rechenzeit auf großen HPC-Systemen genehmigt zu bekommen.
Die Verbesserung bestehender Algorithmen in den Simulationscodes durch fortschrittliche Parallelisierungstechniken kann zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen; Ergebnisse können so schneller generiert werden. Oder es besteht auch die Möglichkeit zur Energieeinsparung, in dem geeignete zeitintensive Rechenroutinen des Simulationsprogramms von CPUs mit einem relativ hohen Energiebedarf auf GPUs mit einem niedrigeren Energiebedarf (pro Rechenoperation) verlagert werden.
Dieses Modul soll Studierenden moderne Techniken der parallelen Programmierung vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren. Stichworte sind MPI, OpenMP, CUDA, OpenCL und OpenACC. Es werden auch Werkzeuge zur Analyse der Effizienz, Skalierbarkeit und des Zeitverbrauchs von parallelen Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Themen aus dem Bereich der parallelen Dateisysteme und der Hochgeschwindigkeits-Übertragungstechnologien vermittelt.

Arbeitsaufwand
12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Big Data Tools [M-INFO-101886]

Verantwortung: Achim Streit

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103583	Seminar Big Data Tools (S. 1037)	3	Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Modulnote

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der Big Data Tools. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt
Alle reden von „Big Data“. Tatsächlich könnte das explosionsartige Wachstum großer Datenmengen das nächste große Phänomen seit der Erfindung des Internets sein. In der heutigen Zeit kann jeder von überall auf Informationen zugreifen und diese verarbeiten. Dabei produziert jeder von uns zusätzlich eine Vielzahl digitaler Daten wie Videos, Audio, Fotos, etc. Alleine auf YouTube werden jede Minute ca. 48 Stunden Videomaterial hochgeladen. Auch als Nutzer dieser digitalen Produkte stellen wir erhebliche Anforderungen an diese Plattformen: Wir setzen die Verfügbarkeit der Daten, schnelle und effiziente Analysen sowie eine schnelle Suche in großen Datenmengen voraus.
Der Begriff Big Data wird dabei durch die sogenannten fünf „V“s geprägt. Jedes dieser „V“s drückt einen entscheidenden Aspekt großer Datenmengen aus, welche die heutige Infrastruktur an ihre Grenzen bringt:

- Volume: Das Speichern, Verteilen und Analysieren von Petabyte- oder sogar Zettabyteweise Daten
- Variety: Das Verarbeiten einer Vielzahl unstrukturierter Daten unterschiedlichster Datenformate
- Velocity: Der dramatische Anstieg der erzeugten Datenmenge
- Veracity: Das Verarbeiten unbestimmter oder unpräziser Daten, z. B. Daten sozialer Medien
- Value: Auch kleine Datenbestände können wertvoll sein und müssen z.B. archiviert werden, weil sie ggf. einmalig sind

Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Herausforderungen, welche im Umfeld von Big Data entstehen, und die zugehörigen effiziente Methoden und Werkzeuge vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren.

Arbeitsaufwand
12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste [M-INFO-103048]

Verantwortung: Hannes Hartenstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106064	Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste (S. 1041)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101283	Seminar Hot Topics in Networking (S. 1044)	3	Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

Inhalt
Das Seminar behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden, und vertieft diese. Es werden beispielsweise die Themenschwerpunkte Future Internet, Sensornetze, Sicherheit und Internet Performance behandelt. Bei letzterem steht vor allem die Betrachtung hochverteilter System (Peer-to-Peer-Netze, Cloud, Soziale Netze, Fahrzeugnetze) im Vordergrund.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden).

M Modul: Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung [M-INFO-101890]

Verantwortung: Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103586	Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung (S. 1047)	3	Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Die Studierenden sollen für gesellschaftliche Werte und Konfliktpotentiale im Zusammenhang mit technischen Umsetzungen sensibilisiert werden.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte verschiedener Konfliktpotentiale im heutigen bzw. zukünftigen Internet vermitteln. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die in Konflikt stehenden Werte gelegt.
- Schwerpunkte dieses Seminars sind Themen, die aus technischer und gesellschaftlicher Sicht Konfliktpotential bergen, wie z.B. Strafverfolgung vs. Anonymität im Internet, Netzneutralität, Privatsphäre in datenzentrische Netzen.
- Das Modul vermittelt zudem einen Einblick in ethische Fragen und rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit technischen Umsetzungen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Literaturstudium: 20h
Erstellen und Verbessern der Ausarbeitung: 40h
Erstellen und Halten des Vortrags: 18h
Präsenz im Blockseminar: 12h
Summe: 90h = 3 ECTS

M Modul: Seminar Sensorgetriebene Information Appliances [M-INFO-101881]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103579	Seminar Sensorgetriebene Information Appliances (S. 1053)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104740	Seminar Serviceorientierte Architekturen (S. 1054)	3	Sebastian Abeck

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Der Studierende analysiert und formuliert das im Bereich der Serviceorientierten Architekturen angesiedelte Seminarthema.
- Der Studierende recherchiert und analysiert die in diesem Gebiet bestehende Literatur.
- Der Studierende strukturiert und bewertet den Stand der Forschung zu dem zu bearbeitenden Seminarthema.
- Der Studierende zeigt eventuell bestehende Lücken zum Stand der Forschung zu dem zu bearbeitenden Seminarthema auf.
- Der Studierende dokumentiert und präsentiert die erzielten Ergebnisse.

Inhalt
Das Internet und das darauf aufsetzenden Web sind zu der Standard-Verteilungsplattform für verteilte Anwendungen geworden. Die Grundlage hierfür liefern neben den etablierten objekt- und komponentenorientierten Methoden des Software Engineering eine Vielzahl von standardisierten Technologien (u.a. XML und Web-Services), die in der Vorlesung "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen" (WASA) detailliert behandelt werden.

Arbeitsaufwand
90 h
Präsenzzeit 15 (15 x 1 Std)
Literaturrecherche 15
Erstellung der Ausarbeitung 50
Präsentation (inkl. Vorbereitung) 10

M Modul: Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies [M-INFO-103078]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106112	Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies (S. 1059)	4	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Planung und Durchführung einer Studie zu einem aktuellen Forschungsthema aus dem Bereich "Mensch Maschine Interaktion", "Ubiquitäre Systeme" und "Kontextsensitive Systeme". Nach Abschluss des Seminars können die Studierenden
- geeignete Literatur selbständig suchen, identifizieren, analysieren und bewerten
- aus der Literatur Rahmendaten und Parameter für Nutzerstudien und Experimente ableiten
- zu einer Forschungsfrage eine Studie entwerfen, durchführen und auswerten
- wissenschaftliche Ergebnisse strukturiert darstellen und einem Fachpublikum im Rahmen eines kurzen Vortrags präsentieren
- Techniken des wissenschaftlichen Schreibens dazu anzuwenden, einen wissenschaftlichen Artikel über die Planung, Durchführung und Ergebnisse der Studie zu verfassen

Inhalt
Spezifische Forschungsfragen sind im Rahmen einer Nutzerstudie zu untersuchen. Im Fokus des Seminars steht das Entwerfen einer Nutzerstudie, um eine spezifische Fragestellung zu untersuchen. Einhergeht damit dann eine anschließende Durchführung der Nutzerstudie und Auswertung der gesammelten Daten. Je nach Fragestellung kann der Aufwand pro Teilleistung variieren.
Vermittelt werden sollen im Rahmen des Seminars theoretisches und praktisches Wissen zum Planen, Durchführen und Auswerten von Nutzerstudien. Dies kann eine nützliche Vorbereitung auf die Masterarbeit sein.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 120 Stunden (4.0 Credits).
Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: Kickoff, Präsentation und Diskussion und Treffen mit Betreuern
10 h
Studienplanung, Durchführung, Analyse und Dokumentation
106 h
Vorbereiten der Präsentation
4 h
SUMME
120 h 00 min

M Modul: Seminar: Energieinformatik [M-INFO-103153]

Verantwortung: Dorothea Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106270	Seminar: Energieinformatik (S. 1065)	4	Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in Themenbereiche der Energieinformatik und hat grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Modellierung, Simulation und Algorithmen in Energienetzen. Ausgehend von einem vorgegebenen Thema kann er/sie mithilfe einer Literaturrecherche relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten. Er/sie kann das Thema in den Themenkomplex einordnen und in einen Gesamtzusammenhang bringen.
Er/sie ist in der Lage eine Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anzufertigen und dabei Formatvorgaben zu berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Außerdem versteht er/sie das vorgegebene Thema in Form einer wissenschaftlichen Präsentation auszuarbeiten und kennt Techniken um die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen. Somit besitzt er/sie die Kenntnis wissenschaftliche Ergebnisse der Recherche in schriftlicher Form derart zu präsentieren, wie es in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt
Energieinformatik ist eine junges Forschungsgebiet, welches verschiedene Bereiche ausserhalb der Informatik beinhaltet wie der Wirtschaftswissenschaft, Elektrotechnik und Rechtswissenschaften. Bedingt durch die Energiewende wird vermehrt Strom aus erneuerbaren Erzeugern in das Netz eingespeist. Der Trend hin zu dezentralen und volatilen Stromerzeugung führt jedoch schon heute zu Engpässen in Stromnetzen, da diese für ein bidirektionales Szenario nicht ausgelegt wurden. Mithilfe der Energieinformatik und der dazugehörigen Vernetzung der verschiedenen Kompetenzen soll eine intelligente Steuerung der Netzinfrastruktur—von Stromverbrauchern, -erzeugern, -speichern und Netzkomponenten—zu einer umweltfreundlichen, nachhaltigen, effizienten und verlässlichen Energieversorgung beitragen.
Daher sollen im Rahmen des Seminars „Seminar: Energieinformatik“, unterschiedliche Algorithmen, Simulationen und Modellierungen bzgl. ihrer Vor- und Nachteile in den verschiedenen Bereichen der Netzinfrastruktur untersucht werden.
In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Stunden
- ca. 21 Std. Besuch des Seminars,
- ca. 45 Std. Analyse und Bearbeitung des Themas,

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

M Modul: Seminar: Ubiquitäre Systeme [M-INFO-101880]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103578	Seminar: Ubiquitäre Systeme (S. 1075)	4	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich ubiquitärer Systeme sollen erarbeitet und kritisch diskutiert werden. Nach Abschluss des Seminars können die Studierenden

- selbständig eine strukturierte Literaturrecherche zu einem gegebenen Thema durchführen und geeignete Literatur selbständig suchen, identifizieren, analysieren und bewerten
- den Stand der Technik bzw. 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101338	Telematik (S. 1131)	6	Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende

- beherrschen Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die im Internet für die Wegewahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen, sowie verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen und weitere Kommunikationssysteme wie das leitungsvermittelte ISDN.
- besitzen ein Systemverständnis sowie Verständnis für die in einem weltumspannenden, dynamischen Netz auftretenden Probleme und der zur Abhilfe eingesetzten Mechanismen.
- sind mit aktuellen Entwicklungen wie z.B. SDN und Datacenter-Networking vertraut.
- kennen Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen.

Studierende beherrschen die grundlegenden Protokollmechanismen zur Etablierung zuverlässiger Ende-zu-Ende-Kommunikation. Studierende besitzen detailliertes Wissen über die bei TCP verwendeten Mechanismen zur Stau- und Flusskontrolle und können die Problematik der Fairness bei mehreren parallelen Transportströmen erörtern. Studierende können die Leistung von Transportprotokollen analytisch bestimmen und kennen Verfahren zur Erfüllung besonderer Rahmenbedingungen mit TCP, wie z.B. hohe Datenraten und kurze Latenzen. Studierende sind mit aktuellen Themen, wie der Problematik von Middleboxen im Internet, dem Einsatz von TCP in Datacentern und Multipath-TCP, vertraut. Studierende können Transportprotokolle in der Praxis verwenden und kennen praktische Möglichkeiten zu Überwindung der Heterogenität bei der Entwicklung verteilter Anwendungen, z.B. mithilfe von ASN.1 und BER.
Studierende kennen die Funktionen von Routern im Internet und können gängige Routing-Algorithmen wiedergeben und anwenden. Studierende können die Architektur eines Routers wiedergeben und kennen verschiedene Ansätze zur Platzierung von Puffern sowie deren Vor- und Nachteile. Studierende verstehen die Aufteilung von Routing-Protokolle in Interior und Exterior Gateway Protokolle und besitzen detaillierte Kenntnisse über die Funktionalität und die Eigenschaften von gängigen Protokollen wie RIP, OSPF und BGP. Die Studierenden sind mit aktuellen Themen wie IPv6 und SDN vertraut.
Studierende kennen die Funktion von Medienzuteilung und können Medienzuteilungsverfahren klassifizieren und analytisch bewerten. Studierende besitzen vertiefte Kenntnisse zu Ethernet und kennen verschiedene Ethernet-Ausprägungen und deren Unterschiede, insbesondere auch aktuelle Entwicklungen wie Echtzeit-Ethernet und Datacenter-Ethernet. Studierende können das Spanning-Tree-Protocol wiedergeben und anwenden. Studierende kennen die grundlegende Funktionsweise der Hilfsprotokolle LLC und PPP.
Studierende kennen die physikalischen Grundlagen, die bei dem Entwurf und die Bewertung von digitalen Leitungscodes relevant sind. Studierende können verbreitete Kodierungen anwenden und kennen deren Eigenschaften.

Studierende kennen die Architektur von ISDN und können insbesondere die Besonderheiten beim Aufbau des ISDN-Teilnehmeranschlusses wiedergeben. Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse über das weltweite Telefonnetz SS7. Studierende können die technischen Besonderheiten von DSL wiedergeben. Studierende sind mit dem Konzept des Label Switching vertraut und können existierende Ansätze wie ATM und MPLS miteinander vergleichen. Studierende sind mit den grundlegenden Herausforderungen bei dem Entwurf optischer Transportnetze vertraut und kennen die grundlegenden Techniken, die bei SDH und DWDM angewendet werden.

Inhalt

- Einführung
- Ende-zu-Ende Datentransport
- Routingprotokolle und -architekturen
- Medienzuteilung
- Brücken
- Datenübertragung
- ISDN
- Weitere ausgewählte Beispiele
- Netzmanagement

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 3 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 6 LP.
6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon
ca. 60 Std. Vorlesungsbesuch
ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung
ca. 60 Std. Prüfungsvorbereitung

M Modul: Ubiquitäre Informationstechnologien [M-INFO-100789]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101326	Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 1140)	5	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist es, Kenntnisse über Grundlagen und weitergehende Methoden und Techniken des Ubiquitous Computing zu vermitteln. Nach Abschluss der Vorlesung können die Studierenden

- das erlernte Wissen über existierende Ubiquitous Computing Systeme wiedergeben und erörtern.
- die allgemeinen Kenntnisse zu Ubiquitären Systemen bewerten und Aussagen und Gesetzmäßigkeiten auf Sonderfälle übertragen.
- unterschiedliche Methoden zu Design-Prozessen und Nutzerstudien bewerten und beurteilen sowie geeignete Methoden für die Entwicklung neuer Lösungen auswählen.
- selbst neue ubiquitäre Systeme für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Prozessumgebungen erfinden, planen, entwerfen und bewerten sowie Aufwände und technische Implikationen bemessen.

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen Überblick über Historie und lehrt die Konzepte, Theorien und Methoden der Ubiquitären Informationstechnologie (Ubiquitous Computing). Anhand des Appliance-Konzepts werden dann in der Übung von den Studierenden eigene Appliances entworfen, die Konstruktion geplant und dann entwickelt. Die notwendigen technischen und methodischen Grundlagen wie Hardware für Ubiquitäre Systeme, Software für Ubiquitäre Systeme, Prinzipien der 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101298	Verteiltes Rechnen (S. 1153)	4	Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende verstehen die Grundbegriffe verteilter Systeme, im Speziellen in den aktuellen Techniken des Grid und Cloud Computing sowie des Management großer bzw. verteilter Daten. Sie wenden zugrundeliegenden Paradigmen und Services auf gegebene Beispiel an.
Studierende analysieren Methoden und Technologien des Grid und Cloud Computing sowie verteilten Daten-Managements, die für den Einsatz in alltags- und industriellen Anwendungsgebieten geeignet sind bzw. welche heute von Google, Facebook, Amazon, etc. eingesetzt werden. Hierfür vergleichen die Studierenden Web/Grid Services, elementare Grid Funktionalitäten, Datenlebenszyklen, Metadaten, Archivierung, Cloud Service Typen (IaaS, SaaS, PaaS) und Public/Private Clouds anhand von Beispielen aus der Praxis.

Inhalt
ie Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ gibt eine Einführung in die Welt des verteilten Rechnens mit einem Fokus auf Grundlagen, Technologien und Beispielen aus Grid, Cloud und dem Umgang mit Big Data.
Zuerst wird eine Einführung in die Hauptcharakteristika verteilter Systeme gegeben. Danach wird auf die Thematik Grid näher eingegangen und es werden Architektur, Grid Services, Sicherheit und Job Ausführung vorgestellt. Am Beispiel des WLCG (der Grid Infrastruktur zur Verteilung, Speicherung und Analyse der Daten des LHC-Beschleunigers am CERN) wird die enge Verwandtschaft zwischen Grid Computing und verteiltem Daten-Management dargestellt.
Im zweiten Teil werden Prinzipien und Werkzeuge zum Management großer bzw. verteilter Daten vorgestellt - dies schließt Datenlebenszyklus, Metadaten und Archivierung ein. Beispiele aus Wissenschaft und Industrie dienen zur Veranschaulichung. Moderne Speichersysteme wie z.B. dCache, xrootd, Ceph und HadoopFS werden als praktische Beispiele vorgestellt.
Der dritte Teil der Vorlesung geht auf das Thema Cloud ein. Nach der Definition grundlegender Begriffe und Prinzipien (Iaas, PaaS, SaaS, public vs. private Clouds), auch mittels Beispielen, wird das Thema Virtualisierung als grundlegende Technik des Cloud Computing vorgestellt. Den Abschluss bildet MapReduce als Mechanismus zur Verarbeitung und Analyse großer, verteilter Datenbestände wie es auch von Google eingesetzt wird.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
120 h / Semester, davon 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbstlernen aufgrund der Komplexität des Stoffs

M Modul: Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [M-INFO-100734]

Verantwortung: Sebastian Abeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Telematik / Wahl Telematik
Vertiefungsfach 2 / Telematik / Wahl Telematik
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101271	Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) (S. 1164)	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

M Modul: Analysetechniken für große Datenbestände [M-INFO-100768]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101305	Analysetechniken für große Datenbestände (S. 699)	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.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung ***Analysetechniken für große Datenbestände*** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel ***Data Warehousing und Mining*** geführt.

Arbeitsaufwand
157 h 45 min

M Modul: Analysetechniken für große Datenbestände 2 [M-INFO-102773]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105742	Analysetechniken für große Datenbestände 2 (S. 700)	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: Datenbankeinsatz [M-INFO-100780]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101317	Datenbankeinsatz (S. 740)	5	Klemens Böhm

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Datenbank-Konzepte (insbesondere Datenmodelle, Anfragesprachen) – breiter, als es in einführenden Datenbank-Veranstaltungen vermittelt wurde – erläutern und miteinander vergleichen können. Sie sollten Alternativen bezüglich der Verwaltung komplexer Anwendungsdaten mit Datenbank-Technologie kennen und bewerten können.

Inhalt
Diese Vorlesung soll Studierende an den Einsatz moderner Datenbanksysteme heranführen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung unterschiedlicher Philosophien und unterschiedlicher Datenmodelle mit entsprechenden Anfragesprachen. Wir gehen beispielsweise sowohl auf sogenannte NoSQL-Datenbanktechnologie ein als auch auf semistrukturierte Datenbanken (vulgo XML-Datenbanken, mit XQuery als Anfragesprache) und Graph-Datenbanken. 'Tiefe' erreichen wir durch die Betrachtung mehrerer nichttrivialer Anwendungen. Dazu gehören beispielhaft die Verwaltung von XML-Datenbeständen oder E-Commerce Daten mit SQL-Datenbanken. Diese Anwendungen sind von allgemeiner Natur und daher auch isoliert betrachtet bereits interessant.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
157 h 45 min

M Modul: Datenbank-Praktikum [M-INFO-101662]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103201	Datenbank-Praktikum (S. 741)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101306	Datenhaltung in der Cloud (S. 742)	5	Klemens Böhm

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Prinzipien sowie Vor- und Nachteile der Datenhaltung in der Cloud gut erklären können, und sie sollen verstanden haben, dass geringfügige Unterschiede in der Problemstellung zu stark verschiedenen Lösungen führen. Insbesondere sollen die Teilnehmer die wesentlichen Ansätze, wie sich in der Cloud Konsistenz sicherstellen läßt erläutern und voneinander abgrenzen können.

Inhalt
Eigentümer' großer Datenbestände gehen verstärkt dazu über, ihre Daten nicht mehr selbst zu verwalten, sondern sie in die Cloud zu verlagern und dort verwalten zu lassen. Es gibt jedoch viele grundsätzliche Probleme im Zusammenhang mit derart verteilter Datenhaltung, die noch nicht gelöst sind, bzw. für die existierende Lösungen uns nicht zufrieden stellen. Zwar gibt es eine Vielzahl von Systemen mit dem Anspruch, Datenhaltung in der Cloud zu unterstützen. Die dort realisierten Lösungen sind jedoch nicht immer wirklich gut, der Anwendungsprogrammierer muss einen Teil des Problems selbst lösen, oder es kann passieren, dass eine elegante, in theoretischer Hinsicht solide Lösung zu unbefriedigendem Laufzeitverhalten führt. Das Ziel dieser Vorlesung ist es, Sie in die Theorie der verteilten Datenhaltung in der Cloud einzuführen und Sie mit entsprechenden Algorithmen und Methoden bekanntzumachen. Wir behandeln u. a. die korrekte und fehlertolerante Ausführung von Transaktionen in verteilten Umgebungen, und zwar sowohl 'klassische' Lösungen als auch neue Entwicklungen, moderne Techniken für den Umgang mit Replikation und die Besonderheiten von Datenströmen.

Arbeitsaufwand
157 h 45 min

M Modul: Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen [M-INFO-100720]

Verantwortung: Jutta Mülle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101257	Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen (S. 843)	5	Jutta Mülle

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Am Ende des Kurses sollen die Teilnehmer in der Lage sein, Workflows zu modellieren, die Modellierungsaspekte und ihr Zusammenspiel zu erläutern, Modellierungsmethoden miteinander zu vergleichen und ihre Anwendbarkeit in unterschiedlichen Anwendungsbereichen einzuschätzen. Sie sollten den technischen Aufbau eines Workflow-Management-Systems mit den wichtigsten Komponenten kennen und verschiedene Architekturen bewerten können. Schließlich sollten die Teilnehmer einen Einblick in die aktuellen relevanten Standards und in den Stand der Forschung durch aktuelle Forschungsthemen gewonnen haben.

Inhalt
Workflow-Management-Systeme (WFMS) unterstützen die Abwicklung von Geschäftsprozessen entsprechend vorgegebener Arbeitsabläufe. Immer wichtiger wird die Unterstützung von Abläufen im Service-orientierten Umfeld.

- Die Vorlesung beginnt mit der Einordnung von WFMS in betriebliche Informationssysteme und stellt den Zusammenhang mit der Geschäftsprozessmodellierung her.
- Es werden formale Grundlagen für WFMS eingeführt (Petri- Netze, Pi-Kalkül).
- Modellierungsmethoden für Workflows und der Entwicklungsprozess von Workflow-Management-Anwendungen werden vorgestellt und in Übungen vertieft.
- Insbesondere der Einsatz von Internettechniken speziell von Web Services und Standardisierungen für Prozessmodellierung, Orchestrierung und Choreographie werden in diesem Kontext vorgestellt.
- Im Teil Realisierung von Workflow-Management-Systemen werden verschiedene Architekturen sowie Systemtypen und beispielhaft konkrete Systeme behandelt.
- Weiterhin wird auf anwendungsgetriebene Vorgehensweisen zur Änderung von Workflows, speziell Geschäftsprozess-Reengineering und kontinuierliche Prozessverbesserung eingegangen.
- Abschließend werden Ergebnisse aus aktuellen Forschungsrichtungen, wie Methoden und Konzepte zur Unterstützung flexibler, adaptiver Workflows, Security für Workflows und Prozess-Mining behandelt.

Arbeitsaufwand
130h
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 36h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen (inkl. Übungsaufgaben bearbeiten): 36h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 58h

M Modul: Praktikum Analysis of Complex Data Sets [M-INFO-102807]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105796	Praktikum Analysis of Complex Data Sets (S. 926)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103202	Praktikum: Analyse großer Datenbestände (S. 958)	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: Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten [M-INFO-103128]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106219	Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten (S. 963)	4	Klemens Böhm

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Goal of the lab course is to implement Data Mining Techniques in Java. Then, the students are supposed to design and conduct an empirical evaluation of their own approach against another (provided) baseline approach using data of the Sloan digital SkyServer. The implementation includes requirements engineering, modelling, test-driven implementation and integrations into an existing Open-Source project.
· We examine advanced Data Mining Approaches comparing the similarity of SQL queries.
· The course provides an overview on existing solutions to determine their strong and weak points based on a real-world case study.

Inhalt
In this practical course, students will gain in depth insides on advanced Data Mining Approaches in the context of Big Data. In particular, the students shall implement and evaluate an advanced approach to compare the similarly of SQL queries in order to build an on-the-fly query recommendation system. This way, students learn to tailor existing approaches to a specific application scenario and to evaluate this approach using a real-world case study. The goal of the lab course is build a software solution in small teams. To this end, the students get in-depth practical experience on agile software-development and team skills.

Empfehlungen
Advanced knowledge on Data Mining approaches, particular distance-based classifications, e.g., from the course "Analysetechniken für große Datenbestände" [24114] are a pre-condition. In addition, we require the students to have advanced experiences in Java programming.

Arbeitsaufwand
· Präsenzzeit (8x2x45 min(= 12h
· Einarbeitung 20h
· Eigenverantwortliches Arbeiten 80h 30 min
· Präsentationsvorbereitung 10h
Summe 122h 30 min

M Modul: Seminar Informationssysteme [M-INFO-101794]

Verantwortung: Klemens Böhm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Vertiefungsfach 2 / Informationssysteme / Wahl Informationssysteme
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103456	Seminar Informationssysteme (S. 1045)	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

M Modul: Angewandte Differentialgeometrie mit Übung [M-INFO-102226]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104546	Angewandte Differentialgeometrie mit Übung (S. 702)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101393	Computergrafik (S. 736)	6	Carsten Dachsbacher
T-INFO-104313	Übungen zu Computergrafik (S. 1141)	0	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik, können diese analysieren und implementieren und für Anwendungen in der Computergrafik einsetzen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.

Inhalt
Diese Vorlesung vermittelt grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Transformationen und Abbildungen, Texturen und Texturierungstechniken, Grafik-Hardware und APIs (z.B. OpenGL), geometrisches Modellieren und Dreiecksnetze.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit = 60h
Vor-/Nachbereitung = 90h
Klausurvorbereitung = 30h

M Modul: Geometrische Optimierung [M-INFO-100730]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101267	Geometrische Optimierung (S. 795)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101269	Interaktive Computergrafik (S. 832)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101374	Kurven und Flächen im CAD I (S. 846)	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: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102041	Kurven und Flächen im CAD II (S. 847)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102006	Kurven und Flächen im CAD III (S. 848)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101349	Netze und Punktwolken (S. 891)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101268	Photorealistische Bildsynthese (S. 917)	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
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103207	Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 939)	3	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Im Praktikum wird die Anwendung einiger CAD-Techniken für die Arbeit mit Freiformkurven und -flächen geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.
Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Praktikums verstehen ausgewählte Algorithmen des Geometrischen Modellierens im Detail und können kleine bis mittlere lauffähige Programme in C++ erstellen.

Inhalt
In diesem Praktikum werden klassische Techniken des Kurven- und Flächenentwurfs behandelt, die in zahlreichen CAD-Systemen Anwendung finden. Anhand kleiner Beispielprobleme wird der Stoff aus den Vorlesungen im Bereich der geometrischen Datenverarbeitung erarbeitet. Im Rahmen des Praktikums wird mit einer C++-Klassenbibliothek gearbeitet, die um Methoden und Klassen erweitert werden soll.
Vorkenntnisse aus den Vorlesungen *Kurven und Flächen im CAD* oder *Rationale Splines* oder vergleichbaren Veranstaltungen sind wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich. Ein Teil der Inhalte des Praktikums ist auch in den CAGD-Applets, siehe http://i33www.ira.uka.de/applets/, einem "interaktiven Tutorial zum geometrischen Modellieren", enthalten.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Praktikum Visual Computing [M-INFO-102407]

Verantwortung: Boris Neubert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104772	Praktikum Visual Computing (S. 956)	3	Boris Neubert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage, komplexe mathematische Verfahren zur Lösung praktischer Probleme der Informatik anzuwenden und die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren zu bewerten.

Inhalt
Im Praktikum entwickeln Studierende unabhängig in kleineren Teams eigene Projekte im Bereich 'Visual Computing' mit dem Ziel einer praktischen Umsetzung.
Die verwendeten Algorithmen und mathematischen Prinzipien in der parallel stattfindenden Vorlesung "Visual Computing" bilden die technischen und theoretische Basis für die Projekte. Studierende nehmen innerhalb ihrer Projektteams unterschiedliche Rollen ein und verwenden verschiedene Organizations- und Entwicklungswerkzeuge, sowie Kommunikations- und Dokumentationstechniken.

Erfolgreiche Teilnehmer haben Erfahrung in der praktischen Umsetzung eines Projekts und können verschiedenen Werkzeuge im Projektmanagement eingesetzten.

Das Praktikum umfasst verschiedenen Themen des parallel stattfindenden Vorlesung und vermittelt eine genaueres Verständnis der behandelten Themen durch eine praktische Umsetzung. Mögliche Themengebiete sind: Virtual Reality, Capturing Content, Multiview Reconstruction, Human Interfaces in VR.

Von den Praktikumsteilnehmern/innen wird mit Unterstützung die Entwicklung eines eigenen Projektplans sowie deren unabhängige Umsetzung im Team erwartet. Während des Praktikums stellen die Teams die geplanten Projekte und Ergebnisse in zwei Präsentationen vor (Zwischen- und Abschlusspräsentation).

Empfehlungen

- Kenntnisse im Bereich Computergrafik werden erwartet.
- Kenntnisse der Veranstaltungen Interaktive Computergrafik oder Bildsynthese sind erwünscht.
- Programmierkenntnisse

- Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und praktische Kenntnisse in Linearer Algebra.

Arbeitsaufwand
2 SWS Praktikum

- Präsenszeit: 2h/Woche
- Vor-/ Nachbereitung Praktikum: 2h/Woche * 2

M Modul: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [M-INFO-101667]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103208	Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 959)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101261	Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units (S. 961)	3	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, programmierbare Grafik-Hardware mittels geeigneter Schnittstellen (z.B. OpenCL, CUDA) zur Lösung von wissenschaftlichen und technischen Berechnungen einzusetzen. Die Studierenden sollen dadurch die praktische Fähigkeit erwerben systematisch ein paralleles, effizientes Programm auf der Basis geeigneter Algorithmen zu entwickeln. Die Studierenden erlernen grundlegende Algorithmen für parallele Architekturen, können diese analysieren und bewerten, und üben deren Einsatz in praktischen Anwendungen.

Inhalt
Das Praktikum behandelt grundlegende Konzepte für den Einsatz von moderner Grafik-Hardware für technische und wissenschaftliche Berechnungen und Simulationen. Beginnend mit grundlegenden Algorithmen, z.B. parallele Reduktion oder Matrix-Multiplikation, vermittelt das Praktikum Wissen über die Eigenschaften und Fähigkeiten moderner Grafik-Prozessoren (GPUs). Im Rahmen des Praktikums werden kleinere Teilprojekte bearbeitet, bei denen sich die Studierenden Wissen über die verwendeten Algorithmen aneignen und sie auf ein spezielles Problem anwenden; als Programmierschnittstelle dient z.B. OpenCL oder CUDA.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit = 12h
Vor-/Nachbereitung = 78h

M Modul: Praktikum: Visual Computing 1 [M-INFO-101563]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102996	Praktikum: Visual Computing 1 (S. 970)	6	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme aus dem Kernbereich der Computergraphik und dem breiteren Feld des Visual Computing gelöst. In verschiedenen Teilprojekten werden u.a. die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken und der Einsatz moderner Graphik-Hardware geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

Inhalt
Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M Modul: Praktikum: Visual Computing 2 [M-INFO-101567]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103000	Praktikum: Visual Computing 2 (S. 971)	6	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme aus dem Kernbereich der Computergraphik und dem breiteren Feld des Visual Computing gelöst. In verschiedenen Teilprojekten werden u.a. die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken und der Einsatz moderner Graphik-Hardware geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

Inhalt
Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M Modul: Rationale Splines [M-INFO-101857]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103544	Rationale Splines (S. 1005)	3	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen , die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

Inhalt
Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliden.

M Modul: Rationale Splines [M-INFO-101853]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103543	Rationale Splines (S. 1006)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen , die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

Inhalt
Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliden.

Arbeitsaufwand
150 h davon etwa
30 h für den Vorlesungsbesuch
30 h für die Nachbearbeitung
15 h für den Besuch der Übungen
45 h für das Lösen der Aufgaben
30 h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Seminar Geometrieverarbeitung [M-INFO-101660]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103196	Seminar Geometrieverarbeitung (S. 1042)	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.

Arbeitsaufwand
90 h davon etwa
30h für den Besuch des Seminars
30h für die Einarbeitung in ein Thema
30h für die Vorbereitung eines Vortrags

M Modul: Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [M-INFO-102729]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105664	Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik (S. 1066)	3	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Studierende können,

- sich Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Computergraphik verschaffen.
- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt
Aktuelle Forschungsgebiete der Computergrafik.

Arbeitsaufwand
2 SWS entsprechen ca 60 Arbeitsstunden, davon
ca 15 Std Treffen mit den Betreuern
ca 5 Std Teilnahme an Phasenkolloquien
ca 15 Std Vorbereitung von Präsentationen/Dokumenten
ca 10 Std. für Implementierungs- und Testplanung/management
ca 15 Std. Kommunikation/Organisation im Team

M Modul: Unterteilungsalgorithmen [M-INFO-101863]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103551	Unterteilungsalgorithmen (S. 1145)	3	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103550	Unterteilungsalgorithmen (S. 1146)	5	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung beherrschen wichtige Grundlagen der Theorie der Unterteilungsalgorithmen und können diese zur Analyse und dem bedarfsgerechten Entwurf von Unterteilungsalgorithmen anwenden. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse mit den Inhalten von Vorlesungen wie „Kurven und Flächen im CAD“ zu verknüpfen und sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

Inhalt
Unterteilungsalgorithmen sind sehr einfache und schnelle Algorithmen, um aus einem Polygon eine Folge von immer feiner werdenden Polygonen zu erzeugen, die sehr schnell gegen eine Kurve oder Fläche konvergiert. Ohne großen Aufwand lassen sich auf diese Art beliebig geformte Flächen recht intuitiv generieren. Weil die Konstruktion glatter Freiformflächen mit anderen Methoden um vieles komplizierter ist, erfreuen sich Unterteilungsalgorithmen steigender Beliebtheit in der Computergraphik. Aufwendig ist es hingegen, die Eigenschaften einer Unterteilungsfläche mathematisch zu analysieren. Dafür entwickelte Methoden werden in dieser Vorlesung vorgestellt ebenso wie verschiedene Unterteilungsalgorithmen und Klassen von Unterteilungsalgorithmen.

Arbeitsaufwand
150h davon etwa
30h für den Vorlesungsbesuch
30h für die Nachbearbeitung
15h für den Besuch der Übung
30h für das Lösen der Aufgaben
45h für die Prüfungsvorbereitung

M Modul: Visual Computing [M-INFO-103162]

Verantwortung: Boris Neubert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106285	Visual Computing (S. 1160)	5	Boris Neubert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziel:
Studierende sind in der Lage, komplexe mathematische Verfahren zur Lösung praktischer Probleme der Informatik anzuwenden und die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren zu bewerten.
Lernziele:
Studierende kennen verschiedene Verfahren grundlegende Probleme des Visual Computings (beispielsweise Alpha Matting, Image Blending) zu lösen und deren mathematische Formulierung und Grundlagen.
Sie können die Vor- und Nachteile der Verfahren erörtern und den geeigneten Einsatz begründen.
Sie können die Verfahren an praktischen Daten anwenden und für realistische Szenarien entwickeln und einsetzen.
Studierende haben Kenntnis der aktuellen Forschungsergebnisse und deren praktischen Relevanz und erkennen und formulieren offene Fragestellungen im Bereich Visual Computing.

Inhalt
Das Modul behandelt grundlegende und fortgeschrittene Verfahren im Bereich Visual Computing. Die Themen beinhalten Algorithmen des maschinellen Sehens (Computer Vision), welche Anwendung in der Bild- und Videobearbeitung finden, sowie Verfahren im Bereich 'Mixed Reality'.
Diese anwendungs- und forschungsbezogenen Themen werden mit einer detaillierten Beschreibung der mathematischen Prinzipien und Konzepte vermittelt.
Inhaltsüberblick (Ausschnitt):
- Image Matting / Blending
- Features and Matching
- Match Moving / Multiview Reconstruction
- Capturing Reality / digitale Schauspieler
- Image-based Reconstruction und Rendering
- Plenoptische Funktion, Lightfield Reconstruction
- Immersive display devices (Oculus Rift, Hololens, Magic Leap)

Vermittelte Verfahren: Graph-Cut Algorithmen, PDE, Poisson Gleichung, Image Laplacian, Faktorisierung (SVD, Eigenwerte), Bundle Adjustment, RANSAC, Sampling, MVS, SfM.

Empfehlungen

- Besuch des Praktikums Visual Computing
- Kenntnisse im Bereich Computergrafik werden erwartet.
- Kenntnisse der Veranstaltungen Interaktive Computergrafik oder Bildsynthese sind erwünscht.
- Programmierkenntnisse
- Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und praktische Kenntnisse in Linearer Algebra.

Arbeitsaufwand
3 SWS Vorlesung + Übungen

- Präsenszeit: 3h/Woche
- Vor-/ Nachbereitung Vorlesung + Übung: 2h/Woche * 3
- 15h Vorbereitung Leistungsnachweis

M Modul: Visualisierung [M-INFO-100738]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Vertiefungsfach 2 / Computergrafik und Geometrieverarbeitung / Wahl Computergrafik und Geometrieverarbeitung
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101275	Visualisierung (S. 1161)	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

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106557	Anziehbare Robotertechnologien (S. 705)	4	Tamim Asfour, Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik. Hochaktuelle Beispiele zu Exoskeletten, Orthesen und Prothesen werden vorgestellt und diskutiert.

Inhalt
Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge zur Augmentation und/oder Kompensation von Fähigkeiten werden nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.
Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor 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
Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Arbeitsaufwand
120h

M Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 712)	6	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 180h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M Modul: Bilddatenkompression [M-INFO-100755]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101292	Bilddatenkompression (S. 718)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 722)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101347	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 735)	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.

Arbeitsaufwand
Besuch der Vorlesungen: ca. 40 Stunden
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 40 Stunden
Durchführung der Programmierprojekte: ca. 30 Stunden
Klausurvorbereitung: ca. 70 h
Summe: ca. 180 Stunden

M Modul: Echtzeitsysteme [M-INFO-100803]

Verantwortung: Björn Hein, Thomas Längle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101340	Echtzeitsysteme (S. 752)	6	Björn Hein, Thomas Längle, Heinz Wörn

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 755)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Besuch der Vorlesung und Erarbeitung der genannten und besprochenen Quellen einen Überblick über klassische und aktuelle Verfahren aus verschiedenen Bereichen der Bildfolgenauswertung. Diese erstrecken sich von der Bewegungsdetektion über die Korrespondenzbildung, über die Schätzung dreidimensionaler Strukturen aus Bewegung, über die Detektion und Verfolgung von Objekten in Bildfolgen bis hin zur Interpretation von visuell beobachtbaren Aktionen und Verhalten.
Studierende analysieren an sie gestellte Probleme aus dem Bereich der Bildfolgenauswertung und bewerten bekannte Verfahren und Verfahrensgruppen auf ihre Eignung zur Lösung der Probleme und wählen somit geeignete Verfahren und Verfahrensweisen aus.

Inhalt
Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenob-

jekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Humanoide Roboter - Praktikum [M-INFO-102560]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105142	Humanoide Roboter - Praktikum (S. 815)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine komplexe Problemstellung der humanoiden Robotik verstehen, gliedern, analysieren und lösen. Der/Die Studierende löst in einem kleinen Team eine Programmieraufgabe auf dem Gebiet der humanoiden Robotik.

Inhalt
In dem Blockpraktikum wird eine komplexe Programmieraufgabe in kleinen Teams behandelt. Hierbei werden algorithmische Fragestellungen der humanoiden Robotik untersucht, wie beispielsweise aktive Perzeption mit Stereo- oder Tiefenkameras, Planung von Greif und Manipulationsaufgaben, Aktionsrepräsentation mit DMPs, HMMs oder Splines, Abbildung und Reproduktion von Bewegungen oder aktives Balancieren bei humanoiden Robotern.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Humanoide Roboter - Seminar [M-INFO-102561]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105144	Humanoide Roboter - Seminar (S. 816)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben Erfahrungen mit selbstständiger Literaturrecherche zu einem aktuellen Forschungsthema gesammelt. Sie haben verschiedene Ansätze zu einem ausgewählten wissenschaftlichen Problem kennengelernt, verstanden und verglichen. Die Studierenden sind in der Lage, eine vergleichende Zusammenfassung der verschiedenen Ansätze auf Englisch in der üblichen Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu verfassen und dazu einen Vortrag zu halten.

Inhalt
Die Studierenden wählen ein Thema aus dem Bereich der humanoiden Robotik, z.B. Roboterdesign, Bewegung, Wahrnehmung, Lernen, . . . , und führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine weitgehend selbstständige Literaturrecherche durch. Am Ende des Semesters präsentieren sie die Ergebnisse und verfassen eine schriftliche Ausarbeitung, die auf Englisch und in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung geschrieben wird.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Industrie 4.0 [M-INFO-103528]

Verantwortung: Torsten Kröger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107045	Industrie 4.0 (S. 819)	3	Torsten Kröger

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer kennen aktuelle Technologien, Konzepte, und Ziele von Industrie 4.0 Initiativen. Zudem sind sie in der Lage, Basistechnologien von DDS und UPC UA einzusetzen, zu bewerten, und basierend darauf Applikationen selbständig zu implementieren.
Lernziele:
- Erfolgreiche Teilnehmer beherrschen die konzeptionellen Grundlagen für Softwaretechnologien im Kontext von Industrie 4.0 und können verschiedene Ansätze mit einander vergleichen und bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer verstehen die Konzepte und aktueller Middleware-Implementierungen und sind in der Lage, diese zu erweitern, und selbständig Anwendungen zu implementieren und zu bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer können selbständig den Einsatz von Technologien für die Sicherheit von Maschinen und Nutzern umsetzen und bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer beherrschen datengetriebene Ansätze zum maschinellen Lernen, zur Datenanalyse und zur Optimierung von technischen Prozessen.

Inhalt
- Grundlagen: Industrie 4.0 and “Internet of Things”
- Verteilte Systeme
- Echtzeit und Nichtechtzeitsysteme
- Software und physische Sicherheit (Safety)
- Sicherheit (Security) in Industrie 4.0
- Middleware: Definition und Konzepte
- Softwaretechnologien

  - Data Distribution Service (DDS)
  - OPC Unified Architecture (OPC UA)

- Erweiterbarkeit
- Datensammlung, -speicherung und -analyse

- Modellierung von Information
- Parameteridentifikation
- „Big data“
- Zustandsüberwachung
- Maschinelles Lernen

- Benutzerschnittstellen und menschzentrierte Ansätze
- Anwendungsbeispiele

- Autonom fahrende Roboter
- Verteilte Steuerung und Regelung von Maschinen
- Automatisierte Logistik
- Optimierung von Prozessen in der Industrie
- Heim- und Gebäudeautomation, persönliche Assistenten und Roboter

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

M Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [M-INFO-100895]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101466	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 820)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

Inhalt
Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeitsynchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [M-INFO-100791]

Verantwortung: Björn Hein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 823)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 851)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der Student die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt
In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

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

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 937)	8	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:
Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
Projekt- und Zeitmanagement,
Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

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

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum Mobile Roboter [M-INFO-102977]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105951	Praktikum Mobile Roboter (S. 944)	6	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Lernziele: Studierende sind in der Lage, komplexe Robotiksysteme zu verstehen und zu erweitern.

Inhalt
Dieses Modul vermittelt Studierenden den Umgang mit und die Erweiterung komplexer Robotik-Systeme. Dabei werden die Themenbereiche Regelungstechnik, Computer-Vision, Lokalisierung und Mensch-Maschine-Interaktion behandelt.
Die Studierenden arbeiten in Gruppen und erstellen einen gemeinsamen Abschlussbericht und eine gemeinsame Präsentation.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180h

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

M Modul: Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen [M-INFO-103143]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106259	Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen (S. 965)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen verschiedene Typen von neuronalen Netzen implementieren
- Die Studierenden sollen neuronale Netze auf gegebene Probleme anpassen können
- Die Studierenden sollen neuronale Netze trainieren und optimieren können

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Aspekte von Neuronalen Netzen vermitteln.
- Vom einfachen Perceptron bis zu tiefen neuronalen Netzen werden verschiedene Arten von neuronalen Netzen implementiert und zum Lösen von unterschiedlichen Problemen eingesetzt.
- Das Modul Praktische Übungen in Neuronale Netze lehrt den praktischen Einsatz von Neuronalen Netzen.

Arbeitsaufwand
2-3 kleine Aufgaben: 3-5h + eine große Aufgabe: 65-85h

M Modul: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [M-INFO-103227]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106417	Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project (S. 969)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziele:
- Die Studierenden verstehen grundlegenden Konzepte der Neurowissenschaften, Neuroinformatik und Neurorobotik
Qualifikationsziele:
- Die Studierenden sind in der Lage, funktionale künstliche gepulste neuronale Netze zur Robotersteuerung zu modellieren.
- Die Studierenden sind mit physikalischen und neuronalen Robotersimulationsumgebungen, insbesondere mit der im HBP entwickelten, vertraut und können Experimente entwerfen und durchführen.

Inhalt
Das Praktikum bietet Studierenden die Möglichkeit, das Forschungsfeld der Neurorobotik im Kontext des „Human Brain Projekts“ kennenzulernen. Im Laufe des Praktikums werden die Konzepte virtueller Neurorobotik von der Modellierung künstlicher gepulster neuronaler Netze bis hin zum Entwurf geeigneter Experimente zum Training und zur Evaluation in einer Simulationsumgebung behandelt.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
2 SWS / 90 h

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]

Verantwortung: Marco Huber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 989)	6	Marco Huber

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.
Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.
Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.
Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.
Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.
Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 190h
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

M Modul: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102383]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104746	Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 994)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jährlich	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105943	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 995)	3	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teillestung

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 997)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 998)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105107	Roboterpraktikum (S. 1019)	6	Tamim Asfour

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101465	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 1020)	6	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden.
Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Modelle.
Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler.
Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.
Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.
Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.
Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.
In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungs- und Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmierverfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre Roboterarchitekturen vorgestellt.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Anmerkung
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand
120 h

M Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 1021)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlichen Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, Laufen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der Teilnehmer kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt
In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:
1. Entwurf humanoider Roboter

- Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
- Mechatronik humanoider Roboter

2. Aktive Perzeption

- Aktives Sehen und Abtasten
- Visuo-haptische Exploration

3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern

- Greifen beim Menschen

- Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben

4. Zweibeiniges Laufen

- Laufen und Balancieren beim Menschen
- Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

5. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
- Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
- Abbildung und Reproduktion von Bewegungen

6. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

7. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung

Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Robotik III - Sensoren in der Robotik [M-INFO-100815]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach 1 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Vertiefungsfach 2 / Robotik und Automation / Wahl Robotik und Automation
Wahlbereich Informatik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101352	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 1022)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

Inhalt
Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.
Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.
Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), 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

Gesamt : 80h

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin (S. 1023)	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 π, mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein 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 Gewe-

beschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)
2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)
Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M Modul: Seminar Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102375]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104743	Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 1038)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet die Erarbeitung eines neuen Themenfeldes, das Durchführen einer systematischen Literaturrecherche, das Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie die Präsentation der Resultate
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung sowie Mustererkennung anhand von weitergehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen selbständig zu vertiefen, systematisch einzuordnen, zu vergleichen und daraus eine eigene Einschätzung zu entwickeln.

Inhalt
Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden sowie Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten.

Empfehlungen
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Gesamtarbeitsaufwand 90 h, davon:
1. Vorlesungen zu den Themen: Einführung ins wissenschaftliche Schreiben und Einführung in die effektive Präsentationstechnik: 5h
2. Literaturrecherche: 30h
3. Verfassen der Ausarbeitung (15-20 Seiten) und Erstellen der Präsentation (20 Minuten Dauer): 50h
4. Präsentation der Ergebnisse vor wissenschaftlichem Publikum: 5h

M Modul: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-102373]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104741	Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 1039)	3	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt
Derzeitige Mensch-Maschine Schnittstellen sind immer noch weitgehend "blind" was die Wahrnehmung Ihrer Benutzer betrifft. Sie sind daher weder in der Lage, die natürlichen menschlichen Kommunikationskanäle wie Mimik, Blickrichtung, Gestik, Körpersprache etc. für die Mensch-Maschine Interaktion zu nutzen, noch um ausreichendes Wissen über Ihre Nutzer, deren Zustand und Absichten zu gewinnen. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich damit, dies zu verbessern und neue Mensch-Maschine Schnittstellen zu entwickeln, welche ihre Benutzer und deren Handlungen wahrnehmen, und die gewonnene Kontextinformation dazu verwenden, um angemessen mit den Benutzern zu interagieren.
In diesem Seminar bearbeiten und präsentieren die Teilnehmer aktuelle Arbeiten aus den folgenden Bereichen:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung, Blickrichtung und Aufmerksamkeit

- Lokalisation und Tracking von Personen
- Personen-Identifikation
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung

Jeder Seminarteilnehmer hält zu seinem gewählten Thema einen Seminarvortrag auf Englisch (25-30 min) mit anschließender Diskussion und erstellt eine Ausarbeitung. Die Ausarbeitung mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten muss erst zu Semesterende fertiggestellt werden, es wird allerdings empfohlen, sie wenn möglich schon vor dem Seminarvortrag anzufertigen. Es wird erwartet, dass sich jeder Seminarteilnehmer selbständig in sein Thema einarbeitet und weiterführende Literatur recherchiert. Die Erfolgskontrolle für Masterstudenten erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art. Die Gesamtnote setzt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der Ausarbeitung, der Präsentation und der Mitarbeit im Seminar zusammen (je 1/3).

Empfehlungen
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Seminar Intelligente Industrieroboter [M-INFO-102212]

Verantwortung: Heinz Wörn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104526	Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 1046)	3	Heinz Wörn

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine Thematik aus dem Bereich Industrie- und Servicerobotik selbständig erarbeiten, textuell kompakt zusammenstellen, in einem Vortrag einem Auditorium geeignet präsentieren und abschließend über diese Thematik Fragen beantworten.

Inhalt
Die zunehmende Verbreitung vielfältiger und günstiger Sensoren eröffnet immer mehr neue Anwendungsgebiete in der Robotik. So gesellen sich zur klassischen Industrierobotik zum Beispiel auch Mensch-Maschine-Interaktion, Dynamik-Simulation, Augmented Reality und vermehrt auch intelligente autonome Fahrzeuge. Im Seminar Intelligente Industrieroboter sollen diese aktuellen Gebiete ins-besondere auch im Hinblick auf die angewandten intelligenten Sensorauswertungstechniken untersucht werden. Hierzu werden folgende interessante Themen angeboten: Bildverarbeitung 2D/3D und Kraftsensorik für die Roboterhandhabung, Bewegungsplanungs-Verfahren, Umweltmodellgenerierung, Multimodales Nutzergerät, etc.
Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und die Teilnahme an den Vorträgen (Blockseminar).
Die Teilnehmerzahl ist auf max. 10 Studenten des Hauptdiploms/ Masterstudiengangs beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorstellung und Verteilung der Themen findet in einer Vorbesprechung statt (Ort und Termin siehe Vorlesungsverzeichnis).

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar Robotik und Medizin [M-INFO-102211]

Verantwortung: Jörg 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104525	Seminar Robotik und Medizin (S. 1052)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1058)	3	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand
90 Stunden

M Modul: Seminar: Human Brain Project [M-INFO-102997]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105982	Seminar: Human Brain Project (S. 1068)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziel:
- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte zu ausgewählten Themen aus den Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik
Qualifikationsziele:
- Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas
- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig eine Literaturrecherche über den Stand der Forschung durchzuführen
- Die Studierenden in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Die Themen können Forschungsergebnisse und -Inhalte wissenschaftlichen Ansprüchen genügend und englischer Fachsprache schriftlich ausarbeiten und im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt
Das Seminar behandelt aktuelle Themen der Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik, wie sie im Kontext des „Human Brain Projects“ erforscht werden.Die Themen, die in diesem Seminar behandelt werden befassen sich hauptsächlich mit dem Bereich der bioanalogen, gepulsten neuronalen Netze (Spiking Neural Networks) zur Modellierung der Gehirnfunktionalität und deren vielseitigen Anwendung in der Robotik sowie mit verwandten Themen.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [M-INFO-102412]

Verantwortung: Tamim Asfour, Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104777	Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 1070)	3	Tamim Asfour, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der neuronalen Netze
Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt
In vielen uns selbstverständlich erscheinenden Aufgaben sind selbst die schnellsten Computer dem menschlichen Gehirn nicht gewachsen. Neuronale Netze versuchen, die parallele und verteilte Architektur des Gehirns zu simulieren, um diese Fähigkeiten mittels Lernverfahren besser zu beherrschen. In diesem Zusammenhang werden neuronale Ansätze in Bild- und Spracherkennung, Robotik und weiteren Feldern bearbeitet.
Studenten erarbeiten sich selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

Arbeitsaufwand
ca. 6 Präsenztermine = 12 Std.
Erstellung Seminararbeit und Vortrag = 78 Std.
Gesamt=90h

M Modul: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [M-INFO-102305]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101270	Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 1076)	3	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig mit wissenschaftlichen Arbeiten auseinanderzusetzen, sie einzuordnen, wiederzugeben, anzuwenden und vorzustellen.
Lernziele:

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

Inhalt
Dieses Seminar behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der Data Science. Der Ansatz vereint Herangehensweisen und Methoden aus den Bereichen Machine Learning, Mathematik, Schätztheorie, Visualisierung und Mustererkennung. Im Rahmen dieses Seminars sollen die in der Data Science verwendeten Konzepte und Methoden, insbesondere im Kontext der Schätztheorie, vorgestellt und an konkreten Anwendungsbeispielen dargestellt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Seminarbesprechungen: 5h
- Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 55h
- Erstellung und üben der Präsentation: 30h

M Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1112)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1144)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 Stunden

4.12 Anthropomatik und Kognitive Systeme

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106557	Anziehbare Robotertechnologien (S. 705)	4	Tamim Asfour, Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik. Hochaktuelle Beispiele zu Exoskeletten, Orthesen und Prothesen werden vorgestellt und diskutiert.

Inhalt
Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge zur Augmentation und/oder Kompensation von Fähigkeiten werden nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.
Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor 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
Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Arbeitsaufwand
120h

M Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 712)	6	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 180h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M Modul: Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-100764]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101301	Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 714)	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: Bilddatenkompression [M-INFO-100755]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101292	Bilddatenkompression (S. 718)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 722)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105948	Biometrische Systeme zur Personenerkennung (S. 725)	3	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben theoretisches und praktisches Basiswissen über verschiedene Technologien, die in der Biometrie eingesetzt werden, neueste Algorithmen und deren Analyse. Die Studierenden werden nach Abschluss dieser Vorlesung in der Lage sein, weiterführende Kurse im Bereich Computer Vision / Mustererkennung zu belegen.

Inhalt
Die Biometrie beschäftigt sich mit der Erkennung und Identifizierung von Menschen basierend auf deren biometrischen Eigenschaften wie Fingerabdruck, Gesicht, Iris, Gangart etc.. Durch die steigenden Anforderungen an Sicherheit und Überwachung, z.B. sicherere Zugangskontrollen, Grenz- bzw. Passkontrollen, Identifizierung im Rahmen behördlicher Ermittlungen, wird Biometrie immer wichtiger und so werden Technologien entwickelt, die einige Probleme in diesem anspruchsvollen Forschungsgebiet lösen sollen. Ein weiterer Aspekt ist der Komfort, den die Kontrolle basierend auf biometrischen Daten bietet: Sie ermöglicht z.B. schnellere Passkontrollen oder den Zugang ohne Schlüssel. Weiterhin findet die Biometrie Anwendung in der Mensch-Maschine-Interaktion, z.B. Personalisierung über User Interface. In der Vorlesung lernen die Studierenden die Basiskonzepte der zugrundeliegenden biometrischen Technologien und verstehen dadurch die zahlreichen Techniken, die in der Biometrie in den unterschiedlichen Bereichen / Technologien eingesetzt werden.
Themen:
- Einführung: Biometrische Erfassung und Bildverarbeitung, Basiseinführung im Bereich Computer Vision, Maschinelles Lernen angewandt in der Biometrie
- Biometrische Systeme: Anforderungen, Registrierung, Identifikation / Verifizierung, Leistungsmetrik
- Biometrische Technologien: Übersicht über die verschiedenen biometrischen Technologien
- Fingerabdruckerkennung: Bildvergrößerung, neueste Techniken, Herausforderungen
- Gesichtserkennung: Einführung, aktuelle Methoden
- Gangarterkennung: neue Methoden
- Multi-Biometrie: zahlreiche Formen der Biometrie, Zusammenführungsstrategien
Risikoanalyse: Angriff, Detektion von Lebendigkeit, Betrugsprävention

Arbeitsaufwand
Summe: ca. 90 Stunden

Besuch der Vorlesungen: ca, 20 Stunden
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 30 Stunden
Klausurvorbereitung: ca. 40 h

M Modul: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-100810]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101347	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 735)	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.

Arbeitsaufwand
Besuch der Vorlesungen: ca. 40 Stunden
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 40 Stunden
Durchführung der Programmierprojekte: ca. 30 Stunden
Klausurvorbereitung: ca. 70 h
Summe: ca. 180 Stunden

M Modul: Einführung in die Bildfolgenauswertung [M-INFO-100736]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 755)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Besuch der Vorlesung und Erarbeitung der genannten und besprochenen Quellen einen Überblick über klassische und aktuelle Verfahren aus verschiedenen Bereichen der Bildfolgenauswertung. Diese erstrecken sich von der Bewegungsdetektion über die Korrespondenzbildung, über die Schätzung dreidimensionaler Strukturen aus Bewegung, über die Detektion und Verfolgung von Objekten in Bildfolgen bis hin zur Interpretation von visuell beobachtbaren Aktionen und Verhalten.
Studierende analysieren an sie gestellte Probleme aus dem Bereich der Bildfolgenauswertung und bewerten bekannte Verfahren und Verfahrensgruppen auf ihre Eignung zur Lösung der Probleme und wählen somit geeignete Verfahren und Verfahrensweisen aus.

Inhalt
Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenob-

jekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [M-INFO-100725]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101262	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie (S. 791)	3	Rüdiger Dillmann, Uwe Spetzger

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Inhalt
Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
ca. 40 h

M Modul: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [M-INFO-100753]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101290	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 799)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, ein Mensch-Maschine-System zu beschreiben und sie werden mit Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung und Bewertung eines Mensch-Maschine-Systems vertraut gemacht. Die Vorlesung umfasst dabei die Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion genauso wie die der Automatisierung. Im ersten Teil der Vorlesung steht der Mensch im Vordergrund. Nach diesem Teil der Vorlesung kennen die Studenten die Vorgehensweise, ein benutzerzentriertes System zu entwickeln und welche Richtlinien und Normen hier zu berücksichtigen sind. Sie kennen neue Interaktionsformen und was bei der Schnittstellengestaltung dieser zu berücksichtigen ist. Im zweiten Teil der Vorlesung steht die Automatisierung im Vordergrund. Nach diesem Teil haben die Studenten einen Überblick über automatisierte Produktionsprozesse und wissen, welche Vorarbeiten erforderlich sind, um ein IT-System in der Produktion zu gestalten und einzuführen. Zudem haben sie Modellierungsverfahren kennengelernt, welche der Auslegung eines MES (Manufacturing Execution Systems) dienen.

Inhalt
Die Vorlesung macht Studierende der Informatik und Informationswirtschaft mit Gestaltungsgrundsätzen für interaktive Echtzeitsysteme vertraut. Dies umfasst alle Aspekte, beginnend von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zu komplexen Systemen zur Steuerung und Überwachung automatisierter Produktionsprozesse.
Im ersten Schritt wird die Theorie vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Umsetzung der Theorie an Hand ausgewählter Anwendungsbeispiele den Studierenden näher gebracht. Die Anwendungsbeispiele kommen u.a. aus den Bereichen Produktion, Manufacturing Execution Systems sowie der interaktiven Bildauswertung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [M-INFO-100847]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101384	Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 807)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105142	Humanoide Roboter - Praktikum (S. 815)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine komplexe Problemstellung der humanoiden Robotik verstehen, gliedern, analysieren und lösen. Der/Die Studierende löst in einem kleinen Team eine Programmieraufgabe auf dem Gebiet der humanoiden Robotik.

Inhalt
In dem Blockpraktikum wird eine komplexe Programmieraufgabe in kleinen Teams behandelt. Hierbei werden algorithmische Fragestellungen der humanoiden Robotik untersucht, wie beispielsweise aktive Perzeption mit Stereo- oder Tiefenkameras, Planung von Greif und Manipulationsaufgaben, Aktionsrepräsentation mit DMPs, HMMs oder Splines, Abbildung und Reproduktion von Bewegungen oder aktives Balancieren bei humanoiden Robotern.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Humanoide Roboter - Seminar [M-INFO-102561]

Verantwortung: Tamim Asfour

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105144	Humanoide Roboter - Seminar (S. 816)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben Erfahrungen mit selbstständiger Literaturrecherche zu einem aktuellen Forschungsthema gesammelt. Sie haben verschiedene Ansätze zu einem ausgewählten wissenschaftlichen Problem kennengelernt, verstanden und verglichen. Die Studierenden sind in der Lage, eine vergleichende Zusammenfassung der verschiedenen Ansätze auf Englisch in der üblichen Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu verfassen und dazu einen Vortrag zu halten.

Inhalt
Die Studierenden wählen ein Thema aus dem Bereich der humanoiden Robotik, z.B. Roboterdesign, Bewegung, Wahrnehmung, Lernen, . . . , und führen zu diesem Thema mit Anleitung eines fachlichen Betreuers eine weitgehend selbstständige Literaturrecherche durch. Am Ende des Semesters präsentieren sie die Ergebnisse und verfassen eine schriftliche Ausarbeitung, die auf Englisch und in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung geschrieben wird.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Industrie 4.0 [M-INFO-103528]

Verantwortung: Torsten Kröger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107045	Industrie 4.0 (S. 819)	3	Torsten Kröger

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer kennen aktuelle Technologien, Konzepte, und Ziele von Industrie 4.0 Initiativen. Zudem sind sie in der Lage, Basistechnologien von DDS und UPC UA einzusetzen, zu bewerten, und basierend darauf Applikationen selbständig zu implementieren.
Lernziele:
- Erfolgreiche Teilnehmer beherrschen die konzeptionellen Grundlagen für Softwaretechnologien im Kontext von Industrie 4.0 und können verschiedene Ansätze mit einander vergleichen und bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer verstehen die Konzepte und aktueller Middleware-Implementierungen und sind in der Lage, diese zu erweitern, und selbständig Anwendungen zu implementieren und zu bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer können selbständig den Einsatz von Technologien für die Sicherheit von Maschinen und Nutzern umsetzen und bewerten.
- Erfolgreiche Teilnehmer beherrschen datengetriebene Ansätze zum maschinellen Lernen, zur Datenanalyse und zur Optimierung von technischen Prozessen.

Inhalt
- Grundlagen: Industrie 4.0 and “Internet of Things”
- Verteilte Systeme
- Echtzeit und Nichtechtzeitsysteme
- Software und physische Sicherheit (Safety)
- Sicherheit (Security) in Industrie 4.0
- Middleware: Definition und Konzepte
- Softwaretechnologien

  - Data Distribution Service (DDS)
  - OPC Unified Architecture (OPC UA)

- Erweiterbarkeit
- Datensammlung, -speicherung und -analyse

- Modellierung von Information
- Parameteridentifikation
- „Big data“
- Zustandsüberwachung
- Maschinelles Lernen

- Benutzerschnittstellen und menschzentrierte Ansätze
- Anwendungsbeispiele

- Autonom fahrende Roboter
- Verteilte Steuerung und Regelung von Maschinen
- Automatisierte Logistik
- Optimierung von Prozessen in der Industrie
- Heim- und Gebäudeautomation, persönliche Assistenten und Roboter

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

M Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [M-INFO-100895]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101466	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 820)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

Inhalt
Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeitsynchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [M-INFO-100852]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101389	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 821)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 823)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101356	Kognitive Systeme (S. 839)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 851)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der Student die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt
In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

M Modul: Maschinelle Übersetzung [M-INFO-100848]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101385	Maschinelle Übersetzung (S. 857)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101354	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 858)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Inhalt
Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.
Die Vorlesung behandelt sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen, Genetische Algorithmen und Reinforcement Lernen. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme und der Lerntheorie ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen, insbesondere aus den Gebieten Robotik, autonome mobile Systeme und Bildverarbeitung vorgestellt und erläutert.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Anmerkung
Diese Modul wird für ***INWI Master Studierende*** ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angeboten. Ersatz hierfür ist das Modul M-WIWI-103356 Maschinelles Lernen mit den Teilleistungen T-WIWI-106340 & T-WIWI-106341.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101392	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 859)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Im Einzelnen können Methoden des Maschinellen Lernens in komplexe Entscheidungs- und Inferenzsysteme eingebettet und angewendet werden.
- Die Studierenden können ihr Wissen zur Auswahl geeigneter Modelle und Methoden des Maschinellen Lernens für vorliegende Probleme im Bereich der Maschinellen Intelligenz einsetzen.

Inhalt
Das Themenfeld Maschinelle Intelligenz und speziell Maschinelles Lernen unter Berücksichtigung realer Herausforderungen komplexer Anwendungsdomänen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Die Vorlesung behandelt erweiterte Methoden des Maschinellen Lernens wie semi-überwachtes und aktives Lernen, tiefe Neuronale Netze (deep learning), gepulste Netze, hierarchische Ansätze z.B. beim Reinforcement Learning sowie dynamische, probabilistisch relationale Methoden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in realen Systemen.

Die Vorlesung führt in die neusten Grundprinzipien sowie erweiterte Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme (Robotik, Neurorobotik, Bildverarbeitung etc.) vorgestellt und erläutert.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Anmerkung
Diese Modul wird für ***INWI Master Studierende*** ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angeboten. Ersatz hierfür ist das Modul M-WIWI-103356 Maschinelles Lernen mit den Teilleistungen T-WIWI-106340 & T-WIWI-106341.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS, plus Nachbereitung durch die Studierenden.

M Modul: Medizinische Simulationssysteme I [M-INFO-100842]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101379	Medizinische Simulationssysteme I (S. 863)	3	Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Hörer erhält Einblicke in die Welt der medizinischen Informatik. Insbesondere wird spezielles Methodenwissen zu den Themen Bildakquisition, Bildverarbeitung, Segmentierung, Modellbildung, Wissensrepräsentation und Visualisierung vermittelt. Nach Besuch der Vorlesung soll der Hörer in Lage sein, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen. Außerdem werden Arbeiten in der Gruppe und freie Rede vor Fachpublikum geübt.

Inhalt
Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. Hierbei wird die Verarbeitungskette von der Bildakquisition bis zu intraoperativen Assistenzsystemen behandelt. Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen in den Bereichen Bildgebung, Bildverarbeitung und Segmentierung sowie Modellierung, intraoperative Unterstützung und Erweiterte Realität. Zahlreiche Beispiele aus Forschungsprojekten und klinischem Alltag vermitteln einen guten Überblick über dieses spannende Gebiet der Informatik.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 18h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Medizinische Simulationssysteme II [M-INFO-100843]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101380	Medizinische Simulationssysteme II (S. 864)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende kennen die wesentlichen Einsatzgebiete und die spezifischen Herausforderungen für den Einsatz numerischer Simulationen in der Medizintechnik. Sie können wesentliche Methoden der Weichgewebesimulation und Fluidmechanik (Hämodynamik) erklären, bewerten und den Gegebenheiten entsprechend auswählen. Auf Basis dieses Wissens sind sie in der Lage eigene medizinische Simulationssysteme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen.
Studierende beherrschen insbesondere die phänomenologische Modellierung von Weichgewebe mittels Feder-Masse-Modellen und die physikalische Modellierung mittels elastischen Potentialen und Erhaltungsgleichungen. Sie verstehen resultierende Randwertprobleme und kennen Finite-Elemente-Methoden einschließlich Vernetzungsalgorithmen zur numerischen Lösung. Weiterhin kennen sie die Erhaltungsgleichungen der Strömungsdynamik und sind in der Lage, einfache Problemstellungen analytisch zu lösen. Sie kennen Methoden zur Kopplung struktur- und strömungsmechanischer Probleme und verstehen das Konzept der Lagrangeschen, der Eulerschen und der Arbitrary-Lagrangian-Eulerian Bezugssysteme. Schließlich kennen die Studierenden typische Simulationsszenarien in der Medizin, insbesondere das Brainshift-Problem, die endoskopische Viszeralchirurgie, das Herz und seine Funktionsweise sowie die Aorta mit Windkesseleffekt.

Inhalt
Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. In Fortsetzung der Vorlesung Medizinische Simulationssysteme I werden Modellierung und Simulation biologischer Systeme behandelt. Im Vordergrund stehen die Strukturmechanik zur Beschreibung von Weichgewebe und die Strömungsmechanik zur Beschreibung von Blutflüssen, ferner Finite-Elemente-Methoden als Verfahren zur numerischen Berechnung der Simulationen. Einblicke in klinische Fragestellungen und Anwendungsbeispiele sowie in klinische Validierungsmethoden runden die Veranstaltung ab.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand 90 h
- Präsenzzeit in Vorlesungen: 30 h
- Vor-/Nachbereitung: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

M Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]

Verantwortung: Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 865)	6	Michael Beigl
T-INFO-106257	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 1142)	0	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziele: Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt
Themenbereiche sind:
1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung
15 x 90 min
22 h 30 min
Präsenzzeit: Besuch 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 866)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105140	Motion in Man and Machine - Seminar (S. 884)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teillseistung

Qualifikationsziele
Der Student kennt Verfahren zur Modellierung menschlicher Bewegung, sowie Möglichkeiten zu ihrer maschinellen Verarbeitung und Analyse. Er kennt Methoden zur Abbildung menschlicher Bewegungen auf Roboter, die eine unterschiedliche Kinematik und Dynamik haben.

Inhalt
Interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit:
- Universität Stuttgart, Modellierung und Simulation im Sport, Jun.-Prof. Syn Schmitt
- TU Darmstadt, Sportbiomechanik (AG Lauflabor), Prof. Andre Seyfarth
- TU Darmstadt, Intelligente Autonome Systeme (IAS), Prof. Jan Peters

Deutsch:
Dieses interdisziplinären Blockseminar beschäftigt sich mit Fragen, Methoden und Ergebnissen der Modellierung, Generierung und Kontrolle von bewegungen beim Menschen und Robotersystemen. Studenten bekommen einen Einblick in dieses interdisziplinäre Feld und lernen Grundlagen zur Erfassung biologischer Bewegung, zur biomechanischen Simulation, zur Robotik, und zum maschinellen Lernen. Einleitend wird die Entstehung der Bewegung des Menschen ausgehend von der Kontraktion der Muskeln besprochen. Unter anderem wird der Einfluss des antagonistischen Prinzips auf die Entstehung und die Auswirkung auf das Bewegungsbild betrachtet. Es wird gezeigt wie basierend auf den Erkenntnissen der Beobachtung des Menschen verschiedene Bewegungsmuster identifiziert und kategorisiert werden können. Darauf aufbauend wird besprochen wie diese Bewegungsmuster technisch nachgebildet werden können. Zum Abschluss werden Methoden zur Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen vorgestellt und ihre Anwendung für die Bewegungserzeugung humanoider Roboter erläutert.

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101362	Mustererkennung (S. 888)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101383	Neuronale Netze (S. 893)	6	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion verschiedener Typen von neuronalen Netzen lernen.
- Die Studierenden sollen die Methoden zum Trainieren der verschiedenen Netze lernen, sowie ihre Anwendung auf Probleme.
- Die Studierenden sollen die Anwendungsgebiete der verschiedener Netztypen erlernen.
- Gegeben ein konkretes Szenario sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den geeigneten Typs eines neuronalen Netzes auswählen zu können

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte von Neuronale Netze vermitteln.

- Es werden tiefe neuronale Netze, rekurrente neuronale Netze, LSTMs, TDNNs and andere Topologien behandelt und deren Einsatz in Anwendungen untersucht.

- Das Modul Neuronale Netze vermittelt einen Überblick über die gängigen Verfahren zum Trainieren von neuronaler Netze und zum Vorbereiten der notwendigen Trainingsdaten.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
150 – 200 Stunden

M Modul: Praktikum Automatische Spracherkennung [M-INFO-102411]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104775	Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 928)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 937)	8	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:
Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
Projekt- und Zeitmanagement,
Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

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

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M Modul: Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme [M-INFO-102414]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104780	Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme (S. 947)	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: Neuronale Netze - Praktische Übungen [M-INFO-103143]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106259	Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen (S. 965)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen verschiedene Typen von neuronalen Netzen implementieren
- Die Studierenden sollen neuronale Netze auf gegebene Probleme anpassen können
- Die Studierenden sollen neuronale Netze trainieren und optimieren können

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Aspekte von Neuronalen Netzen vermitteln.
- Vom einfachen Perceptron bis zu tiefen neuronalen Netzen werden verschiedene Arten von neuronalen Netzen implementiert und zum Lösen von unterschiedlichen Problemen eingesetzt.
- Das Modul Praktische Übungen in Neuronale Netze lehrt den praktischen Einsatz von Neuronalen Netzen.

Arbeitsaufwand
2-3 kleine Aufgaben: 3-5h + eine große Aufgabe: 65-85h

M Modul: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [M-INFO-103227]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106417	Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project (S. 969)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziele:
- Die Studierenden verstehen grundlegenden Konzepte der Neurowissenschaften, Neuroinformatik und Neurorobotik
Qualifikationsziele:
- Die Studierenden sind in der Lage, funktionale künstliche gepulste neuronale Netze zur Robotersteuerung zu modellieren.
- Die Studierenden sind mit physikalischen und neuronalen Robotersimulationsumgebungen, insbesondere mit der im HBP entwickelten, vertraut und können Experimente entwerfen und durchführen.

Inhalt
Das Praktikum bietet Studierenden die Möglichkeit, das Forschungsfeld der Neurorobotik im Kontext des „Human Brain Projekts“ kennenzulernen. Im Laufe des Praktikums werden die Konzepte virtueller Neurorobotik von der Modellierung künstlicher gepulster neuronaler Netze bis hin zum Entwurf geeigneter Experimente zum Training und zur Evaluation in einer Simulationsumgebung behandelt.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
2 SWS / 90 h

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104787	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 975)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104797	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation (S. 976)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104798	Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens (S. 974)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
- Dieses Modul beinhaltet Vorlesungsleistungspunkte, Praktikumsleistungspunkte und Seminarleistungspunkte. Der Praktikumsanteil umfasst das praktische wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung; der Seminaranteil umfasst das selbstständige Erschließen und (schriftliche und mündliche) Präsentieren fremder wissenschaftlicher Arbeiten; der Vorlesungsanteil umfasst das Erwerben von inhaltlichem Wissen durch Lesen, Zuhören usw. Die Verteilung der Leistungspunkte des Moduls auf die verschiedenen Arten von Leistungspunkte wird zu Beginn ersten des Semesters für jedes Projekt bekannt gegeben

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) [M-INFO-102423]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104788	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung (S. 977)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104800	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation (S. 978)	3	Bernhard Beckert
T-INFO-104809	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung (S. 979)	4	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

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

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig

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

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

Anmerkung
- Dieses Modul bildet eine Einheit mit den Modulen „Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)“, „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“. In den vier Modulen zusammen wird über einen Zeitraum von zwei Semestern ein einheitliches Praxis-der-Forschung-Projekt durchgeführt.
- Dieses Modul kann entweder in einem Vertiefungsfach oder im Wahlbereich angerechnet werden. Die jeweilige Zuordnung der angebotenen Projekte zu Vertiefungsfächern wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 300 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Aufteilung des Arbeitsaufwands auf die verschiedenen Phasen und Arbeitsschritte ist projektabhängig und wird zu Beginn des ersten Semesters bekannt gegeben.

M Modul: Probabilistische Planung [M-INFO-100740]

Verantwortung: Marco Huber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101277	Probabilistische Planung (S. 989)	6	Marco Huber

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierender kann die Unterschiede der drei behandelten Themengebiete (Markov'sche Entscheidungsprobleme, Planung bei Messunsicherheiten, Reinforcement Learning) bewerten.
Studierender ist in der Lage eine Analyse eines gegebenen Planungsproblems und Zuordnung zu den behandelten Themengebieten durchzuführen.
Studierender transferiert die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Planungsprobleme und setzt Techniken zur approximativen aber schnellen Berechnung von Plänen ein.
Studierender analysiert und bewertet wissenschaftliche Literatur aus dem Umfeld der probabilistischen Planung.
Studierender kann verwandte wissenschaftliche Bereiche wie etwa Nutzen-, Entscheidungs-, Spiel-, oder Schätztheorie zuordnen.
Studierender vertieft die erforderlichen mathematischen Fertigkeiten.

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 190h
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 56h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 77h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 56h

M Modul: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [M-INFO-102383]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104746	Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion (S. 994)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jährlich	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105943	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 995)	3	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teillestung

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 Maschinelles Lernen [M-INFO-103480]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Einmalig	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106942	Projektpraktikum Maschinelles Lernen (S. 996)	4	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Umsetzung einzelner, durch die Studenten ausgewählter Verfahren des Maschinellen Lernens an einer konkreten Aufgabenstellung entweder aus dem Bereich Robotik oder kognitive Automobile.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Lernverfahren, Spezifikation und Implementierung und Evaluierung eines Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.
Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile praktisch anwenden.
Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Inhalt
Das Praktikum ist als begleitende Veranstaltung zur Vorlesung "Maschinelles Lernen" gedacht. Die Grundlagen aus der Vorlesung werden im Praktikum angewendet.
Ziel des Praktikums ist, dass die Teilnehmer in gemeinsamer Arbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehreren Verfahren aus dem Bereich ML aufbauen, eintrainieren und evaluieren. Die genaue Themenstellung wird in der ersten Veranstaltung vorgestellt.
Neben den wissenschaftlichen Zielen, die in der Untersuchung und Anwendung der Methoden werden auch die Aspekte projektspezifischer Teamarbeit in der Forschung (von der Spezifikation bis zur Präsentation der Ergebnisse) in diesem Praktikum erarbeitet.

Empfehlungen

- Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse
- Attendance of the lecture Machine Learning, knowledge of C/C++

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand von 3 SWS setzt sich zusammen aus Präsenzzeit am Versuchsort zur praktischen Umsetzung der

gewählten Lösung, sowie der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/Spezifikation der geplanten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [M-INFO-102224]

Verantwortung: Björn Hein, Heinz Wörn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 997)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 998)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105107	Roboterpraktikum (S. 1019)	6	Tamim Asfour

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 1021)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlichen Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, Laufen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der Teilnehmer kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt
In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:
1. Entwurf humanoider Roboter

- Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
- Mechatronik humanoider Roboter

2. Aktive Perzeption

- Aktives Sehen und Abtasten
- Visuo-haptische Exploration

3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern

- Greifen beim Menschen

- Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben

4. Zweibeiniges Laufen

- Laufen und Balancieren beim Menschen
- Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

5. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
- Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
- Abbildung und Reproduktion von Bewegungen

6. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

7. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung

Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Robotik 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin (S. 1023)	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 π, mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein 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 Gewe-

beschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)
2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)
Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M Modul: Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition [M-INFO-102726]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105654	Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition (S. 1028)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Seminar Advanced Topics in Machine Translation [M-INFO-102725]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105653	Seminar Advanced Topics in Machine Translation (S. 1029)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Durch maschinelle Übersetzung ist es inzwischen möglich, sowohl geschriebene Texte als auch gesprochene Sprache automatisch in eine andere Sprache zu übersetzen. In statistischen Ansätzen zur Maschinellen Übersetzung werden vor allem Verfahren aus dem Maschinellen Lernen verwendet um statistische Modelle für den Übersetzungsprozess zu trainieren. In dem Seminar werden aktuelle Forschungsergebnisse zu verschiedenen Aspekten der Systeme besprochen. Dazu werden von den Teilnehmern ausgewählte Veröffentlichungen aus den Gebieten vorgestellt. Mögliche Themen beinhalten Verbesserung der Wortstellung und Grammatik der Zielsprache, Adaption an Thema oder Genre, Behandlung von Phänomenen der gesprochener Sprache, Fehlerkorrektur, ...

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Maschinelle Übersetzung“ sind von Vorteil.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-102374]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104742	Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 1035)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104743	Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 1038)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
- Studierende sind in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten. Dies beinhaltet die Erarbeitung eines neuen Themenfeldes, das Durchführen einer systematischen Literaturrecherche, das Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie die Präsentation der Resultate
- Studierende sind in der Lage, die in den Vorlesungen und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung sowie Mustererkennung anhand von weitergehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen selbständig zu vertiefen, systematisch einzuordnen, zu vergleichen und daraus eine eigene Einschätzung zu entwickeln.

Inhalt
Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden sowie Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten.

Empfehlungen
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Gesamtarbeitsaufwand 90 h, davon:
1. Vorlesungen zu den Themen: Einführung ins wissenschaftliche Schreiben und Einführung in die effektive Präsentationstechnik: 5h
2. Literaturrecherche: 30h
3. Verfassen der Ausarbeitung (15-20 Seiten) und Erstellen der Präsentation (20 Minuten Dauer): 50h
4. Präsentation der Ergebnisse vor wissenschaftlichem Publikum: 5h

M Modul: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-102373]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104741	Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 1039)	3	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Inhalt
Derzeitige Mensch-Maschine Schnittstellen sind immer noch weitgehend "blind" was die Wahrnehmung Ihrer Benutzer betrifft. Sie sind daher weder in der Lage, die natürlichen menschlichen Kommunikationskanäle wie Mimik, Blickrichtung, Gestik, Körpersprache etc. für die Mensch-Maschine Interaktion zu nutzen, noch um ausreichendes Wissen über Ihre Nutzer, deren Zustand und Absichten zu gewinnen. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich damit, dies zu verbessern und neue Mensch-Maschine Schnittstellen zu entwickeln, welche ihre Benutzer und deren Handlungen wahrnehmen, und die gewonnene Kontextinformation dazu verwenden, um angemessen mit den Benutzern zu interagieren.
In diesem Seminar bearbeiten und präsentieren die Teilnehmer aktuelle Arbeiten aus den folgenden Bereichen:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung, Blickrichtung und Aufmerksamkeit

- Lokalisation und Tracking von Personen
- Personen-Identifikation
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung

Jeder Seminarteilnehmer hält zu seinem gewählten Thema einen Seminarvortrag auf Englisch (25-30 min) mit anschließender Diskussion und erstellt eine Ausarbeitung. Die Ausarbeitung mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten muss erst zu Semesterende fertiggestellt werden, es wird allerdings empfohlen, sie wenn möglich schon vor dem Seminarvortrag anzufertigen. Es wird erwartet, dass sich jeder Seminarteilnehmer selbständig in sein Thema einarbeitet und weiterführende Literatur recherchiert. Die Erfolgskontrolle für Masterstudenten erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art. Die Gesamtnote setzt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der Ausarbeitung, der Präsentation und der Mitarbeit im Seminar zusammen (je 1/3).

Empfehlungen
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
90 h

M Modul: Seminar Intelligente Industrieroboter [M-INFO-102212]

Verantwortung: Heinz Wörn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104526	Seminar Intelligente Industrieroboter (S. 1046)	3	Heinz Wörn

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine Thematik aus dem Bereich Industrie- und Servicerobotik selbständig erarbeiten, textuell kompakt zusammenstellen, in einem Vortrag einem Auditorium geeignet präsentieren und abschließend über diese Thematik Fragen beantworten.

Inhalt
Die zunehmende Verbreitung vielfältiger und günstiger Sensoren eröffnet immer mehr neue Anwendungsgebiete in der Robotik. So gesellen sich zur klassischen Industrierobotik zum Beispiel auch Mensch-Maschine-Interaktion, Dynamik-Simulation, Augmented Reality und vermehrt auch intelligente autonome Fahrzeuge. Im Seminar Intelligente Industrieroboter sollen diese aktuellen Gebiete ins-besondere auch im Hinblick auf die angewandten intelligenten Sensorauswertungstechniken untersucht werden. Hierzu werden folgende interessante Themen angeboten: Bildverarbeitung 2D/3D und Kraftsensorik für die Roboterhandhabung, Bewegungsplanungs-Verfahren, Umweltmodellgenerierung, Multimodales Nutzergerät, etc.
Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten zu erstellen. Voraussetzung für den Schein ist der Vortrag, die Ausarbeitung und die Teilnahme an den Vorträgen (Blockseminar).
Die Teilnehmerzahl ist auf max. 10 Studenten des Hauptdiploms/ Masterstudiengangs beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorstellung und Verteilung der Themen findet in einer Vorbesprechung statt (Ort und Termin siehe Vorlesungsverzeichnis).

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M Modul: Seminar Robotik und Medizin [M-INFO-102211]

Verantwortung: Jörg 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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104525	Seminar Robotik und Medizin (S. 1052)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104781	Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung (S. 1057)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105797	Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren (S. 1058)	3	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand
90 Stunden

M Modul: Seminar: Human Brain Project [M-INFO-102997]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105982	Seminar: Human Brain Project (S. 1068)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziel:
- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte zu ausgewählten Themen aus den Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik
Qualifikationsziele:
- Ziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas
- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig eine Literaturrecherche über den Stand der Forschung durchzuführen
- Die Studierenden in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Die Themen können Forschungsergebnisse und -Inhalte wissenschaftlichen Ansprüchen genügend und englischer Fachsprache schriftlich ausarbeiten und im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

Inhalt
Das Seminar behandelt aktuelle Themen der Neurowissenschaften und der Neuroinformatik und Neurorobotik, wie sie im Kontext des „Human Brain Projects“ erforscht werden.Die Themen, die in diesem Seminar behandelt werden befassen sich hauptsächlich mit dem Bereich der bioanalogen, gepulsten neuronalen Netze (Spiking Neural Networks) zur Modellierung der Gehirnfunktionalität und deren vielseitigen Anwendung in der Robotik sowie mit verwandten Themen.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Seminar: Multilinguale Spracherkennung [M-INFO-102413]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104778	Seminar: Multilingual Speech Recognition (S. 1069)	3	Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der multilingualen Spracherkennung
Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt
Es gibt 4.000-7.000 Sprachen in der Welt. Um für möglichst viele Sprachen automatische Spracherkennungssysteme zu erstellen, erweisen sich Techniken der multilingualen Spacherkennung als hilfreich. Multilinguale Spracherkennung beschäftigt sich mit der Erstellung von Systemen, die mehrere Sprachen beherrschen, oder im Idealfall sogar für alle Sprachen funktionieren.

Arbeitsaufwand
90h

M Modul: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [M-INFO-102412]

Verantwortung: Tamim Asfour, Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104777	Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 1070)	3	Tamim Asfour, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der neuronalen Netze
Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

Inhalt
In vielen uns selbstverständlich erscheinenden Aufgaben sind selbst die schnellsten Computer dem menschlichen Gehirn nicht gewachsen. Neuronale Netze versuchen, die parallele und verteilte Architektur des Gehirns zu simulieren, um diese Fähigkeiten mittels Lernverfahren besser zu beherrschen. In diesem Zusammenhang werden neuronale Ansätze in Bild- und Spracherkennung, Robotik und weiteren Feldern bearbeitet.
Studenten erarbeiten sich selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

Arbeitsaufwand
ca. 6 Präsenztermine = 12 Std.
Erstellung Seminararbeit und Vortrag = 78 Std.
Gesamt=90h

M Modul: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [M-INFO-102305]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101270	Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung (S. 1076)	3	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig mit wissenschaftlichen Arbeiten auseinanderzusetzen, sie einzuordnen, wiederzugeben, anzuwenden und vorzustellen.
Lernziele:

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

Inhalt
Dieses Seminar behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der Data Science. Der Ansatz vereint Herangehensweisen und Methoden aus den Bereichen Machine Learning, Mathematik, Schätztheorie, Visualisierung und Mustererkennung. Im Rahmen dieses Seminars sollen die in der Data Science verwendeten Konzepte und Methoden, insbesondere im Kontext der Schätztheorie, vorgestellt und an konkreten Anwendungsbeispielen dargestellt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Seminarbesprechungen: 5h
- Bearbeitung des Themas und schriftliche Ausarbeitung: 55h
- Erstellung und üben der Präsentation: 30h

M Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]

Verantwortung: Uwe Hanebeck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung (S. 1112)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen (S. 1144)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 Stunden

M Modul: Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung [M-INFO-100899]

Verantwortung: Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101473	Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 1149)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101304	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (S. 800)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 743)	3	Nikolaus Marsch

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundzüge des Rechts des geistigen Eigentums sowie des Datenschutzes,
- definiert und differenziert die Grundbegriffe (Territorialität, Schutzvoraussetzungen, Ausschließlichkeitsrechte, Schrankenbestimmungen, Verletzungshandlungen und Rechtsfolgen), hat deren Bedeutung verinnerlicht und ist in der Lage, einfach gelagerte rechtlich relevante 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	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	1

Governance, Risk & Compliance

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 743)	3	Nikolaus Marsch
T-INFO-101308	Urheberrecht (S. 1147)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101315	Steuerrecht I (S. 1108)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101316	Vertragsgestaltung (S. 1154)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101288	Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich (S. 1010)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101997	Seminar aus Rechtswissenschaften I (S. 1033)	3	Thomas Dreier

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist, vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Thematik "Governance, Risk & Compliance" zu erlangen. Hierbei soll sowohl auf die regulatorischen als auch die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen im Urheberrecht, Datenschutzrecht, Steuerrecht und der Vertragsgestaltung eingegangen und darüber hinaus das Verständnis für Zusammenhänge vermittelt werden. Die Studenten sollen wesentliche nationale, europäische und internationale Regularien kennen lernen und anwenden können und praxisrelevante Sachverhalte selbstständig analysieren, bewerten und in den Kontext einordnen können.

Inhalt
Die Vorlesung beinhaltet die theoretische wie anwendungsorientierte Einbettung der Thematik in den Kontext der regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler, internationaler sowie auf EU-Ebene. Ein umfassender Überblick wird durch die Betrachtung der Haftungsaspekte, der Prüfungsstandards, des Compliance-Management-Systems, des Risikomanagementsystems, Assessment-Methodiken, des Umgangs mit Verstößen sowie der Berücksichtigung der Thematik bei Vorstand und Aufsichtsrat erzielt. Zusätzlich werden praxisrelevante Ansätze und "Best-Practice"-Leitfäden vorgestellt, sowie Beispiele der Wirtschafts- und Unternehmenskriminalität erläutert. Die Studenten sollen die genannten GRC-Systeme modellieren, bewerten und auf ihre Wirksamkeit hin prüfen können.

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

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

Verantwortung: Matthias Bäcker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Recht

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

Öffentliches Wirtschaftsrecht

Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101309	Telekommunikationsrecht (S. 1130)	3	Nikolaus Marsch
T-INFO-101303	Datenschutzrecht (S. 743)	3	Nikolaus Marsch
T-INFO-101311	Öffentliches Medienrecht (S. 902)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101312	Europäisches und Internationales Recht (S. 775)	3	Matthias Bäcker
T-INFO-101348	Umweltrecht (S. 1143)	3	Matthias Bäcker

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- ordnet Probleme im besonderen Verwaltungsrecht ein, löst einfache Fälle mit Bezug zu diesen Spezialmaterien und hat einen Überblick über gängige Probleme,
- kann einen aktuellen Fall aus diesem Bereichen inhaltlich und aufbautechnisch sauber bearbeiten,
- kann Vergleiche im Öffentlichen Recht zwischen verschiedenen Rechtsproblemen aus verschiedenen Bereichen ziehen,
- kennt die Rechtsschutzmöglichkeiten mit Blick auf das spezifische behördliche Handeln,
- kann das besondere Verwaltungsrecht unter dem besonderen Blickwinkel des Umgangs mit Informationen auch unter ökonomischen und technischen Aspekten analysieren.

Inhalt
Das Modul umfasst eine Reihe von Spezialmaterien des Verwaltungsrechts, die für die technische und inhaltliche Beurteilung der Steuerung des Umgangs mit Informationen von wesentlicher Bedeutung sind. Im Telekommunikationsrecht sollen nach einer Einführung in die ökonomischen Grundlagen, insb. Netzwerktheorien, die rechtliche Umsetzung der Regulierung erarbeitet werden. Das öffentliche Medienrecht setzt sich mit der rechtlichen Regelung von Inhalten, insb. im Bereich des Fernsehens und Rundfunks, auseinander. Die Vorlesung Europäisches und Internationales Recht stellt die Grundlagen einer Reihe von REgulierungen (u.a. Telekommunikationsrecht) über den nationalen Bereich hinaus dar. Das Datenschutzrecht schließlich als eine Kernmaterie des Informationswirtschaftsrechts behandelt aus rechtlicher Sicht die Beurteilung von Sachverhalten rund um den Personenbezug von Informationen. In allen Vorlesungen wird Wert auf aktuelle Probleme sowie auf grundlegendes Verständnis gelegt.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M Modul: Recht der Wirtschaftsunternehmen [M-INFO-101216]

Verantwortung: Thomas Dreier

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Recht

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	2

Recht der Wirtschaftsunternehmen
Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101329	Arbeitsrecht I (S. 706)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101330	Arbeitsrecht II (S. 707)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101316	Vertragsgestaltung (S. 1154)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101314	Steuerrecht II (S. 1109)	3	Detlef Dietrich, Thomas Dreier
T-INFO-101315	Steuerrecht I (S. 1108)	3	Thomas Dreier

Voraussetzungen
Keine

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

Recht des Geistigen Eigentums
Wahlpflichtblock; Es muss mindestens 1 Bestandteil und müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-102036	Vertragsgestaltung im IT-Bereich (S. 1155)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101307	Internetrecht (S. 836)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101308	Urheberrecht (S. 1147)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101310	Patentrecht (S. 915)	3	Thomas Dreier
T-INFO-101313	Markenrecht (S. 854)	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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102253	Algebra (S. 684)	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
Das Modul "Einführung in Algebra und Zahlentheorie" sollte bereits belegt worden sein.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Algebraische Geometrie [M-MATH-101724]

Verantwortung: Frank Herrlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Unregelmäßig	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103340	Algebraische Geometrie (S. 685)	9	Frank Herrlich, Stefan Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 30 Minuten Dauer.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventen und Absolventinnen können
- grundlegende Konzepte der Theorie der algebraischen Varietäten nennen und erörtern,
- Hilfsmittel aus der Algebra, insbesondere der Theorie der Polynomringe, auf geometrische Fragestellungen anwenden,
- wichtige Resultate der klassischen algebraischen Geometrie erläutern und auf Beispiele anwenden,
- und sind darauf vorbereitet, Forschungsarbeiten aus der algebraischen Geometrie zu lesen und eine Abschlussarbeit in diesem Bereich zu schreiben.

Inhalt
- Hilbertscher Nullstellensatz
- affine und projektive Varietäten
- Morphismen und rationale Abbildungen
- nichtsinguläre Varietäten
- algebraische Kurven
- Satz von Riemann-Roch

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Einführung in Algebra und Zahlentheorie
Algebra

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Algebraische Zahlentheorie [M-MATH-101725]

Verantwortung: Claus-Günther Schmidt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Unregelmäßig	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103346	Algebraische Zahlentheorie (S. 687)	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: Analysis 4 [M-MATH-103164]

Verantwortung: Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-106286	Analysis 4 - Prüfung (S. 701)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können einfache Anwendungsprobleme als gewöhnliche Differentialgleichungen modellieren. Für Anfangswertprobleme können sie die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen nachweisen. Sie sind in der Lage qualitative Eigenschaften der Lösungen mit Hilfe der Phasenebene zu analysieren und die Stabilität von Fixpunkten bestimmen. Sie können lineare Randwertprobleme auf ihre Lösbarkeit untersuchen und beherrschen einfache Lösungsmethoden für elementare partielle Differentialgleichungen.
Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen und die Hauptsätze der Funktionentheorie ableiten. Sie können isolierte Singularitäten bestimmen und damit reelle Integrale berechnen.

Inhalt
- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Existenztheorie
- Phasenebene, Stabilität
- Randwertprobleme, elementare partielle Differentialgleichungen
- Holomorphie
- Integralsatz und -formel von Cauchy
- Hauptsätze der Funktionentheorie
- isolierte Singularitäten, reelle Integrale

Empfehlungen
Empfehlung: Analysis 1-3, Lineare Algebra 1+2.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Differentialgeometrie [M-MATH-101317]

Verantwortung: Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102275	Differentialgeometrie (S. 749)	9	Sebastian Grensing, Enrico Leuzinger, Wilderich Tuschmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können grundlegende Aussagen und Techniken der modernen Differentialgeometrie näher erörtern und anwenden,
- sind mit exemplarischen Anwendungen der Differentialgeometrie vertraut,
- können weiterführende Seminare und Vorlesungen im Bereich der Differentialgeometrie und Topologie besuchen.

Inhalt

- Mannigfaltigkeiten
- Tensoren
- Riemannsche Metriken
- Lineare Zusammenhänge
- Kovariante Ableitung
- Parallelverschiebung
- Geodätische
- Krümmungstensor und Krümmungsbegriffe

Optional:

- Bündel
- Differentialformen
- Satz von Stokes

Empfehlungen
Die Module "Einführung in Geometrie" und "Topologie" bzw. "Elementare Geometrie" sollten bereits belegt worden sein.

Anmerkung
Wird erstmalig im Sommersemester 2018 stattfinden.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Funktionalanalysis [M-MATH-101320]

Verantwortung: Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102255	Funktionalanalysis (S. 790)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 30 Minuten.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erklären und in Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage Hilbertraumstrukturen zu beschreiben und in Anwendungen zu verwenden. 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 sind in der Lage einfache funktionalanalytische Beweise zu führen. Sie können den Spektralsatz für kompakte, selbstadjungierte Operatoren erläutern.

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Hilberträume, Orthonormalbasen, Sobolevräume
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren.

Literatur
D. Werner, Funktionalanalysis

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Graphentheorie [M-MATH-101336]

Verantwortung: Maria Aksenovich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Mathematik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102273	Graphentheorie (S. 805)	9	Maria Aksenovich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (3h).
Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Modulnote
Die Modulnote ist Note der Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Techniken der Graphentheorie nennen, erörtern und anwenden. Sie können geeignete diskrete Probleme als Graphen modellieren und Resultate wie Menger's Satz, Kuratowski's Satz oder Turán's Satz, sowie die in den Beweisen entwickelten Ideen, auf Graphenprobleme anwenden. Insbesondere können die Studierenden Graphen hinsichtlich ihrer Kennzahlen wie Zusammenhang, Planarität, Färbbarkeit und Kantenzahl untersuchen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich der Graphentheorie zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Desweiteren können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt
Der Kurs über Graphentheorie spannt den Bogen von den grundlegenden Grapheneigenschaften, die auf Euler zurückgehen, bis hin zu modernen Resultaten und Techniken in der extremalen Graphentheorie. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt: Struktur von Bäumen, Pfaden, Zykeln, Wegen in
Graphen, unvermeidliche Teilgraphen in dichten Graphen, planare Graphen, Graphenfärbung, Ramsey-Theorie, Regularität in Graphen.

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 Experimentalphysik

Praktikum Klassische Physik I oder II

M Modul: Praktikum Klassische Physik I [M-PHYS-101353]

Verantwortung: Studiendekan Physik

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Praktikum Klassische Physik I oder II

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102289	Praktikum Klassische Physik I (S. 940)	6	Ulrich Husemann

Erfolgskontrolle(n)
Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

Modulnote
Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Erperimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

Inhalt
Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Grundlagen** (Versuche sind u.a.: Elektrische Messverfahren, Oszilloskop, Transistorgrungschaltungen)
- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Pendel, Resonanz, Kreiselphänomene, Elastizität, Aeromechanik)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Vierpole und Leitungen, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Schaltlogik)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Geometrische Optik)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: e/m-Bestimmung, Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, Millikan-Versuch)

Empfehlungen
Klassische Experimentalphysik I und II, Computergestützte Datenauswertung

Anmerkung
Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung

Literatur

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literaturauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

Arbeitsaufwand
180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

M Modul: Praktikum Klassische Physik II [M-PHYS-101354]

Verantwortung: Studiendekan Physik

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Praktikum Klassische Physik I oder II

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102290	Praktikum Klassische Physik II (S. 941)	6	Thomas Müller, Günter Quast

Erfolgskontrolle(n)
Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

Modulnote
Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Erperimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

Inhalt
Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Ideales und Reales Gas, Vakuum)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Elektrische Bauelemente, Schaltungen mit dem Operationsverstärker)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Interferenz, Polarisation, Beugung am Spalt, Laser)
- **Thermodynamik** (Versuche sind u.a.: Wärmeleitung, Wärmekapazität)
- **Kernphysik** (Versuche sind u.a.: Gammaspektroskopie, Absorption radioaktiver Strahlung)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt)

Empfehlungen
Klassische Experimentalphysik I – III, Praktikum Klassische Physik I, Computergestützte Datenauswertung

Anmerkung
Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

Literatur

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literaturauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

Arbeitsaufwand
180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

Wahlpflichtblock 9 LP

M Modul: Fundamentals of Optics and Photonics [M-PHYS-101927]

Verantwortung: David Hunger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Wahlpflichtblock 9 LP

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103630	Fundamentals of Optics and Photonics - Unit (S. 789)	0	Heinz Kalt
T-PHYS-103628	Fundamentals of Optics and Photonics (S. 788)	9	Heinz Kalt

Erfolgskontrolle(n)
written exam, duration 120 minutes
The written exam is scheduled for the beginning of the break after the WS. A resit exam is offered at the end of the break. A test exam is offered before the Christmas holidays.

Voraussetzungen
One exercise sheet is handed out to the students as homework each week. Solutions of the problems have to be submitted

Qualifikationsziele
The students from different backgrounds refresh and elaborate their knowledge of basic optics and photonics. They comprehend the physics of optical phenomena and their application in simple optical components. They learn how to describe physical laws in a mathematical form and how to verify these laws in experiments, i.e. they acquire scientific methodology. They train to solve problems in basic and applied optics & photonics by mathematical evaluation of physical laws.
The students

- can derive the description of basic optical phenomena from the ray, wave or particle properties of light
- know how to calculate ray paths using matrix optics and how to apply the laws of beam optics
- understand the implications of anisotropic media to the polarization of light and related device application
- comprehend the concepts of coherence, interference and diffraction and are aware of their importance in optics and photonics
- are able to design and evaluate the performance of interference/diffraction based optical devices like interferometers, optical coatings, spectrometers and holograms
- know how to apply mathematical concepts like correlation functions and Fourier transformation to the solution of optical problems
- are familiar with basic microscopic models of light-matter interaction and are able to apply these concepts to describe phenomena like light propagation, frequency-dependence of optical constants, absorption and emission
- conceive the operation principle of various types of lasers
- have a good visualization of numerous optical phenomena acquired from the demonstration experiments

- they understand how scientific research advances by the interplay of experimental findings, phenomenological description and mathematical treatment

Inhalt
I. Introduction (Ray Optics; Wave Optics; Photons)
II. Beam Optics (Gaussian Modes, Effect of Optical Components on Gaussian Beams)
III. Polarization and Optical Anisotropy (Polarization, Jones Vectors and Matrizes; Birefringence and its Applications; Optical Activity; Induced Anisotropy and Modulators)
IV. Coherence, Interference and Diffraction (Spatial and Temporal Coherence, Fourier Transformation, Correlation Functions, Interference; Interferometer; Fourier Spectroscopy; Multi-Beam Interference, Fabry-Perot, Dielectric and Bragg Mirrors; Diffraction at Slit, Aperture and Grating; Fresnel and Fraunhofer Diffraction; Fourier Optics; Diffraction-Limited Resolution; Spectrometer; Diffractive Optics, Holography)
V. Light and Matter (Lorentz Oscillator Model, Dielectric Function, Polariton Propagation; Kramers-Kronig Relations; Two-Level Systems, Einstein Coefficients, Fermi‘s Golden Rule)
VI. Laser: Basic Principles (Components of a Laser, Types of Lasers; Short-Pulse Generation)

Empfehlungen
Solid mathematical background, basic knowledge in physics

Literatur
D. Meschede: Optics, Light and Lasers
B.E.A. Saleh, M.C.Teich: Fundamentals of Photonics
F.G. Smith, T.A. King and D. Wilkins: Optics and Photonics, An Introduction

Arbeitsaufwand
total 240 h, hereof 90h contact hours (60h lecture, 30h problem class), and 150h homework and self-studies

M Modul: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [M-PHYS-101705]

Verantwortung: Studiendekan Physik

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Wahlpflichtblock 9 LP

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-105133	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper (S. 878)	9	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Molekülphysik und der Festkörperphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

- Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck- Condon-Prinzip).
- Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der WaalsBindung, Wasserstoff-Brückenbindung.
- Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieoperationen. BravaisGitter, kristallographische Punktgruppen, Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle. Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen). Amorphe Festkörper. Optional: mechanische Eigenschaften (Härte, elastische und plastische Verformung).
- Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Braggsches Gesetz. Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor. Temperaturabhängigkeit der Streuintensität. Methoden der Strukturanalyse.
- Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung. Lineare einatomige und zweiatomige Kette. Schwingungen des dreidimensionalen Gitters. Zustandsdichte. Quantisierung der Gitterschwingungen. Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen. Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
- Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators. Bose-Statistik. Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters. Zwei-Niveau-Systeme. SchottkyAnomalie.
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren: Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld. Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation. Lorentzoszillator. Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
- Freies Elektronengas: Drude-Modell (dc- und ac-Leitfähigkeit), Hall-Effekt, Plasmonen,optische Leitfähigkeit. Thermische Eigenschaften. Sommerfeld-Modell (Grundzustand des freien Elektronengases) Fermi-Dirac-Verteilung. Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
- Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential. Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
- Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher. Boltzmanngleichung. Elektronische Streuprozesse in Metallen. Elektron-Elektron-Wechselwirkung.

Quanteneffekte im elektronischen Transport.
- Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur. Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter. Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang.
- Magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen. Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
- Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen. Cooper-Paare und BCS-Theorie. Josephson-Effekte. Supraleiter 1. und 2. Art. Supraleitende Oxide.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
Lehrbücher der Molekülphysik und der Festkörperphysik

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

M Modul: Teilchenphysik I [M-PHYS-102114]

Verantwortung: Ulrich Husemann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Physik / Experimentalphysik / Wahlpflichtblock 9 LP

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102369	Teilchenphysik I (S. 1128)	9	Thomas Müller

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Elementarteilchen klassifizieren und mithilfe von Symmetrien, Feynman-Diagrammen und Lagrangedichten qualitativ Wechselwirkungen zwischen Elementarteilchen analysieren. Durch die Kombination dieser Kenntnisse mit Wissen über den Nachweis von Elementarteilchen können die Studierenden die Funktionsweise moderner Teilchenphysikdetektoren diskutieren. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Daten und Abbildungen aus der wissenschaftlichen Literatur zur Teilchenphysik zu interpretieren und den aktuellen Stand der Forschung sowie wichtige „offene Fragen“ darzustellen. Die Studierenden können Techniken der statistischen Datenanalyse und Monte-Carlo-Simulation auf einfache Probleme der Teilchenphysik anwenden und eine grundlegende Charakterisierung von Silizium-Spurdetektoren im Labor durchführen.

Inhalt
Vorlesung:

- Grundbegriffe der Teilchenphysik
- Detektoren und Beschleuniger
- Grundlagen des Standardmodells
- Tests der elektroschwachen Theorie
- Flavor-Physik
- QCD
- High-pT-Physik
- Physik des Higgs-Bosons
- Physik massiver Neutrinos
- Physik jenseits des Standardmodells

Praktische Übungen:

- Aktuelle Methoden der Monte-Carlo-Simulation und Datenanalyse in der Teilchenphysik
- Messungen an modernen Silizium-Spurdetektoren.

Empfehlungen
Grundkenntnisse der experimentellen Teilchenphysik aus der Vorlesung Moderne Experimentalphysik III im Bachelorstudiengang Physik.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
M. Thomson: Modern Particle Physics, Cambridge University Press (2013). D. Griffith: Introduction to Elementary Particles, Wiley (2008). A. Bettini: Introduction to Elementary Particle Physics, Cambridge University Press (2008). C. Berger: Elementarteilchenphysik, Springer (2006).
Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

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

5.3.2 Theoretische Physik

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

Verantwortung: Stefan Gieseke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Pflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103203	Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 880)	0	Stefan Gieseke
T-PHYS-103204	Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 879)	9	Stefan Gieseke

Erfolgskontrolle(n)
Vorleistungen: optionale Varianten aus Vorrechnen, Übungsblättern, Klausur
Prüfung: mündliche Prüfung

Voraussetzungen
Module Klassische Theoretische Physik I und II

Qualifikationsziele
Kennen der Grundlagen der Theorie elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Grundlagen der Quantenmechanik mit einfachen Anwendungen.

Inhalt
Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele.
Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele.
Spezielle Relativitätstheorie, relativistische Formulierung der Elektrodynamik.
Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, Poynting-Theorem.
Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete,sphärische Wellen, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Hertzscher Dipol.
Grundgleichungen der Quantenmechanik. Unschärferelation. Interpretation der Wellenfunktion. Ein Teilchen in einer Dimension. Mehrteilchenzustände, Pauliprinzip. Energieeigenzustände des Wasserstoffatoms. Atombau und Periodensystem der Elemente im Modell wasserstoffähnlicher Atome.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

5.3.3 Theoretische Physik 9+

Pflichtmodul

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

Verantwortung: Stefan Gieseke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Pflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103203	Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung (S. 880)	0	Stefan Gieseke
T-PHYS-103204	Moderne Theoretische Physik für Lehramt (S. 879)	9	Stefan Gieseke

Erfolgskontrolle(n)
Vorleistungen: optionale Varianten aus Vorrechnen, Übungsblättern, Klausur
Prüfung: mündliche Prüfung

Voraussetzungen
Module Klassische Theoretische Physik I und II

Qualifikationsziele
Kennen der Grundlagen der Theorie elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Grundlagen der Quantenmechanik mit einfachen Anwendungen.

Inhalt
Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele.
Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele.
Spezielle Relativitätstheorie, relativistische Formulierung der Elektrodynamik.
Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, Poynting-Theorem.
Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete,sphärische Wellen, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Hertzscher Dipol.
Grundgleichungen der Quantenmechanik. Unschärferelation. Interpretation der Wellenfunktion. Ein Teilchen in einer Dimension. Mehrteilchenzustände, Pauliprinzip. Energieeigenzustände des Wasserstoffatoms. Atombau und Periodensystem der Elemente im Modell wasserstoffähnlicher Atome.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

Wahlpflichtblock 4-9 LP

M Modul: Computational Photonics, with ext. Exercises [M-PHYS-101933]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103633	Computational Photonics, with ext. Exercises (S. 733)	8	Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-PHYS-103089] *Computational Photonics, without ext. Exercises* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
The students shall learn how to use a computer to solve optical problems and how to visualize details of light-matter-interaction to obtain unprecedented insights, shall appreciate different strategies used to solve Maxwell's equations, shall understand how spatial symmetries and the arrangement of matter in space can be used to formulate Maxwell's equations such that they are amenable for a numerical solution, shall be able to implement programs by themselves at the end of the course which they can use in their on-going studies, shall learn how to use a computer to discuss and to explore physical phenomena in general and optical in specific, and shall be familiar with basic computational strategies that emerge in photonics, but comparably in any other scientific discipline.

Inhalt
Transfer Matrix Method to describe the optical response from stratified media, Finite Differences to characterize eigenmode in fiber waveguides, Beam propagation method to describe the evolution of light in the realm of integrated optics, Grating methods to predict reflection and transmission from periodically arranged material in 1D and 2D, Mie Theory to describe the scattering of light from individual cylindrical or spherical objects, Finite-Difference Time-Domain method as a general purpose tool to solve micro- and nanooptical problems, Multiple Multipole Method as an approach to describe light scattering from single objects with an arbitrary shape, Greens' Methods to discuss equally the scattering from single objects but embedded in an inhomogeneous background, Boundary Integral Method to discuss scattering from objects highly efficient using expressions for the fields on the surface.

Empfehlungen
Solid mathematical background, good knowledge of classical electromagnetism and optics, exposure to basic aspects of computational physics, foremost: interest in doing work numerically.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
"Classical Electrodynamics" John David Jackson,

"Theoretical Optics: An Introduction" Hartmann Römer,
"Principles of Optics" M. Born and E. Wolf,
"Computational Electro-magnetics: The Finite-Difference Time Domain Method," A. Taflov and S. C. Hagness,
"Light Scattering by Small Particles", H. C. van de Hulst.

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

M Modul: Computational Photonics, without ext. Exercises [M-PHYS-103089]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106131	Computational Photonics, without ext. Exercises (S. 734)	6	Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-PHYS-101933] *Computational Photonics, with ext. Exercises* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
The students shall learn how to use a computer to solve optical problems and how to visualize details of light-matter-interaction to obtain unprecedented insights, shall appreciate different strategies used to solve Maxwell's equations, shall understand how spatial symmetries and the arrangement of matter in space can be used to formulate Maxwell's equations such that they are amenable for a numerical solution, shall be able to implement programs by themselves at the end of the course which they can use in their on-going studies, shall learn how to use a computer to discuss and to explore physical phenomena in general and optical in specific, and shall be familiar with basic computational strategies that emerge in photonics, but comparably in any other scientific discipline.

Inhalt
Transfer Matrix Method to describe the optical response from stratified media, Finite Differences to characterize eigenmode in fiber waveguides, Beam propagation method to describe the evolution of light in the realm of integrated optics, Grating methods to predict reflection and transmission from periodically arranged material in 1D and 2D, Mie Theory to describe the scattering of light from individual cylindrical or spherical objects, Finite-Difference Time-Domain method as a general purpose tool to solve micro- and nanooptical problems, Multiple Multipole Method as an approach to describe light scattering from single objects with an arbitrary shape, Greens' Methods to discuss equally the scattering from single objects but embedded in an inhomogeneous background, Boundary Integral Method to discuss scattering from objects highly efficient using expressions for the fields on the surface.

Empfehlungen
Solid mathematical background, good knowledge of classical electromagnetism and optics, exposure to basic aspects of computational physics, foremost: interest in doing work numerically.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
"Classical Electrodynamics" John David Jackson,
"Theoretical Optics: An Introduction" Hartmann Römer,

"Principles of Optics" M. Born and E. Wolf,
"Computational Electro-magnetics: The Finite-Difference Time Domain Method," A. Taflov and S. C. Hagness,
"Light Scattering by Small Particles", H. C. van de Hulst.

Arbeitsaufwand
180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (45 Stunden), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Bearbeitung der Übungen (135 Stunden).

M Modul: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II [M-PHYS-101708]

Verantwortung: Studiendekan Physik

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106095	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 (S. 881)	6	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie die Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

Inhalt

- Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.
- Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.
- Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.
- Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.
- Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.
- Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
Lehrbücher der Quantenmechanik

Arbeitsaufwand
180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (105)

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

Verantwortung: Studiendekan Physik

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106096	Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik (S. 882)	8	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

Inhalt
Teil a:

- 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 b:

- Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren.
- Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.
- Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
Lehrbücher der Quantenmechanik und zur statistischen Physik

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

M Modul: Theoretical Optics [M-PHYS-102277]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

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

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-104578	Theoretische Optik (S. 1137)	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.

Anmerkung
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Literatur
"Classical Electrodynamics" John David Jackson
"Theoretical Optics: An Introduction" Hartmann Römer
"Introduction to Fourier Optics" Joseph W. Goodman
"Introduction to the Theory of Coherence and Polarization of Light" Emil Wolf
"The Quantum Theory of Light " Rodney Loudon

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

5.4 Informationsmanagement im Ingenieurwesen

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

Verantwortung: Thomas Maier, Jivka Ovtcharova

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Informationsmanagement im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Sprache	Version
15	Deutsch	2

Informationsmanagement im Ingenieurwesen – Master Informatik
Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 18 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102149	Virtual Reality Praktikum (S. 1158)	4	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102123	Virtual Engineering I (S. 1156)	6	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102124	Virtual Engineering II (S. 1157)	4	Jivka Ovtcharova
T-MACH-102125	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 1007)	4	Roland Kläger
T-MACH-102153	PLM-CAD Workshop (S. 921)	4	Jivka Ovtcharova

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106972	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 698)	3	Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.
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 dieser schriftlichen 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.

Anmerkung
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen)
1. Präsenzzeit in Vorlesung 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30

M Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

Verantwortung: Holger Jäkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100748	Angewandte Informationstheorie (S. 703)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100981	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 713)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101930	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 719)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101931	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 720)	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: Axel Loewe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101956	Bioelektrische Signale (S. 721)	3	Axel Loewe

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: Werner Nahm, Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106492	Biomedizinische Messtechnik I (S. 723)	3	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben diagnostische Fragestellungen in messtechnische Aufgabenstellungen übersetzt.
Die Studierenden haben die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, sowie der digitalen Signalerfassung und Signalverarbeitung zu Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung angewandt.
Die Studierenden haben die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt.
Die Studierenden haben die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information beschrieben und erklärt.

Inhalt
Messung von Vitalparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur, EKG, EEG)
- Signalquellen
- Messtechnik
- Störgrößen, Messfehler
- Signalverarbeitung
- Patientensicherheit

Empfehlungen
Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung.

Anmerkung
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die erworben Punkte auf die Klausur angerechnet.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:
1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation

M Modul: Biomedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100388]

Verantwortung: Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106973	Biomedizinische Messtechnik II (S. 724)	3	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-100387] *Biomedizinische Messtechnik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben medizinische Fragestellungen analysiert und messtechnische Aufgabenstellungen identifiziert.
Sie haben eine geeignete Kombination aus analoger Schaltungstechnik, sowie digitaler Signalverarbeitung vorgeschlagen und zu Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung angewandt.
Sie haben die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt. Sie haben die Signaleigenschaften analysiert und die daraus resultierenden Anforderungen an das Messsystem abgeleitet.
Die Studierenden haben die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information aufgegliedert und alternative Konzepte verglichen.

Inhalt
- Physiologie
- Sensorik, physikalische/chemisch Messtechnik
- Analoge Verstärkung und Filterung
- Störgrößen, Messfehler
- Analog-Digitalwandlung, digitale Signalverarbeitung, User-Interface
- Patientensicherheit, Standards, Normen

Empfehlungen
Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkung
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. DieBonuspunkte werden zu den erreichten Punkte der schriftliche Klausur hinzuaddiert.Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation.

M Modul: Design analoger Schaltkreise [M-ETIT-100466]

Verantwortung: Ivan Peric

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100973	Design analoger Schaltkreise (S. 745)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100974	Design digitaler Schaltkreise (S. 746)	4	Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur
Prüfung erst nach Vorlage einer schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Aufbau von logischen Grundelementen und über das statische und das dynamische Verhalten von Gattern. Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über Funktion und Aufbau von PLL-Schaltungen und haben Kenntnisse über den Aufbau von flüchtigen und nichtflüchtigen integrierten Speicherzellen. Sie sind in der Lage einfache digitale Schaltungen in HDL-Sprachen zu beschreiben und haben Grundkenntnisse in Tools für digitale Synthese.

Inhalt
In der Vorlesung werden digitale integrierte Halbleiterschaltungen behandelt. Neben den Grundlagen der Feldeffekttransistoren werden der CMOS-Inverter und komplexere digitalen Schaltungen besprochen. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist das Design digitaler Schaltungen in einer modernen 65nm CMOS Technologie mithilfe von Software Tools wie „Cadence SoC Encounter RTL-to-GDSII System“.
Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne
besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen 18 h

M Modul: Hardware Modeling and Simulation [M-ETIT-100449]

Verantwortung: Eric Sax

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100672	Hardware Modeling and Simulation (S. 811)	4	Eric Sax

Erfolgskontrolle(n)
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Herausforderungen an ein Eingebettetes System. Sie haben grundlegende und detaillierte Kenntnisse über die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Sie sind in der Lage, Schaltungsteile zu modellieren und die Besonderheiten des Zeitverhaltens von modellierten Komponenten zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, Testbenches für Modelle zu erstellen, um die funktionale und zeitliche Verifikation einzuleiten. Die Studierenden haben darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsweise von Simulatoren, sowohl für Digital- als auch für Analogschaltungsteile. Ebenso sind Kenntnisse über domänenübergreifende Modelle in VHDL-AMS, die gemischt digitale, analoge und/oder mechanische Teile beinhalten, vorhanden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Fehlersimulationen für die Überprüfbarkeit von fabrizierten Schaltungen und sind in der Lage, Testvektoren abzuleiten. Sie sind mit den Methoden der formalen Verifikation vertraut

Inhalt
Durch die Unterstützung des Entwurfs eingebetteter Systeme durch CAE-Werkzeuge, die sich in den letzten Jahren schnell verbreitet haben, wurde eine erhebliche Beschleunigung des gesamten Entwurfsablaufes erzielt. In dieser Vorlesung soll der grundlegende Entwurf von eingebetteten Systemen unter Verwendung von CAE-Werkzeugen und der Verwendung von Hardware Beschreibungssprachen betrachtet werden. Auf Test- und Nachweismethoden für die Korrektheit von Entwürfen wird genauso eingegangen wie auf die Anforderungen an industrielle Entwurfsautomatisierungssysteme.

Empfehlungen
Vorlesung „Systems and Software Engineering" (23605)

Anmerkung
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Arbeitsaufwand
Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 120h verteilen sich wie folgt:
- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 1,5h Nachbereitung pro Woche = 45h
- 15 Wochen à 1,5h
Anwesenheit in Übung und 1,5h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 45h
- Vorbereitung für die Klausur = 30h

M Modul: Hardware/Software Codesign [M-ETIT-100453]

Verantwortung: Oliver Sander

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100671	Hardware/Software Codesign (S. 812)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100673	Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 813)	6	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegende Vorgehensweise zum Entwurf optimierter elektronischer Systeme. Sie haben ein gutes Verständnis für die Art und Komplexität der Problemstellungen innerhalb einzelner Entwurfsschritte und sind in der Lage, die Konzepte der bedeutendsten Lösungsansätze darauf anzuwenden.
Die Studierenden sind in der Lage die Komplexität angewandter Algorithmen abzuschätzen und verschiedene Verfahren anhand dieser zu bewerten.

Inhalt
Schwerpunkt des Moduls Hardware-Synthese und -Optimierung ist die Vermittlung der formalen und methodischen Grundlagen welche beim Entwurf elektronischer Systeme verwendet werden. Der Fokus der Auswahl der behandelten Algorithmen liegt dabei auf Praxisnähe und Bedeutung in der Industrie.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung Digitaltechnik (23615)

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen bzw. Praktika 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3.Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

1. 42 Stunden 1,5 LP
2. 50 Stunden 2 LP
1. 58 Stunden 2,5 LP

M Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100961	Integrierte Intelligente Sensoren (S. 827)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100972	Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 828)	4	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, den kompletten Signalweg in einem integrierten System zur Signalverarbeitung zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die einzelnen Module der Signalverarbeitung, d.h. analoge Signalkonditionierung zur Aufbereitung von Sensorsignalen, Filter- und Sample&Hold-Techniken, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Ansteuerung von Aktoren zu verstehen und damit Lösungsansätze für integrierte Systeme zu entwickeln. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die moderne analoge Schaltungstechnik zur Signalkonditionierung vor der Analog-Digital Wandlung. Weiterhin werden Filterverstärker und Sample&Hold-Stufen behandelt. Analog-Digital-Wandler werden ausführlich vorgestellt. Die unterschiedlichen Familien der Anwenderspezifischen Schaltkreise, insbesondere FPGA und PLD werden behandelt. Damit sind die Studierenden in der Lage, eigene Lösungsansätze zu formulieren und Neuentwicklungen zu beurteilen.

Inhalt
Konzepte zur Umsetzung von integrierten "System-on-Chip"-Lösungen mit hochintegrierten Schaltkreisen auf der Sensorebene, über die analoge und digitale Signalverarbeitung auf Halbleiterbasis bis hin zum Aktor werden behandelt. Dabei werden insbesondere Konzepte für den Automotiv-Bereich diskutiert. Besonderheiten der analogen und digitalen Schaltungstechnik werden intensiv behandelt und an praktischen Beispielen diskutiert.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:
1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

Verantwortung: Fernando Puente León

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung (S. 867)	6	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Absolvieren des Moduls erweitertes Wissen im Bereich der Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, Signale mit zeitvariantem Frequenzgehalt durch unterschiedliche Zeit-Frequenz-Darstellungen zu analysieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche Parameter- und Zustandsschätzverfahren zur Signalrekonstruktion anwenden.

Inhalt
Das Modul beinhaltet weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.
Hinweis: Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch der wöchentlichen Vorlesung (jeweils 1,5 h) und der 14-täglichen Übung (je 1,5 h). Des Weiteren werden die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung mit 15x1 h und 8x2 h veranschlagt. Für die Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Matlab-Übungen wird mit 4x5 h gerechnet. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 80 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100752	Mikrosystemtechnik (S. 869)	3	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Methoden und Werkzeuge zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Herstellung von Mikrosystemen auswählen.
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Mikrotechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren der Mikrosystemtechnik kritisch zu beurteilen.

Inhalt
Es werden die Methoden der Mikrostrukturtechnik von Lithographie und Ätztechniken bis hin zu ultrapräzisen spanabhebenden Verfahren erläutert und deren Anwendungen vor allem in Mikromechanik und Mikrooptik vorgestellt.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

Verantwortung: Holger Jäkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100745	Nachrichtentechnik II (S. 889)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100971	Nanoelektronik (S. 890)	3	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, Roadmaps zu verstehen und zu erstellen sowie mit dem Moore'sche Gesetz zu arbeiten. Sie verstehen die grundsätzlichen Grenzen der CMOS-Skalierung und erlernen, die Funktion von Silizium-basierten Bauelementen mit Abmessungen unter 100 nm zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aus grundsätzlichen physikalischen Effekten vollständig neue Bauelemente zu entwickeln. Insbesondere erlernen sie folgende Bauelemente zu verstehen, zu analysieren und Lösungskonzepte für nanoelektronische Bauelemente zu entwickeln: Einzelelektronen-Transistoren Resonante Tunneldioden und supraleitende Bauelemente. Dabei entwickeln sie die Fähigkeit nanoelektronische Sensoren und extrem schnelle elektronische Schalter zu entwickeln. Sie erlernen die erforderlichen Nano-Strukturierungsmethoden zu verstehen und zu analysieren.

Inhalt
Moore'sches Gesetz der Mikroelektronik Roadmap der Mikroelektronik Wellen- oder Teilchencharakter eines Elektrons Potenzial und Grenzen der Silizium-Technologie Neue ultimative MOSFETs (Nanotubes, organische FET), Nanoelektronische Bauelemente Einzelelektronentransistor (Coulomb-Blockade, Nano-Flash), Nanoskalige Speicher (SET-Speicher), Resonante Tunneldioden, Supraleitende Nanostrukturen (Nano-JJ, SPD), Molekular-elektronische Bauelemente, Nanostrukturierung Bauelemente für Quantencomputer.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:
1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

Verantwortung: Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100980	Nichtlineare Regelungssysteme (S. 899)	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	Version
1	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100664	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 900)	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	Version
1	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100665	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II (S. 901)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100676	Optical Engineering (S. 906)	4	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
After the course, students will:

- understand fundamental optical phenomena and apply it to solve optical engineering problems;
- work with the basic tools of optical engineering, i.e. ray-tracing by abcd-matrices;
- get a broad knowledge on real-world applications of optical engineering;
- learn about the potential of optical design for industrial, medical and day-to-day applications;
- know up-to-date optical engineering problems and its solutions.

Inhalt
The course "Optical Engineering" teaches the practical aspects of designing optical components and instruments such as lenses, microscopes, optical sensors and measurement systems, and optical disc systems (e.g. CD, DVD, HVD). The course explains the layout of modern optical systems and gives an overview over available technology, materials, costs, design methods, as well as optical design software. The lectures will be given in the form of presentations and accompanied by individual and group exercises. The topics of the lectures include:
I. Introduction (Optical Phenomena)
II. Ray Optics (thin/thick lenses, principal planes, ABCD-matrices, chief rays, examples: Eye, IOL)
III. Popular Applications (Magnifying glass, microscope, telescope, Time-of-flight)
IV. Wave Optics (Interference, Diffraction, Spectrometers, LDV)
V. Aberrations I (Coma, defocus, astigmatism, spherical aberration)
VI. Fourier Optics (Periodical patterns, FFT spectrum, airy-patterns)
VII. Aberration II (Seidel and Zernike Aberrations, MTF, PSF, Example: Eye)
VIII. Fourier Optics II (Kirchhoff + Fresnel, contrast, example: Hubble-telescope)
IX. Diffractive Optics Applications (Gratings, holography, IOL, CD/DVD/Blu-Ray-Player)
X. Interference (Coherence, OCT)
XI. Filters and Mirrors (Filters, antireflection, polarization, micro mirrors, DLPs)
XII. Laser and Laser Safety (Laser principle, laser types, laser safety aspects)
XIII. Displays (Pico projectors, LCD, LED, OLED, properties of displays)

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung: Olaf Dössel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I (S. 918)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.
Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)
- Einführung - Organisationsebenen im Körper
- Grundlagen der Biochemie im Körper
- Zellaufbau, Zellphysiologie, Gewebe
- Transportmechanismen im Körper
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislaufsystem mit Blut und Lymphe
- Atmung

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Physiologie und Anatomie II [M-ETIT-100391]

Verantwortung: Olaf Dössel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101933	Physiologie und Anatomie II (S. 919)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt
Die Vorlesung erweitert das in der Vorlesung Physiologie I (Modul-ETIT-100390im Wintersemester) vermittelte Wissen und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.
Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.
- Säure-/Basenhaushalt, Wasserhaushalt, Nierenfunktion
- Thermoregulation
- Verdauungssystem und Ernährung
- Hormonelles SystemNeurophysiologie II
- (Organisation des ZNS, Somatosensorik, Motorik, integrative Leistungen des Gehirns)

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [M-ETIT-100389]

Verantwortung: Olaf Dössel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101934	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 929)	6	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Note wird aus der Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.

Modulnote
Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.
Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der praktischen Messung und Analyse von Biosignalen. Sie kennen die Verstärkerschaltungen für bioelektrische Signale und sind mit den wichtigsten Methoden der Filterung und der Erkennung von Merkmalen in Biosignalen vertraut.

Inhalt
Dieses Praktikum führt in die Grundlagen der biomedizinischen Messtechnik ein. Es bietet Übungen zum Verständnis praktischer Probleme der biomedizinischen Technik und zum Gebrauch moderner Techniken und Werkzeuge an.
Biomedizinische Signalverarbeitung
Elektrokardiographie
Verstärkertechnologien für bioelektrische Signale

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I werden benötigt.

Anmerkung
Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet.
Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit im Praktikum, Ausarbeitung von Versuchsprotokollen
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen

M Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]

Verantwortung: Fernando Puente León

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101935	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 935)	6	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Nach diesem Modul besitzen die Studierenden fundiertes Grundwissen über die wesentlichen Verfahren der Signalverarbeitung sowie deren Anwendungsgebiete, wesentliche Parameter und Auswirkungen von Parameteränderungen auf das Verhalten der Verfahren. Die Studenten sind in der Lage, in Gruppenarbeit gegebene Aufgabenstellungen zur Signalverarbeitung zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und deren Ergebnisse zu dokumentieren.

Inhalt
Das Praktikum Digitale Signalverarbeitung umfasst gegenwärtig acht Versuche, die die Studierenden mit den Grundlagen der Signalverarbeitung, speziell einigen ausgewählten Messverfahren wie Korrelationsmesstechnik und Modalanalyse sowie der Kalman-Filterung und den Grundlagen der Bildverarbeitung vertraut machen sollen. Im Mittelpunkt der mit verschiedenen Programmen und Geräten zu absolvierenden Versuche steht das Ziel, den Studierenden die praktischen Aspekte der modernen Signalverarbeitung zu vermitteln.
Hinweis: Der Dozent behält sich vor, ohne Vorankündigung andere als die hier genannten Versuche in diesem Praktikum zu behandeln.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.
Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch von Einführungsveranstaltung (1,5 h), 8 Versuchsterminen à 4 h. Des Weiteren werden die Versuchsvorbereitung mit 8x4 h und das Verfassen der Protokolle sowie die Nachbereitung mit 8x4 h veranschlagt. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 60 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]

Verantwortung: Michael Siegel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100757	Praktikum Nanoelektronik (S. 946)	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	Version
6	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100681	Praktikum Software Engineering (S. 951)	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 System-on-Chip [M-ETIT-100451]

Verantwortung: Jürgen Becker, Ivan Peric

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100798	Praktikum System-on-Chip (S. 954)	6	Jürgen Becker, Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der Bewertungen während des Praktikums und der mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse des digitalen und analogen Schaltungsentwurfs sowie der hardwarenahen Softwareprogrammierung wiedergeben. In der Praxis sind sie in der Lage, diese Methoden zu Verifikation und Debugging anhand einer aktuellen System-on-Chip-Architektur anzuwenden. Darüber hinaus verstehen sie den Ansatz des Hardware/Software-Codesigns und können Realisierungstargets anhand der gegebenen Anforderungen bewerten (FPGA und ASIC).

Inhalt
Im Praktikum System-on-Chip wird eine vollwertige Hardwarearchitektur zur Wiedergabe eines OGG-Vorbis codierten Audiostreams auf Basis eines System-on-Chip (SoC) entwickelt.
Der Systementwurf umfasst dabei das Erstellen notwendiger Teilkomponenten, sowie die Simulation und Verifikation der individuellen Komponenten. Ein Prototyp wird erst auf FPGA-Basis implementiert und dann die Integration für eine mögliche ASIC-Fertigung vorbereitet (inkl. Analog-Komponenten).

Empfehlungen
Kenntnisse im Entwurf analoger und digitaler höchstintegrierter Schaltungen, z.B. aus den folgenden Vorlesungen: DDS (23683), DAS (23664), HMS (23608), HSC (23620), HSO (23619)

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Laborterminen: 15*4 = 60 Stunden
2. Vor-/ Nachbereitung: 15*4 = 60 Stunden
3. Vorführung und Integrationstests: 3*3 = 9 Stunden
4. Vorbereitung der mündlichen Prüfung: 15 Stunden
Summe: 144 Stunden

M Modul: Praktikum Systemoptimierung [M-ETIT-100357]

Verantwortung: Georg Scholz, Gert Franz Trommer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100670	Praktikum Systemoptimierung (S. 955)	6	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. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.
Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktage vor dem 1. Abgabetermin möglich.
Das Prakitkum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.
Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

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
Abgeschlossenes Bachelor Studium

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. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

Arbeitsaufwand
Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Eine Überprüfung der Arbeitszeitplanung findet zu Beginn des Praktikums Systemoptimierung statt. Die Studierenden haben tagsüber freien Zugang zum Praktikum. Das Praktikum läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 13 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]

Verantwortung: Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100666	Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 1011)	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	Version
3	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100747	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik (S. 1087)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100663	Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (S. 1113)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.
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	Version
3	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100680	Systementwurf unter industriellen Randbedingungen (S. 1120)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100675	Systems and Software Engineering (S. 1121)	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	Version
4	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100677	Systems Engineering for Automotive Electronics (S. 1122)	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	Version
4	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100811	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld (S. 1132)	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 León

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Elektro- und Informationstechnik

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

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 1152)	4	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie haben mit der Markov-Theorie Wissen über die wesentlichen theoretischen Grundlagen erlangt, können ereignisdiskrete Problemstellungen erkennen und diese mithilfe der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra lösen.

Inhalt
Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen: Markov-Theorie, Warteschlangensysteme und Max-Plus-Algebra.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100970	VLSI-Technologie (S. 1162)	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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jährlich	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-100180	Grundlagen der Biologie (S. 808)	4	Peter Nick
T-CHEMBIO-103675	Molekularbiologie und Genetik (S. 883)	5	Jörg Kämper, Natalia Requena

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

Voraussetzungen
keine

5.7 Eisenbahnwesen

M Modul: Eisenbahnwesen [M-INFO-103005]

Verantwortung:

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
15	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105999	Eisenbahnwesen (S. 758)	15	

Voraussetzungen
Keine

M Modul: Eisenbahnwesen für Informatik I [M-BGU-103020]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Eisenbahnwesen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-101792	Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 809)	3	Eberhard Hohnecker

Wahlpflicht Eisenbahnwesen I

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile und müssen 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100052	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1106)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101002	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1104)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101003	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1105)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100064	Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 715)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100065	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1165)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100066	ÖV-Verkehrserschließung (S. 910)	6	Eberhard Hohnecker

Erfolgskontrolle(n)

Teilleistung T-BGU-101792 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
Teilleistung T-BGU-100052 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
Teilleistung T-BGU-101002 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-101003 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100064 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100065 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100066 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Einzelheiten zu den einzelnen Erfolgskontrollen siehe bei den jeweiligen Teilleistungen.

Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Voraussetzungen

Modul darf nicht zusammen mit dem Modul M-BGU-103085 Eisenbahnwesen für Informatik II [bauiEX313] belegt werden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-103085] *Eisenbahnwesen für Informatik II* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, das Fachgebiet „Eisenbahnwesen“ in seiner thematischen Komplexität zu analysieren, Zusammenhänge zu erkennen und daraus bei Problemstellungen aus dem Bereich der Informatik grundsätzliche Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Inhalt

- Einführung in die Vielfalt der spurgeführten Transportsysteme
- Grundlagen der Fahrdynamik und der Sicherungstechnik
- Grundlagen der Bahnhofsanlagen und der Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs
- Planung, Bau und Bemessung von schienengeführten Fahrwegen
- Organisation, Betrieb und Kapazität von spurgeführten Transportsystemen
- Einführung in den Umweltschutz und den Schallschutz an Schienenwegen
- Betriebs- und volkswirtschaftliche Grundlagen des Schienenverkehrs
- Grundlagen des europäischen und nationalen Eisenbahnrechts

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme Vorlesung: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen:

- Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten Vorlesung, Übung: 60 Std.
- Betrieb spurgeführter Systeme Vorlesung: 30 Std.
- Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen Vorlesung: 30 Std.
- Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Management im ÖV Vorlesung: 30 Std.
- Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen Vorlesung: 15 Std.
- Bau und Instandhaltung von Schienenwegen Vorlesung: 15 Std.
- Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs Vorlesung: 30 Std.
- Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr Vorlesung: 15 Std.
- Recht im Schienenverkehr Vorlesung: 15 Std.
- Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung Vorlesung, Übung: 45 Std.
- Bau und Instandhaltung von Schienenfahrwegen Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Spurgeführte Transportsysteme -
- Technische Gestaltung und Komponenten: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betrieb spurgeführter Systeme: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betriebssysteme und
- Infrastrukturkapazität von Schienenwegen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität : 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Management im ÖV Vorlesung: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs: 60 Std.

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen: 15 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bau und Instandhaltung von Schienenwegen: 15 Std.
- Prüfungsvorbereitung Bemessung und Bau von Schienenwegen : 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr: 15 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Recht im Schienenverkehr: 15 Std.
- Prüfungsvorbereitung Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung: 30 Std.
- Anfertigung der Hausarbeiten ÖV-Verkehrserschließung: 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung ÖV-Verkehrserschließung: 45 Std.

Summe: 270 Std.

M Modul: Eisenbahnwesen für Informatik II [M-BGU-103085]

Verantwortung: Eberhard Hohnecker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Eisenbahnwesen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
15	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-101792	Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme (S. 809)	3	Eberhard Hohnecker

Wahlpflichtblock Eisenbahnwesen II

Wahlpflichtblock; Es müssen 2 Bestandteile und müssen 12 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100052	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 1106)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101002	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 1104)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-101003	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 1105)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100064	Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 715)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100065	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 1165)	6	Eberhard Hohnecker
T-BGU-100066	ÖV-Verkehrserschließung (S. 910)	6	Eberhard Hohnecker

Erfolgskontrolle(n)

Teilleistung T-BGU-101792 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
Teilleistung T-BGU-100052 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
Teilleistung T-BGU-101002 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-101003 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100064 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100065 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Teilleistung T-BGU-100066 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Einzelheiten zu den einzelnen Erfolgskontrollen siehe bei den jeweiligen Teilleistungen.

Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Voraussetzungen

Modul darf nicht zusammen mit dem Modul M-BGU-103020 Eisenbahnwesen für Informatik I [bauiEX312] belegt werden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-103020] *Eisenbahnwesen für Informatik I* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, das Fachgebiet „Eisenbahnwesen“ in seiner thematischen vielfältigen Komplexität zu analysieren, Zusammenhänge zu erkennen und daraus bei Problemstellungen aus dem Bereich der Informatik umfassende Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Inhalt

- Einführung in die Vielfalt der spurgeführten Transportsysteme
- Grundlagen der Fahrdynamik und der Sicherungstechnik
- Grundlagen der Bahnhofsanlagen und der Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs
- Planung, Bau und Bemessung von schienengeführten Fahrwegen
- Organisation, Betrieb und Kapazität von spurgeführten Transportsystemen
- Einführung in den Umweltschutz und den Schallschutz an Schienenwegen
- Betriebs- und volkswirtschaftliche Grundlagen des Schienenverkehrs
- Grundlagen des europäischen und nationalen Eisenbahnrechts

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme Vorlesung: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen:

- Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten Vorlesung, Übung: 60 Std.
- Betrieb spurgeführter Systeme Vorlesung: 30 Std.
- Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen Vorlesung: 30 Std.
- Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Management im ÖV Vorlesung: 30 Std.
- Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen Vorlesung: 15 Std.
- Bau und Instandhaltung von Schienenwegen Vorlesung: 15 Std.
- Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs Vorlesung: 30 Std.
- Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr Vorlesung: 15 Std.
- Recht im Schienenverkehr Vorlesung: 15 Std.
- Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung Vorlesung, Übung: 45 Std.
- Bau und Instandhaltung von Schienenwegen Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betrieb spurgeführter Systeme: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität : 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Management im ÖV Vorlesung: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen: 30 Std.

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen: 15 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bau und Instandhaltung von Schienenwegen: 15 Std.
- Prüfungsvorbereitung Bemessung und Bau von Schienenwegen : 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr: 15 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Recht im Schienenverkehr: 15 Std.
- Prüfungsvorbereitung Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung: 30 Std.
- Anfertigung der Hausarbeiten: 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung ÖV-Verkehrserschließung: 45 Std.

Summe: 450 Std.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104581	Soziologie (S. 1100)	9	

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Ansprechpartner Dr. Andreas Haupt (Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaften)
Das Ergänzungsfach kann mit 9LP oder 18LP belegt werden.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
18	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104585	Medienkunst (S. 861)	18	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt

- Zwei Medienkunst-Praxis-Seminar mit einem künstlerischen Projekt (i.d.R. 6 Leistungspunkte),
- ein Medienkunst-Theorie-Seminar (in der Regel mit Referat und/oder Hausarbeit als Prüfungsleistung, (6 Leistungspunkte),
- i.d.R. ein Medienkunst-Grundlagenkurs nach Wahl (i.d.R. 2 Leistungspunkte).
- *Die jeweiligen Anforderungen bzgl. der angestrebten Leistungspunkte sollten mit den zuständigen Dozenten möglichst zu Semesterbeginn besprochen werden.*
- *Im Übrigen wird dringend empfohlen, nach Auswahl der Lehrveranstaltungen mit dem KIT-Prüfungsamt Rücksprache zu halten, insbesondere über die Anerkennung als Ergänzungsfach und die mindestens erforderlichen Leistungspunkte.*

Anmerkung

- Anmeldeformular bei Frau Simone Siewerdt (HfG-Gebäude, Raum 373, Tel. 0721-8203-2367) ausfüllen oder Formular mit zur ersten Seminar-Sitzung bringen, alle gewünschten Lehrveranstaltungen angeben und eine aktuelle KIT-Studienbescheinigung beifügen.
- Sämtliche Lehrveranstaltungen der HfG können auf der Homepage eingesehen werden (siehe: https://www.hfg-karlsruhe.de/vorlesungsverzeichnis, bitte nur Veranstaltungen im Fach „Medienkunst“ auswählen).
- Nach erfolgter Zulassung wird eine Bescheinigung als „Hörer-Schein“ ausgestellt. Wird die Zulassung hingegen abgelehnt, ist eine Teilnahme an Lehrveranstaltungen der HfG Karlsruhe nicht möglich.

Arbeitsaufwand
Insgesamt 18 ECTS:

M Modul: Medienkunst Modell "kleines Nebenfach" [M-INFO-103147]

Verantwortung:

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

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106264	Medienkunst (S. 862)	14	

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt

- Ein Medienkunst-Praxis-Seminar mit einem künstlerischen Projekt (i.d.R. 6 Leistungspunkte),
- ein Medienkunst-Theorie-Seminar (in der Regel mit Referat und/oder Hausarbeit als Prüfungsleistung, (6 Leistungspunkte),
- i.d.R. ein Medienkunst-Grundlagenkurs nach Wahl (i.d.R. 2 Leistungspunkte).
- *Die jeweiligen Anforderungen bzgl. der angestrebten Leistungspunkte sollten mit den zuständigen Dozenten möglichst zu Semesterbeginn besprochen werden.*
- *Im Übrigen wird dringend empfohlen, nach Auswahl der Lehrveranstaltungen mit dem KIT-Prüfungsamt Rücksprache zu halten, insbesondere über die Anerkennung als Ergänzungsfach und die mindestens erforderlichen Leistungspunkte.*

Arbeitsaufwand
Insgesamt 14 ETCS:

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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102639	Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 796)	4,5	Timm Teubner
T-WIWI-102706	Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1101)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102847	Recommendersysteme (S. 1009)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102848	Personalization and Services (S. 916)	4,5	Andreas Sonnenbichler
T-WIWI-102641	Service Innovation (S. 1084)	4,5	Gerhard Satzger
T-WIWI-102799	Seminarpraktikum Service Innovation (S. 1080)	4,5	Gerhard Satzger
T-WIWI-106201	Digital Transformation of Organizations (S. 750)	4,5	Dominik Augenstein, Alexander Mädche

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kann neue Produkte, Dienstleistungen unter Berücksichtigung der technologischen Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der zunehmenden wirtschaftlichen Vernetzung entwickeln und umsetzen,
- kann Geschäftsprozesse unter diesen Rahmenbedingungen restrukturieren,
- versteht Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie und realisiert die Auswirkungen von Service Wettbewerb auf die Gestaltung von 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.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h, für Lehrveranstaltungen mit 5 Credits ca. 150h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Data Science: Advanced CRM [M-WIWI-101470]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102847	Recommendersysteme (S. 1009)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102848	Personalization and Services (S. 916)	4,5	Andreas Sonnenbichler
T-WIWI-102642	Sozialnetzwerkanalyse im CRM (S. 1099)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102762	Business Dynamics (S. 728)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 1081)	4,5	Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-103549	Intelligente CRM Architekturen (S. 830)	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
Aufbauend auf den CRM-Grundlagen aus dem Bachelor-Programm, befasst sich das Modul Data Science: Advanced CRM mit informationstechnischen und -wirtschaftlichen Fragestellungen aus dem CRM-Umfeld.Die Veranstaltung Intelligente CRM Architekturen geht dabei auf die Art und Weise ein, wie man moderne intelligente Systeme entwirft. Der Fokus liegt hier auf der Software Architektur und den Entwurfsmustern, die für lernende Systeme relevant sind. Zudem wird auf wichtige Methoden des maschinellen Lernens eingegangen, die das intelligente System vervollständigen. Beispiele für vorgestellte Systeme sind Taste Map-Architekturen, Counting Services sowie die Architektur von Business Games. Die Auswirkungen von Management-Entscheidungen in komplexen Systemen werden in Business Dynamics betrachtet. Das Verstehen, Modellieren und Simulieren komplexer Systeme ermöglicht die Analyse, das zielgerichtete Design sowie die Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und ganzen Unternehmen.Spezielle Probleme intelligenter Systeme werden in den Veranstaltungen Personalization and Services, Recommendersysteme, Service Analytics sowie Sozialnetzwerkanalyse im CRM behandelt. Die Inhalte umfassen Vorgehensweisen und Methoden um die angebotenen Dienste nutzerorientiert zu gestalten. Dabei wird das Messen und Monitoring von Servicesystemen diskutiert, die Gestaltung

von personalisierten Angeboten besprochen und die Generierung von Empfehlungen aufgrund der gesammelten Daten von Produkten und Kunden aufgezeigt. Es wird die Bedeutung von Benutzermodellierung und -wiedererkennung, aber auch von Datensicherheit und Privatheit angesprochen.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung *Sozialnetzwerkanalyse im CRM* [2540518] wird zur Zeit nicht angeboten.
Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/ zu finden.
Das Modul wurde zum Wintersemester 2016/2017 in "Data Science: Advanced CRM" umbenannt.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Electronic Markets [M-WIWI-101409]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102821	Märkte und Organisationen: Grundlagen (S. 856)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 855)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102713	Telekommunikations- und Internetökonomie (S. 1129)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-102762	Business Dynamics (S. 728)	4,5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-102886	BWL der Informationsunternehmen (S. 730)	5	Andreas Geyer-Schulz
T-WIWI-105946	Preismanagement (S. 985)	4,5	Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt Koordinations- und Motivationsmöglichkeiten und untersucht sie auf ihre Effizienz hin,
- klassifiziert Märkte und beschreibt diese sowie die Rollen der beteiligten Parteien, formal,
- kennt die Bedingungen für Marktversagen und kennt und entwickelt Gegenmaßnahmen,
- kennt Institutionen und Marktmechanismen, die zugrunde liegenden Theorien und empirische Forschungsergebnisse,
- kennt die Designkriterien von Marktmechanismen und die systematische Herangehensweise bei der Erstellung von neuen Märkten,
- modelliert, analysiert und optimiert die Struktur und Dynamik von komplexen wirtschaftlichen Zusammenhängen.

Inhalt
Unter welchen Bedingungen entwickeln sich Elektronische Märkte und wie kann man diese analysieren und optimieren?
Im Rahmen der Grundlagen wird die Wahl der Organisationsform als Optimierung von Transaktionskosten erklärt. Darauf aufbauend wird die Effizienz auf elektronischen Märkten (Preis-, Informations- und Allokationseffizienz) und Gründen für Marktversagen behandelt. Abschließend wird auf Motivationsprobleme, wie begrenzte Rationalität und von Informationsasymmetrien (private Information und Moral Hazard), sowie auf die Entwicklung von Anreizsystemen eingegangen. Bezüglich des Marktdesigns werden besonders die Wechselwirkungen zwischen Marktorganisation, Marktmechanismen, Institutionen und Produkten betrachtet und die theoretischen Grundlagen behandelt.
Elektronische Märkte sind dynamischer Systeme, die sich durch Feedbackschleifen zwischen vielen verschiedenen Variablen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden solche Märkte modelliert. Simulationen komplexer

Systeme ermöglichen die Analyse und Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und Organisationen. Konkrete Themen sind:

- Klassifikationen, Analyse und Design von Märkten
- Simulation von Märkten
- Auktionsformen und Auktionstheorie
- Automated Negotiations
- Nonlinear Pricing
- Continuous Double Auctions
- Market-Maker, Regulierung, Aufsicht

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung *Elektronische Märkte: Grundlagen* wird im Moment nicht angeboten.
Die Veranstaltung *Preismanagement*wird im SS2016 erstmalig angeboten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Energiewirtschaft und Energiemärkte [M-WIWI-101451]

Verantwortung: Wolf Fichtner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-107043	Liberalised Power Markets (S. 850)	3	Wolf Fichtner

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102691	Energiehandel und Risikomanagement (S. 763)	4	Clemens Cremer, Wolf Fichtner, Dogan Keles
T-WIWI-107501	Energy Market Engineering (S. 766)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102692	Erdgasmärkte (S. 773)	3	Andrej Marko Pustisek
T-WIWI-102693	Planspiel Energiewirtschaft (S. 920)	3	Massimo Genoese
T-WIWI-102712	Regulierungstheorie und -praxis (S. 1012)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-107446	Quantitative Methods in Energy Economics (S. 1003)	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 LehrveranstaltungLiberalised Power Marketsmuss 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

- *Liberalised Power Markets*: 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
Die Teilleistung T-WIWI-102607 Energiepolitik wird ab Wintersemester 2017/2018 nicht mehr in diesem Modul angeboten. Der Titel der Pflichtteilleistung wurde zum Wintersemester 2017/2018 geändert. Der neue Titel lautet "Liberalised Power Markets".

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h, für Lehrveranstaltungen mit 3,5 Credits ca. 105h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Energiewirtschaft und Technologie [M-WIWI-101452]

Verantwortung: Wolf Fichtner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102793	Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 753)	3,5	Patrick Jochem, Russell McKenna
T-WIWI-102650	Energie und Umwelt (S. 762)	4,5	Ute Karl
T-WIWI-102830	Energy Systems Analysis (S. 768)	3	Valentin Bertsch
T-WIWI-107464	Smart Energy Infrastructure (S. 1091)	3	Andrej Marko Pustisek
T-WIWI-102633	Strategische Aspekte der Energiewirtschaft (S. 1114)	3,5	Armin Ardone
T-WIWI-102695	Wärmewirtschaft (S. 1163)	3	Wolf Fichtner

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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	4

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102864	Entrepreneurship (S. 770)	3	Orestis Terzidis

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 1 und 2 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102865	Geschäftsplanung für Gründer (S. 797)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102866	Design Thinking (S. 747)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102833	Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 769)	3	Carsten Linz, Orestis Terzidis
T-WIWI-102894	Entrepreneurship-Forschung (S. 771)	3	Orestis Terzidis

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102612	Management neuer Technologien (S. 853)	5	Thomas Reiß
T-WIWI-102893	Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 822)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102639	Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 796)	4,5	Timm Teubner
T-WIWI-102851	Developing Business Models for the Semantic Web (S. 748)	3	Rudi Studer
T-WIWI-102852	Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 778)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102853	Roadmapping (S. 1018)	3	Daniel Jeffrey Koch

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4, 1-3 SPO) über

1. die Entrepreneurship-Vorlesung (3 ECTS),
2. einem der Seminare des Lehrstuhls Entrepreneurship und Technologiemanagement (3 ECTS) und
3. 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

Anmerkung
Die TeilleistungT-WIWI-102832 - Business Plan Workshop wird ab Wintersemester 2016/2017 nicht mehr im Modul angeboten.

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

M Modul: Finance 1 [M-WIWI-101482]

Verantwortung: Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	1

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102643	Derivate (S. 744)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102621	Valuation (S. 1148)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 708)	4,5	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft,
- beurteilt unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht,
- ist in der Lage, zweckgerechte Investitionsentscheidungen auf Finanzmärkten durchzuführen.

Inhalt
In den Veranstaltungen des Moduls werden den Studierenden zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft vermittelt. Es werden auf Finanz- und Derivatemärkten gehandelte Wertpapiere vorgestellt und häufig angewendete Handelsstrategien diskutiert.Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beurteilung von Erträgen und Risiken von Wertpapierportfolios sowie in der Beurteilung von unternehmerischen Investitionsprojekten aus finanzwirtschaftlicher Sicht.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Finance 2 [M-WIWI-101483]

Verantwortung: Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102644	Festverzinsliche Titel (S. 779)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 737)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102645	Kreditrisiken (S. 844)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 708)	4,5	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102621	Valuation (S. 1148)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102643	Derivate (S. 744)	4,5	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102646	Internationale Finanzierung (S. 834)	3	Marliese Uhrig-Homburg
T-WIWI-102626	Geschäftspolitik der Kreditinstitute (S. 798)	3	Wolfgang Müller
T-WIWI-102625	Börsen (S. 726)	1,5	Jörg Franke
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 781)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102600	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 754)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102900	Financial Analysis (S. 780)	4,5	Torsten Luedecke

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Das Modul ist erst dann bestanden, wenn zusätzlich das Modul *Finance 1* [WW4BWLFBV1] zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-WIWI-101482] *Finance 1* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende ist in der Lage, fortgeschrittene ökonomische und methodische Fragestellungen der Finanzwirtschaft zu erläutern, zu analysieren und Antworten darauf abzuleiten.

Inhalt
Das Modul Finance 2 baut inhaltlich auf dem Modul Finance 1 auf. In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Anmerkung
Ab Sommersemester 2015 können die beiden Lehrveranstaltungen *eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapier-*

handel [2540454] und Finanzanalyse [2530205] neu im Modul belegt werden.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 1,5 Credits ca. 45h, für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h und für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h. Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Führungsentscheidungen und Organisation [M-WIWI-101509]

Verantwortung: Hagen Lindstädt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102803	Modelle strategischer Führungsentscheidungen (S. 873)	4,5	Hagen Lindstädt
T-WIWI-102740	Public Management (S. 1000)	4,5	Berthold Wigger
T-WIWI-102883	Pricing (S. 986)	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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102631	Anlagenwirtschaft (S. 704)	5,5	Frank Schultmann

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion III
Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102763	Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1117)	3,5	Claus J. Bosch, Mathias Göbelt
T-WIWI-102826	Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 1017)	3,5	Marcus Wiens
T-WIWI-102828	Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1115)	3,5	Tilman Heupel, Hendrik Lang
T-WIWI-103134	Project Management (S. 991)	3,5	Frank Schultmann

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102634	Emissionen in die Umwelt (S. 759)	3,5	Ute Karl
T-WIWI-102882	International Management in Engineering and Production (S. 833)	3,5	Henning Sasse
T-WIWI-103133	Ökobilanzen (S. 903)	3,5	Heiko Keller

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Anlagenwirtschaft* [2581952] und eine weitere Lehrveranstaltung des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.
Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen
Die Lehrveranstaltung *Anlagenwirtschaft* [2581952] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des taktischen Produktionsmanagements, insb. der Anlagenwirtschaft.

- Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Problemstellungen der Anlagenwirtschaft, d.h. der Projektierung, Realisierung und Überwachung aller Maßnahmen oder Tätigkeiten, die sich auf industrielle Anlagen beziehen.
- Die Studierenden erläutern die Notwendigkeit einer techno-ökonomischen Herangehensweise für Problemstellungen des taktischen Produktionsmanagements.
- Die Studierenden kennen ausgewählte techno-ökonomische Methoden aus den Bereichen der Investitions- und Kostenschätzung, Anlagenauslegung, Kapazitätsplanung, technisch-wirtschaftlichen Bewertung von Produktionstechniken (-systemen) sowie zur Gestaltung und Optimierung von (technischen) Produktionssystemen exemplarisch anwenden.
- Die Studierenden beurteilen techno-ökonomische Planungsansätze zum taktischen Produktionsmanagement hinsichtlich der damit erreichbaren Ergebnisse und ihrer Praxisrelevanz.

Inhalt

- Anlagenwirtschaft: Grundlagen, Kreislauf der Anlagenwirtschaft von der Planung/Projektierung, über techno-ökonomische Bewertungen, Bau und Betrieb bis hin zum Rückbau von Anlagen.

Anmerkung
Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion III ersetzt werden.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 LP). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3,5 LP ca. 105h, für Lehrveranstaltungen mit 5,5 LP ca. 165h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Industrielle Produktion III [M-WIWI-101412]

Verantwortung: Frank Schultmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102632	Produktions- und Logistikmanagement (S. 990)	5,5	Frank Schultmann

Ergänzungsangebot aus dem Modul Industrielle Produktion II
Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102634	Emissionen in die Umwelt (S. 759)	3,5	Ute Karl
T-WIWI-102882	International Management in Engineering and Production (S. 833)	3,5	Henning Sasse
T-WIWI-103133	Ökobilanzen (S. 903)	3,5	Heiko Keller

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; Es darf maximal 1 Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102763	Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 1117)	3,5	Claus J. Bosch, Mathias Göbelt
T-WIWI-102826	Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 1017)	3,5	Marcus Wiens
T-WIWI-102828	Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 1115)	3,5	Tilman Heupel, Hendrik Lang
T-WIWI-103134	Project Management (S. 991)	3,5	Frank Schultmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.
Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

Voraussetzungen
Die Lehrveranstaltung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des operativen Produktions- und Logistikmanagements.
- Die Studierenden beschreiben die Planungsaufgaben des Supply Chain Managements.

- Die Studierenden wenden die Ansätze zur Lösung dieser Planungsaufgaben exemplarisch an.
- Die Studierenden berücksichtigen die Interdependenzen der Planungsaufgaben und Methoden.
- Die Studierenden beschreiben wesentliche Ziele und den Aufbau von Softwaresystemen zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (bspw. APS, PPS-, ERP-und SCM-Systeme).
- Die Studierenden diskutieren den Leistungsumfang und die Defizite dieser Systeme.

Inhalt

- Planungsaufgaben und exemplarische Methoden der Produktionsplanung und -steuerung des Supply Chain Management
- Softwaresysteme zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (APS, PPS-, ERP-Systeme)
- Projektmanagement sowie Gestaltungsfragen des Produktionsumfeldes

Anmerkung
Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion II ersetzt werden.

Arbeitsaufwand
Die Lehrveranstaltung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

M Modul: Innovationsmanagement [M-WIWI-101507]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102893	Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 822)	3	Marion Weissenberger-Eibl

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102853	Roadmapping (S. 1018)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102854	Technologien für das Innovationsmanagement (S. 1127)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102858	Technologiebewertung (S. 1126)	3	Daniel Jeffrey Koch
T-WIWI-102852	Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 778)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102873	Aktuelle Themen im Innovationsmanagement (S. 683)	3	Marion Weissenberger-Eibl
T-WIWI-102833	Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 769)	3	Carsten Linz, Orestis Terzidis
T-WIWI-102864	Entrepreneurship (S. 770)	3	Orestis Terzidis
T-WIWI-102866	Design Thinking (S. 747)	3	Orestis Terzidis

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote ergibt sich zu 50% aus der Vorlesung „Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden“, zu 25% aus einem der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement und zu 25% aus einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Die Vorlesung „Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden“ sowie eines der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement sind Pflicht. Die dritte Veranstaltung kann frei aus den im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen gewählt werden.

Qualifikationsziele
Der/ Die Studierende soll ein umfassendes Verständnis für den Innovationsprozess und seine Bedingtheit entwickeln. Weiterhin wird auf Konzepte und Prozesse, die im Hinblick auf die Gestaltung des Gesamtprozesses von besonderer Bedeutung sind, fokussiert. Davon ausgehend werden verschiedene Strategien und Methoden vermittelt.
Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses entwickelt haben und diesen durch Anwendung und Entwicklung geeigneter Methoden gestalten können.

Inhalt
In der Vorlesung Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden werden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses und für das Gestalten des Prozesses geeignete Konzepte, Strategien und Methoden vermittelt. Ausgehend von diesem ganzheitlichen Verständnis stellen die Seminare Vertiefungen dar, in denen sich dezidiert mit spezifischen, für das Innovationsmanagement zentralen, Prozessen und Methoden auseinandergesetzt wird.

Empfehlungen
Keine

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

M Modul: Insurance Management I [M-WIWI-101469]

Verantwortung: Ute Werner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	3

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102603	Principles of Insurance Management (S. 987)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102601	Insurance Marketing (S. 824)	4,5	Edmund Schwake
T-WIWI-102648	Insurance Production (S. 825)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102637	Current Issues in the Insurance Industry (S. 738)	2	Wolf-Rüdiger Heilmann
T-WIWI-102636	Insurance Risk Management (S. 826)	2,5	Harald Maser
T-WIWI-102797	P&C Insurance Simulation Game (S. 911)	3	Ute Werner
T-WIWI-102649	Risk Communication (S. 1016)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102841	Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 876)	2,5	Ute Werner

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

Inhalt
Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert. Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

Anmerkung
Die Teilleistung "Private and Social Insurance" ist ab Sommersemester 2016 nicht mehr Bestandteil des Moduls und kann nicht mehr neu geprüft werden. Wiederholer können die Prüfung letztmals im Sommersemester 2016 ablegen.

Die Teilleistung "Current Issues in the Insurance Industry" wird als Seminar angeboten. Sie kann letztmals im Sommersemester 2016 in diesem Modul angerechnet werden. Danach wird die Veranstaltung eingestellt.
Die Veranstaltung "Insurance Marketing" wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten. Letzte (mündliche) Prüfungsmöglichkeit (nur noch für Wiederholer) im WS 16/17.
Bitte beachten Sie außerdem:

- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten.
- T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17;
- T-WIWI-102603 Principles of Insurance Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102649 Risk Communication wird für Erstschreiber letztmalig im WS 2017/18 angeboten;
- T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Riskswird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Insurance Management II [M-WIWI-101449]

Verantwortung: Ute Werner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	3

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102601	Insurance Marketing (S. 824)	4,5	Edmund Schwake
T-WIWI-102648	Insurance Production (S. 825)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102637	Current Issues in the Insurance Industry (S. 738)	2	Wolf-Rüdiger Heilmann
T-WIWI-102636	Insurance Risk Management (S. 826)	2,5	Harald Maser
T-WIWI-102649	Risk Communication (S. 1016)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102797	P&C Insurance Simulation Game (S. 911)	3	Ute Werner
T-WIWI-102603	Principles of Insurance Management (S. 987)	4,5	Ute Werner
T-WIWI-102841	Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 876)	2,5	Ute Werner

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Das Modul ist erst dann bestanden, wenn das Modul *Insurance Management I* zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen ist.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-WIWI-101469] *Insurance Management I* muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

Inhalt
Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert.

Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

Empfehlungen
Die gewählten Veranstaltungen aus den Modulen Insurance Management I bzw. Insurance Management II sollen sich sinnvoll ergänzen. Eine entsprechende Beratung erfolgt durch den zuständigen Prüfungsbeauftragten.

Anmerkung
Das Modul wird als Erweiterung zu *Insurance Management I* angeboten. Ergänzend zu den dort gewählten Veranstaltungen müssen andere Veranstaltungen mit mindestens 9 Leistungspunkten gewählt werden.
Die Teilleistung "Private and Social Insurance" ist ab Sommersemester 2016 nicht mehr Bestandteil des Moduls und kann nicht mehr neu geprüft werden. Wiederholer können die Prüfung letztmals im Sommersemester 2016 ablegen.
Die Teilleistung "Current Issues in the Insurance Industry" wird als Seminar angeboten. Sie kann letztmals im Sommersemester 2016 in diesem Modul angerechnet werden. Danach wird die Veranstaltung eingestellt.
Die Veranstaltung "Insurance Marketing" wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten. Letzte (mündliche) Prüfungsmöglichkeit (nur noch für Wiederholer) im WS 16/17.
Bitte beachten Sie außerdem:

- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten;
- T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17;
- T-WIWI-102603 Principles of Insurance Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten;
- T-WIWI-102649 Risk Communication wird für Erstschreiber letztmalig im WS 2017/18 angeboten;
- T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Riskswird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 2,5 Credits ca. 75h und Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Machine Learning for Finance and Data Science [M-WIWI-102753]

Verantwortung: Maxim Ulrich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Einmalig	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-105712	Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science (S. 988)	4,5	Maxim Ulrich
T-WIWI-105714	Solving Finance Problems using Machine Learning (S. 1098)	4,5	Maxim Ulrich

Erfolgskontrolle(n)
Das Modul M-WIWI-102753 "Machine Learning for Finance and Data Science" wird ab Wintersemester 2016/2017 nicht mehr angeboten.
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine modulweite Prüfung, welche sich aus mehreren Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) zusammensetzt. Ein schriftliches Examen (120 min.) (nach §4(2), 1 SPO) am Ende der Vorlesungszeit macht 50% der Modulnote aus. Es wird im selben Sommersemester (4. vorlesungsfreie Woche) ein Wiederholungstermin angeboten, der obligatorisch für alle ist, die beim Erstversuch nicht bestanden haben. Es werden nur Wiederholer des dazugehörenden Ersttermins zugelassen.
Wöchentliche Programmierhausaufgaben (erste Hälfte des Semesters) zählen für weitere 25% der Modulnote. Die letzten 25% der Modulnote ergeben sich durch die eigenständige Durchführung und Präsentation eines Projektes (zweite Hälfte des Semestes). Bei Interesse kann zusätzlich ein Seminarschein erworben werden.

Voraussetzungen
Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul ist, dass Studenten alle Teilprüfungen der modulweiten Gesamtprüfung im selben Semester absolvieren. Ein Aufsplitten auf verschiedene Semester ist explizit nicht erlaubt.

Qualifikationsziele
Studenten versetzen sich in die Lage eines Chef Risikomanagers eines global aktiven quantitativen Asset Managers. Studenten erlernen zuerst fundamantele Konzepte des Risikomanagements wie z.B. Portfolio Management nach Markowitz, CAPM zur Bestimmung von Eigenkapitalkosten, lineare Faktormodelle zur Vorhersage von Renditen und systematischen / unsystematischen Risiken. Nach einer praktischen Einführung in diese Themen erlernen Studenten Konzepte des maschinellen Lernens, um Renditen und Risiken verschiedener Assetklassen (z.B. Aktien, Bonds, Derivate) präziser vorherzusagen.
Nach Beendigung des Moduls haben Studenten folgende Konzepte erlernt und mit Hilfe von Python eigenständig umgesetzt

1. Risiko- und Asset Management

A.1 Portfolio Management
- Markowitz
- Black-Litterman
A.2 Vorhersage von Renditen
- CAPM, Fama-French, lineare Faktormodelle
- Fama-MacBeth
- ARMA Modellierung
- State Space Modellierung
A.3 Vorhersage von Risiken

- ARCH/GARCH
- State Space Modellierung

1. Machinelles Lernen

B.1 'Supervised learning' in linearen und nicht-linearen Modellen (z.B. Regression, Maximum Likelihood, Kalman Filter, MCMC)
B.2 'Unsupervised learning' (e.g. Hauptkomponentenanlyse, SVD)

Inhalt
Die Modul bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Finanzmarktmodellierung mit modernen Konzepten des maschinellen Lernens. Das erlernte Wissen ist hiflreich für quantitative Industriepraktika und Jobs, sowie weitere quantitativ und/oder auf Datenanalyse ausgerichtete Vorlesungen/Seminare/Bachelorarbeiten am FBV und anderen KIT Instituten. Inhaltlich erlernt der Student fundamentale Probleme der Finanzmarktmodellierung, wie z.B. die Vorhersage von Renditen, Risikoverteilungen und Risikoprämien, durch probabilistische Konzepte des maschinellen Lernens zu analysieren und durch moderne Software selbstständig zu lösen. Das intuitive und zugleich rigorose Zusammenspiel von maschinellem Lernen auf der einen Seite und der Anwendung auf klassische Finanzmarktprobleme auf der andere Seite, kennzeichnen die Lehrphilosophie des Moduls. Alle dafür notwendigen statistischen und finanzspezifischen Konzepte werden in den Vorlesungen besprochen. Den Studenten werden zahlreiche Möglichkeiten gegeben, aktuelle Finanzprobleme mit moderner Software selbstständig zu lösen.

Empfehlungen
Das Modul bildet eine in sich abgeschlossene Einheit. Der erfolgreiche Besuch von anderen Finanzvorlesungen wird empfohlen, ist aber nicht zwingend erforderlich. Es wird vorausgesetzt, dass Studenten dieses Modules in den KIT Bachelor Kursen für Mathematik, Statistik, OR und Informatik gute bis sehr gute Noten erzielt haben.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.

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

M Modul: Market Engineering [M-WIWI-101446]

Verantwortung: Christof Weinhardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 855)	4,5	Christof Weinhardt

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 4,5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 710)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-102600	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 754)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-107501	Energy Market Engineering (S. 766)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-107503	Energy Networks and Regulation (S. 767)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102614	Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 776)	4,5	Timm Teubner, Christof Weinhardt

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: Hansjörg Fromm, Christof Weinhardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 1081)	4,5	Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-105779	Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction (S. 1082)	4,5	Sebastian Blanc, Thomas Setzer
T-WIWI-102822	Industrial Services (S. 818)	4,5	Hansjörg Fromm
T-WIWI-105777	Business Intelligence Systems (S. 729)	4,5	Alexander Mädche, Mario Nadj, Peyman Toreini
T-WIWI-102706	Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 1101)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102899	Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 871)	4,5	Verena Dorner, Christof Weinhardt
T-WIWI-106342	Interactive Systems (S. 831)	4,5	Alexander Mädche, Silvia Schacht

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 abSS 2016):

- Wegfall der Voraussetzung “Die Lehrveranstaltung Service Analytics [2595501] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.”
- Neue Teilleistung “Business Intelligence Systems”.
- Umbenennung der Teilleistungen “Service Analytics” in “Service Analytics A” und von “Service Analytics II - Enterprise Data Reduction and Prediction” in“Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction”.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden.
Präsenzzeit: 90 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 100 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 80 Stunden

M Modul: Service Design Thinking [M-WIWI-101503]

Verantwortung: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102849	Service Design Thinking (S. 1083)	9	Gerhard Satzger, Christof Weinhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Gesamtprüfung (nach §4(2), 3 SPO). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der Prüfung (nach §4(2), 3 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende lernt

- ein umfassendes Verständnis der weltweit anerkannten Innovationsmethodik "Design Thinking" wie sie an der Stanford University gelehrt wird
- neue, kreative Lösungen durch umfassendes Beobachten seiner/ihrer Umwelt und insbesondere des betreffenden Service-Endnutzers zu entwickeln
- frühzeitig und eigenständig 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: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Betriebswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	3

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102881	Business and IT Service Management (S. 727)	4,5	Gerhard Satzger

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 4,5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102641	Service Innovation (S. 1084)	4,5	Gerhard Satzger
T-WIWI-105778	Service Analytics A (S. 1081)	4,5	Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
T-WIWI-102822	Industrial Services (S. 818)	4,5	Hansjörg Fromm
T-WIWI-102899	Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R (S. 871)	4,5	Verena Dorner, Christof Weinhardt
T-WIWI-106201	Digital Transformation of Organizations (S. 750)	4,5	Dominik Augenstein, Alexander Mädche

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Die Lehrveranstaltungen *Business and IT Service Management* [2590484] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- versteht die Grundlagen der Entwicklung und des Managements IT-basierter Dienstleistungen,
- versteht die OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagement und kann sie entsprechend anwenden,
- ist in der Lage große Mengen verfügbarer Daten systematisch zur Planung, Betrieb und Verbesserung von komplexen Serviceangeboten einzusetzen und
- ist in der Lage, Innovationsprozesse in Unternehmen zu verstehen und zu analysieren.

Inhalt
In diesem Modul werden die Grundlagen für die Entwicklung und das Management IT-basierter Dienstleistungen gelegt. Die Veranstaltungen des Moduls vermitteln den Einsatz von OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagements, Fähigkeiten zur Analyse von großen Datenmengen im IT-Service Bereich und deren Einsatz für die Entscheidungsunterstützung, insbesondere mit Blick auf die im Unternehmen stattfindenden Innovationsprozesse. Anhand aktueller Beispiele aus Forschung und Praxis wird die Relevanz der bearbeiteten Themen verdeutlicht.

Empfehlungen
Keine

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden. Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. 120-135h für die Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits, 135-150h für die Lehrveranstaltungen mit 5 Credits und 150-180h für die Lehrveranstaltungen mit 6 Credits.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 1 und 2 Bestandteile und müssen mindestens 4,5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 710)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-102614	Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 776)	4,5	Timm Teubner, Christof Weinhardt
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 737)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 781)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102640	Market Engineering: Information in Institutions (S. 855)	4,5	Christof Weinhardt
T-WIWI-102862	Predictive Mechanism and Market Design (S. 984)	4,5	Johannes Philipp Reiß
T-WIWI-105781	Incentives in Organizations (S. 817)	4,5	Petra Nieken

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory (S. 681)	4,5	Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß
T-WIWI-106623	Fachliche Voraussetzungen erfüllt (S. 777)	0	

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung *Advanced Game Theory* ist Pflicht im Modul und muss erfolgreich geprüft werden. Ausnahme: Die Lehrveranstaltung *Einführung in die Spieltheorie* [2520525] wurde erfolgreich abgeschlossen.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und analysiert komplexe Entscheidungssituationen, kennt fortgeschrittene formale Lösungsmethoden für diese Problemstellungen und wendet sie an;
- kennt die grundlegenden Lösungskonzepte für strategische Entscheidungssituationen und kann sie auf konkrete (wirtschaftspolitische) Problemstellungen anwenden;

- kennt die experimentelle Methode vom Design des ökonomischen Experiments bis zur Datenauswertung und wendet diese an.

Inhalt
Das Modul bietet, aufbauend auf einer soliden Analyse von strategischen Entscheidungssituationen, ein breites Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten der spieltheoretischen Analyse an. Zum besseren Verständnis der theoretischen Konzepte werden auch empirische Aspekte des strategischen Entscheidens angeboten.

Empfehlungen
Grundlagen der Spieltheorie sollten vorhanden sein.

Anmerkung
Die Veranstaltung Predictive Mechanism and Market Design wird in jedem zweiten Wintersemester angeboten, z.B. WS 2013/14, WS 2015/16, ...
Die Lehrveranstaltung "Entscheidungstheorie" [2520365] wird ab dem SS2015 nicht mehr in diesem Modul angeboten. Die Prüfung kann noch bis einschließlich WS2015/16 (letztmalige Prüfungsmöglichkeit nur für Nachschreiber) absolviert werden.

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

M Modul: Collective Decision Making [M-WIWI-101504]

Verantwortung: Clemens Puppe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102740	Public Management (S. 1000)	4,5	Berthold Wigger
T-WIWI-102859	Social Choice Theory (S. 1092)	4,5	Clemens Puppe

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Ökonomie des öffentlichen Sektors zu modellieren und im Hinblick auf positive und normative Fragestellungen zu analysieren,
- verstehen die individuellen Anreize und gesellschaftlichen Auswirkungen verschiedener institutioneller ökonomischer Rahmenbedingungen,
- sind vertraut mit der Funktionsweise und Ausgestaltung demokratischer Wahlverfahren und können diese im Hinblick auf ihre Anreizwirkung analysieren.

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

M Modul: Makroökonomische Theorie [M-WIWI-101462]

Verantwortung: Marten Hillebrand

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	1

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 10 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102785	Endogene Wachstumstheorie (S. 761)	4,5	Ingrid Ott
T-WIWI-102825	Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) (S. 1139)	4,5	Marten Hillebrand
T-WIWI-102824	Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) (S. 1138)	4,5	Marten Hillebrand

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul M-WIWI-101462 "Makroökonomische Theorie" wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul mit der Teilleistung T-WIWI-102785 "Endogene Wachstumstheorie" bereits begonnen haben, können auf Antrag auf die Module M-WIWI-101478 "Innovation und Wachstum" oder M-WIWI-101496 "Wachstum und Agglomeration" wechseln.

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- beherrscht die grundlegenden Konzepte der makroökonomischen Theorie, insbesondere der dynamischen Gleichgewichtstheorie, und kann diese auf aktuelle politische Fragestellungen, wie beispielsweise Fragen der optimalen Besteuerung, Ausgestaltung von Rentenversicherungssystemen sowie fiskal- und geldpolitische Maßnahmen zur Stabilisierung von Konjunkturzyklen und Wirtschaftswachstum anwenden,
- kennt die wesentlichen Techniken zur Analyse von intertemporalen makroökonomischen Modellen mit Unsicherheit,
- beherrscht die dynamischen Gleichgewichtskonzepte, die zur Beschreibung von Preisen und Allokationen auf Güter- und Finanzmärkten sowie deren zeitlicher Entwicklung erforderlich sind,
- besitzt Kenntnisse bezüglich der grundlegenden Interaktionsmechanismen zwischen Realökonomie und Finanzmärkten.

Inhalt

Hauptziel des Moduls ist die Vertiefung der Kenntnisse der Hörer in Fragestellungen und Konzepte der makroökonomischen Theorie. Die Teilnehmer sollen die Konzepte und Methoden der makroökonomischen Theorie zu beherrschen lernen und in die Lage versetzt werden, makroökonomische Fragestellungen selbstständig beurteilen zu können.

Empfehlungen

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre*

I (Mikroökonomie)[2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)*[2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.
Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung
Das Modul M-WIWI-101462 "Makroökonomische Theorie" wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul mit der Teilleistung T-WIWI-102785 "Endogene Wachstumstheorie" bereits begonnen haben, können auf Antrag auf die Module M-WIWI-101478 "Innovation und Wachstum" oder M-WIWI-101496 "Wachstum und Agglomeration" wechseln.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Microeconomic Theory [M-WIWI-101500]

Verantwortung: Clemens Puppe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen 9 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory (S. 682)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory (S. 681)	4,5	Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß
T-WIWI-102859	Social Choice Theory (S. 1092)	4,5	Clemens Puppe
T-WIWI-102613	Auktionstheorie (S. 710)	4,5	Karl-Martin Ehrhart
T-WIWI-105781	Incentives in Organizations (S. 817)	4,5	Petra Nieken

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Mikroökonomik mathematisch zu modellieren und im Hinblick auf positive und normative Fragestellungen zu analysieren,
- verstehen die individuellen Anreize und gesellschaftlichen Auswirkungen verschiedener institutioneller ökonomischer Rahmenbedingungen.

Ein Beispiel einer positiven Fragestellung wäre: welche Regulierungspolitik führt zu welchen Firmenentscheidungen bei unvollständigem Wettbewerb? Ein Beispiel einer normativen Fragestellung wäre: welches Wahlverfahren hat wünschenswerte Eigenschaften?

Inhalt
Die Studierenden verstehen weiterführende Themen der Wirtschaftstheorie, Spieltheorie und Wohlfahrtstheorie. Die thematischen Schwerpunkte sind unter anderem die strategische Interaktion in Märkten, kooperative und nichtkooperative Verhandlungen (Advanced Game Theory), Allokation unter asymmetrischer Information und allgemeine Gleichgewichte über einen längeren Zeitraum (Advanced Topics in Economic Theory), sowie Wahlen und die Aggregation von Präferenzen und Urteilen (Social Choice Theory).

Anmerkung
Bitte beachten Sie, dass die Teilleistung T-WIWI-102609 - Advanced Topics in Economic Theory derzeit nicht angeboten wird.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance [M-WIWI-101502]

Verantwortung: Kay Mitusch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Volkswirtschaftslehre

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy (S. 737)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102623	Finanzintermediation (S. 781)	4,5	Martin Ruckes
T-WIWI-102647	Asset Pricing (S. 708)	4,5	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory (S. 682)	4,5	Kay Mitusch
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory (S. 681)	4,5	Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Eine der beiden Teilleistungen T-WIWI-102861 "Advanced Game Theory" und T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory" ist Pflicht im Modul. Das Modul kann entweder im Pflichtbereich Volkswirtschaftslehre oder im Wahlpflichtbereich angerechnet werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- beherrschen anhand der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie und der Vertragstheorie die Methoden des formalen ökonomischen Modellierens
- können diese Methoden auf finanzwirtschaftliche Fragestellungen anwenden
- erhalten viele nützliche Einsichten in das Verhältnis von Unternehmen und Investoren und das Funktionieren von Finanzmärkten

Inhalt

In der Pflichtveranstaltung "Advanced Topics in Economic Theory" werden in zwei gleichen Teilen die methodischen Grundlagen der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie (Allokationstheorie) und der Vertragstheorie behandelt. In der Veranstaltung "Asset Pricing" werden die Techniken der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie auf Fragen der Preisbildung für Finanztitel

angewandt. In den Veranstaltungen "Corporate Financial Policy" und "Finanzintermediation" werden die Techniken der Vertragstheorie auf Fragen der Unternehmensfinanzierung und auf Institutionen des Finanzsektors angewandt.

Anmerkung
Bitte beachten Sie, dass die Teilleistung T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory"frühestens im Sommersemester 2018 wiederangeboten wird.

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

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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es dürfen maximal 2 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102719	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (S. 792)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102733	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I und II (S. 793)	9	Oliver Stein
T-WIWI-102856	Konvexe Analysis (S. 842)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102855	Parametrische Optimierung (S. 914)	4,5	Oliver Stein

Ergänzungsangebot
Wahlpflichtblock; Es dürfen maximal 2 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-106548	Fortgeschrittene Stochastische Optimierung (S. 787)	4,5	Steffen Rebennack
T-WIWI-102720	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (S. 794)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102726	Globale Optimierung I (S. 801)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102727	Globale Optimierung II (S. 803)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103638	Globale Optimierung I und II (S. 802)	9	Oliver Stein
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models (S. 804)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-106549	Large-scale Optimierung (S. 849)	4,5	Steffen Rebennack
T-WIWI-102724	Nichtlineare Optimierung I (S. 896)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102725	Nichtlineare Optimierung II (S. 898)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103637	Nichtlineare Optimierung I und II (S. 897)	9	Oliver Stein
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management (S. 905)	4,5	Stefan Nickel

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.

Voraussetzungen
Pflicht ist mindestens eine der drei Teilleistungen "Gemischt-ganzzahlige Optimierung I", "Parametrische Optimierung" und "Konvexe Analysis".

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von fortgeschrittenen Optimierungsverfahren, insbesondere aus der kon-

tinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- 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.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltungen werden zum Teil unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.
Bei den Vorlesungen von Professor Stein ist jeweils eine Prüfungsvorleistung (30% der Übungspunkte) zu erbringen. Die jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen enthalten weitere Einzelheiten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.
Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management [M-WIWI-101415]

Verantwortung: Stefan Nickel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Operations Research

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	6

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 11,5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102872	Challenges in Supply Chain Management (S. 731)	4,5	Robert Blackburn
T-WIWI-102718	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik (S. 774)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models (S. 804)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management (S. 905)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102884	Operations Research in Health Care Management (S. 904)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102716	Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) (S. 983)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102704	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (S. 1107)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102860	Supply Chain Management in der Prozessindustrie (S. 1116)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102714	Taktisches und operatives Supply Chain Management (S. 1123)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-106200	Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen (S. 875)	4,5	Stefan Nickel

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden.
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen(nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.
Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.
Auf Antrag kann im Wahlpflichtbereich in jedem der vier Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management bzw. Operations Research im Supply Chain Management*, *Mathematische Optimierung*, *Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Advanced Game Theory* belegt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

Voraussetzungen

Die Veranstaltung Challenges in Supply Chain Management kann nur im Wahlpflichtbereich belegt werden.

Qualifikationsziele

Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagements vertraut,
- kennt die generellen Abläufe und Charakteristika des Health Care Wesens und ist in der Lage mathematische Modelle für Non-Profit-Organisationen entsprechend einzusetzen,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt
Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.
Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des SCM. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements.Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt. Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des 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	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	2

Wahlpflichtangebot
Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 9 und 10 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-106546	Einführung in die Stochastische Optimierung (S. 756)	4,5	Steffen Rebennack
T-WIWI-102628	Optimierung in einer zufälligen Umwelt (S. 907)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102730	OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) (S. 909)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102728	Qualitätssicherung I (S. 1001)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102729	Qualitätssicherung II (S. 1002)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102627	Simulation I (S. 1088)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102703	Simulation II (S. 1089)	4,5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102710	Stochastische Entscheidungsmodelle I (S. 1110)	5	Karl-Heinz Waldmann
T-WIWI-102711	Stochastische Entscheidungsmodelle II (S. 1111)	4,5	Karl-Heinz Waldmann

Erfolgskontrolle(n)
Das Modul entfällt und kann ab Sommersemester 2017 nicht mehr angeboten werden.
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.
Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.
AufAntrag kann im Wahlpflichtbereich in jedem der vier Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management bzw.Operations Research im Supply Chain Management,Mathematische Optimierung,Stochastische Modellierung und Optimierung*) eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder*Advanced Game Theory*belegt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt vertiefte Kenntnisse der Modellierung, Analyse und Optimierung stochastischer Systeme in Ökonomie und Technik.

Inhalt
Stochastische Entscheidungsmodelle I: Markov Ketten, Poisson Prozesse.
Stochastische Entscheidungsmodelle II: Warteschlangen, Stochastische Entscheidungsprozesse
Simulation I: Erzeugung von Zufallszahlen, Monte Carlo Integration, Diskrete Simulation, Zufallszahlen diskreter und stetiger
Zufallsvariablen, statistische Analyse simulierter Daten.
Simulation II: Varianzreduzierende Verfahren, Simulation stochastischer Prozesse, Fallstudien.

Qualitätssicherung I: Statistische Fertigungsüberwachung, Acceptance Sampling, Statistische Versuchsplanung
Qualitätssicherung II: Zuverlässigkeit komplexer Systeme mit und ohne Reparatur, Instandhaltung
OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme: Projektbezogene Modellierung und Analyse

Anmerkung
Bitte beachten Sie, dass

- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102627 Simulation I im WS 16/17 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102703 Simulation II im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102710 Stochastische Entscheidungsmodelle I im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
- die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102711 Stochastische Entscheidungsmodelle II im Wintersemester 2016/2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.

Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter http://www.ior.kit.edu/ nachgelesen werden.

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

M Modul: Stochastische Optimierung [M-WIWI-103289]

Verantwortung: Steffen Rebennack

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Operations Research

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Semester	1 Semester	1

Wahlpflichtangebot

Wahlpflichtblock; Es dürfen maximal 2 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-106546	Einführung in die Stochastische Optimierung (S. 756)	4,5	Steffen Rebennack
T-WIWI-106548	Fortgeschrittene Stochastische Optimierung (S. 787)	4,5	Steffen Rebennack
T-WIWI-106549	Large-scale Optimierung (S. 849)	4,5	Steffen Rebennack

Ergänzungsangebot

Wahlpflichtblock; Es dürfen maximal 2 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models (S. 804)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-102719	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (S. 792)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-102720	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (S. 794)	4,5	Oliver Stein
T-WIWI-103124	Multivariate Verfahren (S. 887)	4,5	Oliver Grothe
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management (S. 905)	4,5	Stefan Nickel
T-WIWI-106552	Simulation stochastischer Systeme (S. 1090)	4,5	Oliver Grothe, Steffen Rebennack

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.

Voraussetzungen

Mindestens eine der beiden Teilleistungen "Fortgeschrittene Stochastische Optimierung" und "Large-scale Optimierung" ist Pflicht. Vorübergehend kann ersatzweise auch die TeilleistungT-WIWI-106546"Einführung in die Stochastische Optimierung" als Pflicht gewählt werden (siehe Anmerkung).

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von weiterführenden stochastischen Optimierungsmethoden, insbesondere das algorithmische ausnutzen von speziellen Problemstrukturen,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle der stochastische Optimierung
- modelliert und klassifiziert stochastische Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle stochastische Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen,

- identifiziert Nachteile von Lösungsverfahren und ist gegebenenfalls in der Lage Vorschläge zu machen, um diese an praktische Probleme anzupassen.

Empfehlungen
Es wird empfohlen, die Vorlesung "Einführung in die Stochastische Optimierung" zu hören, bevor die Vorlesung "Fortgeschrittene Stochastische Optimierung" besucht wird.

Anmerkung
Die Teilleistung T-WIWI-106546 "Einführung in die Stochastische Optimierung" wird nur vorübergehend als zusätzliche Auswahlmöglichkeit im Wahlpflichtangebot des Moduls angeboten. Sobald die beiden anderen Vorlesungen des Wahlpflichtangebots "Fortgeschrittene Stochastische Optimierung" und "Large-scale Optimierung" regelmäßig am Lehrstuhl angeboten werden, kann die Teilleistung "Einführung in die Stochastische Optimierung" nur im Ergänzungsangebot gewählt werden.

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	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-105938	Verkehrswesen für Informatik I (S. 1150)	9	Peter Vortisch

Erfolgskontrolle(n)
Teilleistung T-BGU-105938 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung.

Modulnote
Modulnote ist Note der Prüfung in der Teilleistung "T-BGU-105938 Verkehrswesen für Informatik I".

Voraussetzungen
Modul darf nicht zusammen mit dem Modul M-BGU-102964 Verkehrswesen für Informatik II [bauiEX311] belegt werden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-102964] *Verkehrswesen für Informatik II* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt grundlegendes Wissen im Bereich des Verkehrswesens aus der Perspektive der beruflichen Praxis,
- besitzt fundiertes Wissen Verkehr zu modellieren und zu simulieren.
- ist in der Lage, Verkehrsprojekte aus verschiedenen Perspektiven zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt
Das Fach Verkehrswesen befasst sich mit Fragen des Verkehrssektors, die von gesamtgesellschaftlich begründeten Planungskonzepten bis hin zu technischen Problemen des Verkehrs reichen. Die Lehre ist interdisziplinär angelegt und reicht von den methodischen Grundlagen (analytischen Ansätzen) bis hin zu komplexen Simulationen. Dieses Modul richtet sich an diejenigen Studierenden, die einen vertiefenden Einblick in den Verkehrsbereich erhalten möchten. Interesse für Verkehrsplanung und den Verkehrssektor wird vorausgesetzt.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Straßenverkehrstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

- Simulation von Verkehr Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Berechnungsverfahren und
- Modelle in der Verkehrsplanung: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Straßenverkehrstechnik: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Simulation von Verkehr: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 90 Std.

Summe: 270 Std.

M Modul: Verkehrswesen für Informatik II [M-BGU-102964]

Verantwortung: Peter Vortisch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Verkehrswesen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
18	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-105939	Verkehrswesen für Informatik II (S. 1151)	18	Peter Vortisch

Erfolgskontrolle(n)
Teilleistung T-BGU-105939 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung.

Modulnote
Modulnote ist Note der Prüfung in der Teilleistung "T-BGU-105939 Verkehrswesen für Informatik II".

Voraussetzungen
Modul darf nicht zusammen mit dem Modul M-BGU-102963 Verkehrswesen für Informatik I [bauiEX310] belegt werden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-102963] *Verkehrswesen für Informatik I* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt vertieftes Wissen und kann die wesentliche Werkzeuge anwenden, um in Kombination mit dem grundlegenden Methodenwissen als Informatiker, je nach gewählter "Vertiefung",

- als "Verkehrsingenieur" (Spezialisierung in Richtung Verkehrstechnik) UND/ODER
- als "Verkehrsplaner" (Spezialisierung in Richtung Verkehrsplanung) UND/ODER
- im Verkehrssoftwarebereich (z.B in der Verkehrsmodellierung)
- oder in ähnlichen Berufsfeldern

Inhalt
Dieses Modul bietet einen umfassenden Einblick im Verkehrsbereich. Durch die Wahl der Veranstaltungen wird die Spezialisierung gewählt - mehr in Richtung Verkehrsplanung oder eher in Richtung Verkehrstechnik und/oder Verkehrssimulation. Dieses Modul richtet sich an diejenigen Studierenden, die einen Schwerpunkt im Verkehrsbereich legen wollen. Interesse für Verkehrsplanung und den Verkehrssektor wird vorausgesetzt.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Pflichtveranstaltungen:

- 6232701 Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung
- 6232703 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
- 6232813 Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Straßenverkehrstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Simulation von Verkehr Vorlesung/Übung: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen:

- Verkehrsmanagement und Telematik Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Güterverkehr Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Fern- und Luftverkehr Vorlesung: 30 Std.
- Empirische Daten im Verkehrswesen Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Seminar Verkehrswesen: 30 Std.
- Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Berechnungsverfahren und
- Modelle in der Verkehrsplanung: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Straßenverkehrstechnik: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Simulation von Verkehr: 30 Std.

je nach gewählten Lehrveranstaltungen:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Simulation von Verkehr: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Güterverkehr: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Fern- und Luftverkehr: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Empirische Daten im Verkehrswesen: 30 Std.
- Erstellen der Seminararbeit mit Vortrag: 60 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Informationsmanagementfür öffentliche Mobilitätsangebote: 30 Std.
- Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsblätter zu Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 90 Std.

Summe: 540 Std.

6 Überfachliche Qualifikationen

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

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104790	Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) (S. 972)	2	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
s. Teilleistung

Voraussetzungen
s. Teilleistung

Qualifikationsziele
Ziel von „Praxis der Forschung“ ist es, sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenzen zu wissenschaftlicher Arbeit zu erwerben und an Hand eines eigenen Projektes zu erproben.
Die Teilnehmer können nach Abschluss aller vier Module von „Praxis der Forschung“ ...
· eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur selbstständig identifizieren, auffinden, einordnen, bewerten und auswerten,
· die Ergebnisse der Literaturrecherche mit eigenen Worten und unter Zuhilfenahme selbst erstellter Präsentationsfolien einem Fachpublikum präsentieren und kritisch diskutieren,
· eine Forschungsfrage bzw. ein Forschungsproblem inhaltlich formulieren, abgrenzen und die Relevanz der Frage bzw. des Problems darstellen,
· Grundlagen der Wissenschaftstheorie erläutern und in Bezug zu ihrem Projekt setzen,
· Grundlagen des verwendeten Forschungsansatzes, wie bspw. des Experiment-Designs und der Experiment-Durchführung, erörtern und auf ihr Projekt anwenden,
· einen eigenen Forschungs(teil)ansatz entwerfen, begründen, bewerten und einordnen,
· aus der Fragestellung und dem Forschungsansatz konkrete Arbeitsschritte und einen Projektplan entwickeln
· Arbeitsaufwände bestimmen, Arbeitsschritte koordinieren und ggfs. im Team zuteilen,
· Risikofaktoren erkennen und analysieren sowie Gegenmaßnahmen entwickeln und planen ,
· in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
· die für das durchzuführende Projekt notwendigen Vorarbeiten identifizieren, planen und durchzuführen
· in dem Forschungsbereich des Projekts wissenschaftlich arbeiten,
· die für das Projekt relevanten inhaltlichen Grundlagen kennen, einsetzen und die Relevanz für die Fragestellung bewerten,
· ihre Planung und den Projektfortschritt dokumentieren, zusammenfassen und präsentieren,
· Fortschritt erkennen und bewerten sowie Steuerungsmaßnahmen entwickeln und anwenden,
· Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des wissenschaftlichen Schreibens benennen, erläutern und anwenden,
· Wissenschaftliche Veröffentlichungen planen, anfertigen und bewerten,
· den Projektablauf und Ergebnisse dokumentieren, zusammenfassen und illustrieren,
· wissenschaftlich Arbeiten in Zusammenarbeit mit Anderen bzw. im Team.

Inhalt
Inhalt von „Praxis der Forschung“ ist die angeleitete Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts. Über

einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern wird intensiv und kontinuierlich an dem Projekt gearbeitet. Studierende erwerben im Rahmen von „Praxis der Forschung“ sowohl Fachwissen als auch methodische Kompetenz zu wissenschaftlicher Arbeit.
Die Fragestellungen der Projekte, an denen die Teilnehmer arbeiten, entstammen den Forschungsgebieten der jeweiligen Betreuer. In der Regel findet das Projekt im Rahmen eines laufenden Forschungsvorhabens statt, was eine starke Verzahnung von Forschung und Lehre gewährleistet.
Der Schwerpunkt im ersten Semester liegt auf der Planung des Projekts und der Durchführung der Vorarbeiten. Der Schwerpunkt im zweiten Semester liegt auf der Durchführung des Projekts und der Darstellung der Ergebnisse.
Zum Abschluss von „Praxis der Forschung“ (am Ende des zweiten Semesters) verfassen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit zu den Ergebnissen ihres Projekts. Diese Arbeit soll den Qualitätsansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen und nach Möglichkeit veröffentlicht werden.
Die Teilnahme an Praxis der Forschung dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit, deren Wissenschaftlichkeit über das normale Maß hinausgeht.
Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Lehrveranstaltungen statt, in denen Kompetenzen zur wissenschaftlichen und projektorientierten Arbeit vermittelt werden (diese werden als Überfachliche Qualifikationen angerechnet; siehe Module „Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)“ und „Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)“). Die Themen dieser begleitenden Veranstaltungen sind:
- Wissenschaftliche Forschungsmethoden;
- Methodische Suche nach verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur;
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten;
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams;
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte;
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte;
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen.

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 60 Stunden (der Gesamtarbeitsaufwand für alle vier Module von „Praxis der Forschung“ ist 720 Stunden).
Die Lehre zu 0,5 der 2 LP des Moduls wird von Dozenten der KIT-Fakultät für Informatik und die Lehre zu 1,5 LP durch das House of Competence. Die dazu vom House of Competence veranstalteten Lehrveranstaltungen sind:

- Workshop „Präsentieren für Studierende der Informatik (Master)“, 1 LP
- Workshop „Projektmanagement für Studierende der Informatik (Master)“, 0,5 LP

M Modul: Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) [M-INFO-102427]

Verantwortung: Bernhard Beckert, Michael Beigl, Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104789	Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester) (S. 973)	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 [M-INFO-102834]

Verantwortung: Bernhard Beckert

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2 – 6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

SQ- Bachelor
Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103338	Schlüsselqualifikationen (S. 1025)	4	Bernhard Beckert
T-INFO-102068	Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen (S. 1125)	2	Sebastian Abeck
T-INFO-104385	Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen (S. 1124)	2	Sebastian Abeck
T-INFO-102060	Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation (S. 1026)	2	Walter Tichy
T-INFO-101976	Projektmanagement aus der Praxis (S. 992)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-101975	Praxis der Unternehmensberatung (S. 981)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-101977	Praxis des Lösungsvertriebs (S. 982)	1,5	Klemens Böhm
T-INFO-100795	Projektmanagement in der Produktentwicklung (S. 993)	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
Als Schlüsselqualifikationen dürfen keine Deutschkurse oder Sprachkurse in der Muttersprache.

Es können nur solche Prüfungs- und Studienleistungen angerechnet werden,
die nicht in den Informatik- oder Ergänzungsfächer belegt werden können.
Teilnahmebescheinigungen werden nicht akzeptiert.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

Teil III
Teilleistungen

T Teilleistung: Access Control Systems: Foundations and Practice [T-INFO-106061]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-103046] Access Control Systems: Foundations and Practice

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400089	Access Control Systems: Foundations and Practice	Vorlesung (V)	2	Alexander Degitz, Hannes Hartenstein, Till Neudecker

Erfolgskontrolle(n)
Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlagen entsprechend der Vorlesungen „IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme“ und „Telematik“ werden empfohlen.

T Teilleistung: Advanced Game Theory [T-WIWI-102861]

Verantwortung: Karl-Martin Ehrhart, Clemens Puppe, Johannes Philipp Reiß
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2521533	Advanced Game Theory	Vorlesung (V)	2	Johannes Philipp Reiß
WS 17/18	2521534	Übung zu Advanced Game Theory	Übung (Ü)	1	Johannes Philipp Reiß

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik vorausgesetzt.

T Teilleistung: Advanced Topics in Economic Theory [T-WIWI-102609]

Verantwortung: Kay Mitusch
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilleistung T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory" wird wieder im Wintersemester 2017/2018 angeboten.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Erfolgskontrolle erfolgt an zwei Terminen am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters bzw. zu Beginn des Folgesemesters.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
This course is designed for advanced Master students with a strong interest in economic theory and mathematical models. Bachelor students who would like to participate are free to do so, but should be aware that the level is much more advanced than in other courses of their curriculum.

T Teilleistung: Aktuelle Themen im Innovationsmanagement [T-WIWI-102873]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO. Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Bitte beachten Sie, dass das Seminarangebot nur unregelmäßig sein wird.

T Teilleistung: Algebra [T-MATH-102253]

Verantwortung: Frank Herrlich, Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt
Bestandteil von: [M-MATH-101315] Algebra

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Algebraische Geometrie [T-MATH-103340]

Verantwortung: Frank Herrlich, Stefan Kühnlein
Bestandteil von: [M-MATH-101724] Algebraische Geometrie

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Algebraische Graphenalgorithmen [T-INFO-106065]

Verantwortung: Henning Meyerhenke
Bestandteil von: [M-INFO-103049] Seminar Algebraische Graphenalgorithmen

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Seminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Seminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Seminararbeit, und
- der Anfertigung einer Seminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Seminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Seminararbeit mit 55% bzw. 45% bei.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das Seminar ist für alle Studierenden im Masterstudiengang geeignet. Grundkenntnisse von Graphenalgorithmen und linearer Algebra aus dem Bachelorstudium werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Algebraische Zahlentheorie [T-MATH-103346]

Verantwortung: Stefan Kühnlein, Claus-Günther Schmidt
Bestandteil von: [M-MATH-101725] Algebraische Zahlentheorie

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Algorithm Engineering [T-INFO-101332]

Verantwortung: Peter Sanders, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-100795] Algorithm Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400051	Algorithm Engineering	Vorlesung (V)	2/1	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Prüfungsleistung anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.
Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze [T-INFO-104388]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102093] Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400037	Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze	Vorlesung (V)	2/1	Roman Prutkin, Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen für Routenplanung [T-INFO-100002]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-100031] Algorithmen für Routenplanung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24638	Algorithmen für Routenplanung (mit Übungen)	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Moritz Baum, Valentin Buchhold, Ben Strasser, Dorothea Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen II [T-INFO-102020]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch, Peter Sanders, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-101173] Algorithmen II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24079	Algorithmen II	Vorlesung (V)	4	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Algorithmen in Zellularautomaten [T-INFO-101334]

Verantwortung: Thomas Worsch
Bestandteil von: [M-INFO-100797] Algorithmen in Zellularautomaten

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24622	Algorithmen in Zellularautomaten	Vorlesung (V)	3	Roland Vollmar, Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse über Turingmaschinen und Komplexitätstheorie sind hilfreich.

T Teilleistung: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [T-INFO-104390]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102094] Algorithmen zur Visualisierung von Graphen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24118	Algorithmen zur Visualisierung von Graphen	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400032	Algorithmische Geometrie mit Übungen	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	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	Turnus	Version
5	Unregelmäßig	1

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich

T Teilleistung: Algorithmische Kartografie [T-INFO-101291]

Verantwortung: Martin Nöllenburg, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-100754] Algorithmische Kartografie

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400034	Algorithmische Kartografie	Vorlesung / Übung (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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400058	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-106972]

Verantwortung: Gert Franz Trommer
Bestandteil von: [M-ETIT-100355] Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23064	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme	Vorlesung (V)	2	Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten
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 dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Bachelor abgeschlossen

Anmerkung
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

Ersetzt
T-ETIT-100668 - Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

T Teilleistung: Analysetechniken für große Datenbestände [T-INFO-101305]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-100768] Analysetechniken für große Datenbestände

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24114	Analysetechniken für große Datenbestände	Vorlesung (V)	3	Klemens Böhm

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

Voraussetzungen
keine

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

T Teilleistung: Analysetechniken für große Datenbestände 2 [T-INFO-105742]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102773] Analysetechniken für große Datenbestände 2

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400042	Analysetechniken für große Datenbestände 2	Vorlesung (V)	2	Klemens Böhm

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

Voraussetzungen
Voraussetzung ist, der Besuch der Vorlesungen **Analysetechniken für große Datenbestände**.
Nicht prüfbar in Kombination mit der ehemaligen Vorlesungen 'Data Warehousing und Mining' und 'Datamining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände'.

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

T Teilleistung: Analysis 4 - Prüfung [T-MATH-106286]

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

Bestandteil von: [M-MATH-103164] Analysis 4

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

Keine

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch/Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24175	Angewandte Differentialgeometrie	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Hartmut Prautzsch

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	Sprache	Turnus	Version
6	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23537	Angewandte Informationstheorie	Vorlesung (V)	3	Holger Jäkel
WS 17/18	23539	Übungen zu 23537 Angewandte Informationstheorie	Übung (Ü)	1	Holger Jäkel, Marcus Müller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Anlagenwirtschaft [T-WIWI-102631]

Verantwortung: Frank Schultmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581952	Anlagenwirtschaft	Vorlesung (V)	2	Frank Schultmann
WS 17/18	2581953	Übungen Anlagenwirtschaft	Übung (Ü)	2	Carmen Mayer, Sonja Rosenberg

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Anziehbare Robotertechnologien [T-INFO-106557]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103294] Anziehbare Robotertechnologien

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Michael Beigl, Jonas Beil, Julia Borras Sol

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Anmerkung
Modul für Master Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Sportwissenschaften

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24167	Arbeitsrecht I	Vorlesung (V)	2	Alexander Hoff

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Arbeitsrecht II [T-INFO-101330]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24668	Arbeitsrecht II	Vorlesung (V)	2	Alexander Hoff

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Asset Pricing [T-WIWI-102647]

Verantwortung: Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530555	Asset Pricing	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
SS 2017	2530556	Übung zu Asset Pricing	Übung (Ü)	1	Marcel Müller, Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 75min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
Durch Abgabe von Übungsaufgaben während der Vorlesungszeit können Bonuspunkte erworben werden, die bei der Berechnung der Klausurnote Einfluss finden, sofern die Klausur ohnehin bestanden wurde.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

T Teilleistung: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101260]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24115	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren	Vorlesung (V)	2	Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Algebra sind hilfreich. Es wird empfohlen, das Stammodull Sicherheit zu belegen.

T Teilleistung: Auktionstheorie [T-WIWI-102613]

Verantwortung: Karl-Martin Ehrhart
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2520408	Auktionstheorie	Vorlesung (V)	2	Karl-Martin Ehrhart
WS 17/18	2520409	Übungen zu Auktionstheorie	Übung (Ü)	1	Karl-Martin Ehrhart

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).
Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung (nach §4 (2), 2 SPO) angeboten werden.
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [T-INFO-101373]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100836] Ausgewählte Kapitel der Kryptographie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24623	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie	Vorlesung (V)	2	Brandon Broadnax, Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das 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	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24169	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	Vorlesung (V)	4	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

T Teilleistung: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [T-ETIT-100981]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-100368] Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400052	Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	Vorlesung (V)	2	Thorsten Schwarz, Rainer Stiefelhagen

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

Voraussetzungen
Keine.

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6234806	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
SS 2017	6234807	Übungen zu Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen	Übung (Ü)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
SS 2017	6234808	Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
SS 2017	6234809	Bau und Instandhaltung von Schienenwegen	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, 45 min.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine

T Teilleistung: Betriebssysteme für Fortgeschrittene [T-INFO-106276]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100849] Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24604	Advanced Operating Systems	Seminar (S)	4	Frank Bellosa

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

Voraussetzungen
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

Anmerkung
Die regelmäßige Teilnahme ist verpflichtend.
Diese Lehrveranstaltung ergibt 3 LP Vorlesung und 3 LP Seminar.

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24166	Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie	Vorlesung (V)	2	Andy Rupp

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es wird empfohlen, das Stammmodul Sicherheit zu belegen.

T Teilleistung: Bilddatenkompression [T-INFO-101292]

Verantwortung: Jürgen Beyerer, Alexey Pak
Bestandteil von: [M-INFO-100755] Bilddatenkompression

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400112	Bilddatenkompression	Vorlesung (V)	2	Jürgen Beyerer, Alexey Pak

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100384] Bildgebende Verfahren in der Medizin I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	Vorlesung (V)	2	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [T-ETIT-101931]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100385] Bildgebende Verfahren in der Medizin II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	Vorlesung (V)	2	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100384) werden benötigt.

T Teilleistung: Bioelektrische Signale [T-ETIT-101956]

Verantwortung: Axel Loewe
Bestandteil von: [M-ETIT-100549] Bioelektrische Signale

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23264	Bioelektrische Signale	Vorlesung (V)	2	Axel Loewe, Gunnar Seemann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Biologisch Motivierte Robotersysteme [T-INFO-101351]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-100814] Biologisch Motivierte Robotersysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24619	Biologisch Motivierte Robotersysteme	Vorlesung (V)	2	Rüdiger Dillmann, Arne Rönnau

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Es ist empfehlenswert zuvor die LV „Robotik I“ zu hören.

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik I [T-ETIT-106492]

Verantwortung: Werner Nahm
Bestandteil von: [M-ETIT-100387] Biomedizinische Messtechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23269	Biomedizinische Messtechnik I	Vorlesung (V)	2	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die erworben Punkte auf die Klausur angerechnet.

Voraussetzungen
T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Ersetzt
T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik II [T-ETIT-106973]

Verantwortung: Werner Nahm
Bestandteil von: [M-ETIT-100388] Biomedizinische Messtechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23270	Biomedizinische Messtechnik II	Vorlesung (V)	2	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Empfehlungen
Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkung
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkte der schriftliche Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Ersetzt
T-ETIT-101929 - Biomedizinische Messtechnik II

T Teilleistung: Biometrische Systeme zur Personenerkennung [T-INFO-105948]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-102968] Biometrische Systeme zur Personenerkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2403011	Biometrische Systeme zur Personenerkennung	Vorlesung (V)	2	Muhammad Saquib Sarfraz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Basiswissen in Mustererkennung werden vorausgesetzt (wie Modul Kognitive Systeme gelehrt)

T Teilleistung: Börsen [T-WIWI-102625]

Verantwortung: Jörg Franke
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
1,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530296	Börsen	Vorlesung (V)	1	Jörg Franke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Business and IT Service Management [T-WIWI-102881]

Verantwortung: Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2595484	Business and IT Service Management	Vorlesung (V)	2	Gerhard Satzger
WS 17/18	2595485	Übungen zu Business and IT Service Management	Übung (Ü)	1	Stefan Seebacher

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (nach § 4, (2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben alsErfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Business Dynamics [T-WIWI-102762]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101409] Electronic Markets

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540531	Business Dynamics	Vorlesung (V)	2	Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn
WS 17/18	2540532	Übung zu Business Dynamics	Übung (Ü)	1	Andreas Geyer-Schulz, Paul Glenn

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).
Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Business Intelligence Systems [T-WIWI-105777]

Verantwortung: Alexander Mädche, Mario Nadj, Peyman Toreini
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540422	Business Intelligence System	Vorlesung (V)	2 + 1	Alexander Mädche

Erfolgskontrolle(n)
Die Leistungskontrolle erfolgt in Form einer einstündigen Klausur nach §4 (2), 1 SPO 2015 und durch Abgabe einer schriftlichen Arbeit nach §4 (2), 3 SPO 2015.
Die Studierenden erhalten eine zusammengesetzte Note aus Klausur (60%) und CaseStudy (40%). Klausur und Case Study müssen beide bestanden sein. Wird eine Leistung nicht bestanden, ist der gesamte Kurs nicht bestanden. Für die Klausur gibt es einen Zweitversuch, für die Case Study gibt es keinen Zweitversuch.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundlegendes Wissen über Datenbanksysteme kann hilfreich sein.

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540500	BWL der Informationsunternehmen	Vorlesung (V)	2	Andreas Geyer-Schulz, Andreas Sonnenbichler
SS 2017	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 als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).
Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus Operations Research (Lineare Programmierung) und aus der Entscheidungstheorie werden erwartet.

T Teilleistung: Challenges in Supply Chain Management [T-WIWI-102872]

Verantwortung: Robert Blackburn
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550494	Challenges in Supply Chain Management	Vorlesung (V)	3	Robert Blackburn, Jan Buchmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015), bestehend aus 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	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24877	Compilerpraktikum	Praktikum (P)	4	Gregor Snelting

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Computational Photonics, with ext. Exercises [T-PHYS-103633]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl
Bestandteil von: [M-PHYS-101933] Computational Photonics, with ext. Exercises

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Computational Photonics, without ext. Exercises [T-PHYS-106131]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl
Bestandteil von: [M-PHYS-103089] Computational Photonics, without ext. Exercises

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Unregelmäßig	1

T Teilleistung: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [T-INFO-101347]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-100810] Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24180	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	Vorlesung (V)	4	Muhammad Saquib Sarfraz, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Stammmodul *Kognitive Systeme*

T Teilleistung: Computergrafik [T-INFO-101393]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100856] Computergrafik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24081	Computergrafik	Vorlesung (V)	4	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Corporate Financial Policy [T-WIWI-102622]

Verantwortung: Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530214	Corporate Financial Policy	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Current Issues in the Insurance Industry [T-WIWI-102637]

Verantwortung: Wolf-Rüdiger Heilmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird letztmals im Sommersemester 2016 angeboten.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Für das Verständnis von der Lehrveranstaltung ist die Kenntnis des Stoffes von *Private and Social Insurance* [2530050] Voraussetzung.

Anmerkung
Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich bei thomas.mueller3@kit.edu (Sekretariat des Lehrstuhls).

T Teilleistung: Data and Storage Management [T-INFO-101276]

Verantwortung: Bernhard Neumair
Bestandteil von: [M-INFO-100739] Data and Storage Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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: Datenbankeinsatz [T-INFO-101317]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-100780] Datenbankeinsatz

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24286	Datenbankpraktikum	Praktikum (P)	2	Klemens Böhm, Martin Schäler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.
Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen
Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

T Teilleistung: Datenhaltung in der Cloud [T-INFO-101306]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-100769] Datenhaltung in der Cloud

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 der Prüfungsordnung oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4, Abs. 2, 2 der Prüfungsordnung stattfindet.

Voraussetzungen
Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

Empfehlungen
Datenbankkentnisse, z.B. aus den Vorlesungen Datenbanksysteme und Einführung in Rechnernetze werden empfohlen.

T Teilleistung: Datenschutzrecht [T-INFO-101303]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24018	Datenschutzrecht	Vorlesung (V)	2	Nikolaus Marsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.
Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.
Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Derivate [T-WIWI-102643]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530550	Derivate	Vorlesung (V)	2	Marliese Uhrig-Homburg
SS 2017	2530551	Übungen zu Derivate	Übung (Ü)	1	Stefan Fiesel, Marliese Uhrig-Homburg

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min.) (nach §4(2), 1 SPOs) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Design analoger Schaltkreise [T-ETIT-100973]

Verantwortung: Ivan Peric
Bestandteil von: [M-ETIT-100466] Design analoger Schaltkreise

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23664	Design analoger Schaltkreise	Vorlesung (V)	2	Ivan Peric
WS 17/18	23666	Übungen zu 23664 Design analoger Schaltkreise	Übung (Ü)	1	Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Design digitaler Schaltkreise [T-ETIT-100974]

Verantwortung: Ivan Peric
Bestandteil von: [M-ETIT-100473] Design digitaler Schaltkreise

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	deutsch/Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23683	Design digitaler Schaltkreise	Vorlesung (V)	2	Ivan Peric
SS 2017	23685	Übungen zu 23683 Design digitaler Schaltkreise	Übung (Ü)	1	Richard Leys

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Design Thinking [T-WIWI-102866]

Verantwortung: Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545010	Design Thinking (Track 1)	Seminar (S)	2	Boris Kneisel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).
Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Seminarinhalte werden auf der Institutshomepage veröffentlicht.

T Teilleistung: Developing Business Models for the Semantic Web [T-WIWI-102851]

Verantwortung: Rudi Studer
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch/Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2513305	Developing IT-based Business Models	Seminar (S)	2	Sebastian Bader, Maria Maleshkova, York Sure-Vetter

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 ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation am Ende des Seminars.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Empfohlen wird grundsätzlich vorhandenes Wissen über Semantische Technologien und Konzepte. Dies kann zum Beispiel durch den Besuch entsprechender Veranstaltungen, z.B. durch den Besuch der Wissensmanagement, Semantic Web Technologies 1, Semantic Web Technologies 2 oder entsprechende Literatur erworben werden. Darüber hinaus sollte Interesse an dem Thema Unternehmensgründung vorhanden sein.

T Teilleistung: Differentialgeometrie [T-MATH-102275]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Sommersemester	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Digital Transformation of Organizations [T-WIWI-106201]

Verantwortung: Dominik Augenstein, Alexander Mädche
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540556	Digital Transformation of Organizations	Vorlesung (V)	2	Alexander Mädche

Erfolgskontrolle(n)
Die Leistungskontrolle erfolgt in Form einer einstündigen Klausur nach §4 (2), 1 SPO 2015 und durch Abgabe einer schriftlichen Arbeit nach §4 (2), 3 SPO 2015.
Die Studierenden erhalten eine zusammengesetzte Note aus Klausur (60%) und Case Study (40%). Klausur und Case Study müssen beide bestanden sein. Wird eine Leistung nicht bestanden, ist der gesamte Kurs nicht bestanden. Für die Klausur gibt es einen Zweitversuch, für die Case Study gibt es keinen Zweitversuch.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird in englischer Sprache gehalten.

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

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24654	Digitale Signaturen	Vorlesung (V)	2	Björn Kaidel, Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Echtzeitsysteme [T-INFO-101340]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24576	Echtzeitsysteme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Torsten Kröger

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: Efficient Energy Systems and Electric Mobility [T-WIWI-102793]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility	Vorlesung (V)	2	Patrick Jochem, Russell McKenna

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (60 min). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel [T-WIWI-102600]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2
[M-WIWI-101446] Market Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540454	eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt
WS 17/18	2540455	Übungen zu eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel	Übung (Ü)	1	Benedikt Notheisen, Christof Weinhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (§4(2), 1 SPOs) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Note setzt sich zu 70% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 30% aus den Leistungen in der Übung zusammen. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Einführung in die Bildfolgenauswertung [T-INFO-101273]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100736] Einführung in die Bildfolgenauswertung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24684	Einführung in die Bildfolgenauswertung	Vorlesung (V)	2	Michael Arens

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Einführung in die Stochastische Optimierung [T-WIWI-106546]

Verantwortung: Steffen Rebennack
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550470	Einführung in die Stochastische Optimierung	Vorlesung (V)		Steffen Rebennack
SS 2017	2550471	Übung zur Einführung in die Stochastische Optimierung	Übung (Ü)		Steffen Rebennack

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung [T-INFO-101296]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-100759] Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten über die belegten Lehrveranstaltungen. W

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ und „Low Power Design“ sind hilfreich.
Das Modul Rechnerstrukturen sollte abgeschlossen sein.

T Teilleistung: Eisenbahnwesen [T-INFO-105999]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
15	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581962	Emissionen in die Umwelt	Vorlesung (V)	2	Ute Karl

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Empirische Softwaretechnik [T-INFO-101335]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24156	Empirische Softwaretechnik	Vorlesung (V)	2	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Endogene Wachstumstheorie [T-WIWI-102785]

Verantwortung: Ingrid Ott
Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2561503	Endogene Wachstumstheorie	Vorlesung (V)	2	Ingrid Ott
WS 17/18	2561504	Übungen zu Endogene Wachstumstheorie	Übung (Ü)	1	Levent Eraydin, Ingrid Ott

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
In der Vorlesung haben Studierende die Möglichkeit, durch eine kurze schriftliche Hausarbeit samt deren Präsentation in der Übung eine auf die Klausurnote anrechenbare Leistung zu erbringen. Für diese Ausarbeitung werden Punkte vergeben. Wenn in der Kreditpunkte-Klausur die für ein Bestehen erforderliche Mindestpunktzahl erreicht wird, werden die in der veranstaltungsbegleitend erbrachten Leistung erzielten Punkte zur in der Klausur erreichten Punktzahl addiert. Eine Notenverschlechterung ist damit definitionsgemäß nicht möglich, eine Notenverbesserung nicht zwangsläufig, aber sehr wahrscheinlich (nicht jeder zusätzliche Punkt verbessert die Note; besser als 1 geht nicht). Die Ausarbeitungen können die Note „nicht ausreichend“ in der Klausur dabei nicht ausgleichen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre* I [2600012] und *Volkswirtschaftslehre* II [2600014] vermittelt werden. Außerdem wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

T Teilleistung: Energie und Umwelt [T-WIWI-102650]

Verantwortung: Ute Karl
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581003	Energie und Umwelt	Vorlesung (V)	2	Ute Karl
SS 2017	2581004	Übungen zu Energie und Umwelt	Übung (Ü)	1	Katrin Seddig

T Teilleistung: Energiehandel und Risikomanagement [T-WIWI-102691]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581020	Energiehandel und Risikomanagement	Vorlesung (V)	3	Clemens Cremer, Dogan Keles

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) nach § 4(2), 1 SPO 2015.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Energieinformatik 1 [T-INFO-103582]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer
Bestandteil von: [M-INFO-101885] Energieinformatik 1

Leistungspunkte	Sprache	Version
5	Deutsch	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400058	Energieinformatik 1	Vorlesung / Übung (VÜ)	4/2	Veit Hagenmeyer, Simon Waczowicz

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400017	Energieinformatik 2	Vorlesung / Übung (VÜ)	4/2	Hüseyin Kemal Cakmak, Clemens Duepmeier, Timm Faulwasser, Veit Hagenmeyer, Peter Kohlhepp, Uwe Kühnapfel, Ralf Mikut, Karl-Uwe Stucky, Simon Waczowicz, Dorothea Wagner, Franziska Wegner

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: Energy Market Engineering [T-WIWI-107501]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte
[M-WIWI-101446] Market Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540464	Energy Market Engineering	Vorlesung (V)	2	David Dauer, Johannes Gärttner, Clemens van Dinther, Christof Weinhardt
SS 2017	2540465	Übung zu Energy Market Engineering	Übung (Ü)	1	David Dauer, Johannes Gärttner

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
Frühere Bezeichnung bis einschließlich SS17: T-WIWI-102794 “eEnergy: Markets, Services, Systems”.
Die Veranstaltung wird neben den Modulen des IISM auch im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* des IIP angeboten.

T Teilleistung: Energy Networks and Regulation [T-WIWI-107503]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540494	Energy Networks and Regulation	Vorlesung (V)	2	Stefan Rogat
WS 17/18	2540495	Übung zu Energy Networks and Regulation	Übung (Ü)	1	Stefan Rogat

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
Frühere Bezeichnung bis einschließlich SS17: T-WIWI-103131 "Regulierungsmanagement und Netzwirtschaft – Erfolgsfaktoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen"

T Teilleistung: Energy Systems Analysis [T-WIWI-102830]

Verantwortung: Valentin Bertsch
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581002	Energy Systems Analysis	Vorlesung (V)	2	Armin Ardone, Valentin Bertsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

T Teilleistung: Entrepreneurial Leadership & Innovation Management [T-WIWI-102833]

Verantwortung: Carsten Linz, Orestis Terzidis
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2500015	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-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	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

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Entrepreneurship-Forschung [T-WIWI-102894]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545002	Entrepreneurship-Forschung	Seminar (S)	2	Abilio Avila Albez, Mitarbeiter, Jeanette Siegele

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	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2424106	Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES 2)	Vorlesung (V)	2	Jörg Henkel, Anuj Pathania

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	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird für Erstschreiber letztmals im Wintersemester 2017/2018 angeboten. Eine letztmalige Wiederholungsprüfung wird es im Sommersemester 2018 geben (nur für Nachschreiber).
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik [T-WIWI-102718]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550488	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik	Vorlesung (V)	3	Sven Spieckermann

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle anderer Art bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung (Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015)).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul*Einführung in das Operations Research*[WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine Voranmeldung erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite der Veranstaltung.
Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich in jedem Sommersemester angeboten.
Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Europäisches und Internationales Recht [T-INFO-101312]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24666	Europäisches und Internationales Recht	Vorlesung (V)	2	Ulf Brühann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SP

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.
Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.
Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Experimentelle Wirtschaftsforschung [T-WIWI-102614]

Verantwortung: Timm Teubner, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540489	Experimentelle Wirtschaftsforschung	Vorlesung (V)	2	Verena Dorner, Jella Pfeiffer, Timm Teubner
WS 17/18	2540493	Übung zu Experimentelle Wirtschaftsforschung	Übung (Ü)	1	Verena Dorner, Jella Pfeiffer, Timm Teubner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Fachliche Voraussetzungen erfüllt [T-WIWI-106623]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
0	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Über diese Teilleistung wird ggf. die im Bachelor erbrachte Prüfungsleistung "Einführung in die Spieltheorie" verbucht. Dadurch entfällt im Master-Modul M-WIWI-101453 "Angewandte strategische Entscheidungen" die Bedingung, dass die Teilleistung "Advanced Game Theory" Pflicht im Modul ist.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Fallstudienseminar Innovationsmanagement [T-WIWI-102852]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2545019	Fallstudienseminar Innovationsmanagement	Seminar (S)	2	Marion Weissenberger-Eibl

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 70 % aus der Note für die schriftliche Ausarbeitung und zu 30% aus der Note für das Referat zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

T Teilleistung: Festverzinsliche Titel [T-WIWI-102644]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530560	Festverzinsliche Titel	Vorlesung (V)	2	Philipp Schuster
WS 17/18	2530561	Übung Festverzinsliche Titel	Übung (Ü)	1	Michael Reichenbacher, Philipp Schuster

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
Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

Anmerkung
Die Veranstaltung wird als Blockveranstaltung angeboten.

T Teilleistung: Financial Analysis [T-WIWI-102900]

Verantwortung: Torsten Luedecke
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch/Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530205	Financial Analysis	Vorlesung (V)	2	Torsten Luedecke
SS 2017	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-101502] Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530232	Finanzintermediation	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes
WS 17/18	2530233	Übung zu Finanzintermediation	Übung (Ü)	1	Daniel Hoang, Martin Ruckes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Formale Systeme [T-INFO-101336]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-100799] Formale Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24086	Formale Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Bernhard Beckert, Mattias Ulbrich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.
Zusätzlich werden Zwischentests und Praxisaufgaben als Studienleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO angeboten, für die ein Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben werden. Der erlangte Notenbonus wird auf eine *bestandene* Klausur im gleichen Semester angerechnet. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Theoretische Grundlagen der Informatik wird empfohlen.

T Teilleistung: Formale Systeme II: Anwendung [T-INFO-101281]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-100744] Formale Systeme II: Anwendung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400093	Formale Systeme II - Anwendung	Vorlesung (V)	3	Bernhard Beckert, Mattias Ulbrich

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der vorherige Besuch des Stammoduls "Formale Systeme" wird empfohlen.
Die Module "Formale Systeme II - Anwendung und "Formale Systeme II - 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	Turnus	Version
5	Jedes Sommersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Fortgeschrittene Datenstrukturen [T-INFO-105687]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-102731] Fortgeschrittene Datenstrukturen

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Sommersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Fortgeschrittene Objektorientierung [T-INFO-101346]

Verantwortung: Gregor Snelting
Bestandteil von: [M-INFO-100809] Fortgeschrittene Objektorientierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24665	Fortgeschrittene Objektorientierung	Vorlesung (V)	2	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.
Gute Java-Kenntnisse

T Teilleistung: Fortgeschrittene Stochastische Optimierung [T-WIWI-106548]

Verantwortung: Steffen Rebennack
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Der Vorlesungsturnus ist derzeit noch unklar.

T Teilleistung: Fundamentals of Optics and Photonics [T-PHYS-103628]

Verantwortung: Heinz Kalt
Bestandteil von: [M-PHYS-101927] Fundamentals of Optics and Photonics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
9	englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4044021	KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics	Vorlesung (V)	4	David Hunger
WS 17/18	4044022	KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics	Übung (Ü)	2	Marie Hervé, David Hunger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet für WMK-Studierende in Form einer mündlichen Prüfung statt.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Übungsteilnahme

T Teilleistung: Fundamentals of Optics and Photonics - Unit [T-PHYS-103630]

Verantwortung: Heinz Kalt
Bestandteil von: [M-PHYS-101927] Fundamentals of Optics and Photonics

Leistungspunkte	Sprache	Version
0	englisch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4044021	KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics	Vorlesung (V)	4	David Hunger
WS 17/18	4044022	KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics	Übung (Ü)	2	Marie Hervé, David Hunger

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

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

Bestandteil von: [M-MATH-101320] Funktionalanalysis

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Wintersemester	1

Voraussetzungen

keine

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24678	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie	Vorlesung (V)	2	Uwe Spetzger
WS 17/18	24139	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 im Umfang von i.d.R. 30-40 Minuten nach § 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
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550138	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	Vorlesung (V)		Oliver Stein
WS 17/18	2550139	Übung zu Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	Übung (Ü)		Christoph Neumann, 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 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: Oliver Stein
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550138	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	Vorlesung (V)		Oliver Stein
WS 17/18	2550139	Übung zu Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	Übung (Ü)		Christoph Neumann, Oliver Stein

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
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu*Gemischt-ganzzahlige Optimierung I*[2550138] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (kop.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Geometrische Optimierung [T-INFO-101267]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-100730] Geometrische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung [T-WIWI-102639]

Verantwortung: Timm Teubner
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540456	Geschäftsmodelle im Internet	Vorlesung (V)	2	Timm Teubner
SS 2017	2540457	Übungen zu Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung	Übung (Ü)	1	Florian Hawlitschek, Timm Teubner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015). Die Note setzt sich zu 50% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 50% aus den Leistungen im Übungsbetrieb zusammen. Die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Geschäftsplanung für Gründer [T-WIWI-102865]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545005	Geschäftsplanung für Gründer	Seminar (S)	2	Michael Bauman, Florian Wohlfeil
SS 2017	2545009	Geschäftsplanung für Gründer	Seminar (S)	2	Florian Wohlfeil
WS 17/18	2500014	Geschäftsplanung für Gründer	Seminar (S)	2	Ralph Henn, Markus Lau, Orestis Terzidis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).
Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Geschäftspolitik der Kreditinstitute [T-WIWI-102626]

Verantwortung: Wolfgang Müller
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530299	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Müller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO)
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [T-INFO-101290]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100753] Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24648	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	Vorlesung (V)	2	Elisabeth Peinsipp-Byma, Olaf Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht [T-INFO-101304]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101253] Geistiges Eigentum und Datenschutz

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24070	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht	Vorlesung (V)	2	Thomas Dreier

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Globale Optimierung I [T-WIWI-102726]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550134	Globale Optimierung I	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein
SS 2017	2550135	Übungen zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)	1	Oliver Stein
SS 2017	2550144	Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)		Oliver Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) 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 "Globale Optimierung II" erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO).
Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

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	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550135	Übungen zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)	1	Oliver Stein
SS 2017	2550136	Globale Optimierung II	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein
SS 2017	2550144	Rechnerübung zu Globale Optimierung I+II	Übung (Ü)		Oliver Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) 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 "Globale Optimierung I" erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

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
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul*Einführung in das Operations Research*[WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Graphentheorie [T-MATH-102273]

Verantwortung: Maria Aksenovich
Bestandteil von: [M-MATH-101336] Graphentheorie

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis [T-INFO-101295]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-100758] Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400008	Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis	Block-Vorlesung (BV)	2/1	Peter Sanders, Christian Schulz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und eine Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO (Seminararbeit/Präsentation/Programmieraufgabe o. ä.). Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 80% der mündlichen Prüfung und 20% der weiteren Leistung) zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [T-INFO-101384]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100847] Grundlagen der Automatischen Spracherkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24145	Grundlagen der Automatischen Spracherkennung	Vorlesung (V)	4	Kevin Kilgour, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung „Maschinelles Lernen“ sind von Vorte

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Min. Sem.	Max. Sem.	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1	3	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	7001	Grundlagen der Biologie (zu Modul BA-01)	Vorlesung (V)	4	Martin Bastmeyer, Jörg Kämper, Peter Nick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **schriftlichen Prüfung zu BA-01** im Umfang von 120 Minuten mit 120 Punkten;
Die Klausur ist Teil der Orientierungsprüfung, daher nur 1 Wiederholungsmöglichkeit;
Klausur zählt 1x

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Materialien

- Purves, Sadava, Orians, Heller - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 2006 A 5765(7))
- Campbell, Reece, Markl - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 97 E 322(6,N))
- Weitere Lehrbücher werden in den einführenden Vorlesungsstunden vorgestellt.

Tutorien zur Vorlesung
weitere Informationen hierzu auf:
http://www.biologie.kit.edu/349.php

Anmerkung
Vorlesungsplan und Folien:
http://www.biologie.kit.edu/351.php

T Teilleistung: Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme [T-BGU-101792]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	6200518	Grundlagen Spurgeführte Transportsysteme [bauiBFW8-GSTS]	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung mit 60 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

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

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

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

Voraussetzungen
Die Vorlesung ***Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists*** muss geprüft werden.

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

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorlesung „Systems and Software Engineering" (23605)

Anmerkung
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

T Teilleistung: Hardware/Software Codesign [T-ETIT-100671]

Verantwortung: Oliver Sander
Bestandteil von: [M-ETIT-100453] Hardware/Software Codesign

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23620	Hardware/Software Co-Design	Vorlesung (V)	2	Jürgen Becker, Oliver Sander
WS 17/18	23623	Übungen zu 23620 Hardware/Software Co-Design	Übung (Ü)	1	Leonard Masing

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Hardware-Synthese und -Optimierung [T-ETIT-100673]

Verantwortung: Jürgen Becker
Bestandteil von: [M-ETIT-100452] Hardware-Synthese und -Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Heterogene parallele Rechensysteme [T-INFO-101359]

Verantwortung: Wolfgang Karl
Bestandteil von: [M-INFO-100822] Heterogene parallele Rechensysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2424117	Heterogene parallele Rechensysteme	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Humanoide Roboter - Praktikum [T-INFO-105142]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102560] Humanoide Roboter - Praktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24890	Humanoide Roboter - Praktikum	Praktikum (P)	2	Tamim Asfour, Nikolaus Vahrenkamp

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 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: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102561] Humanoide Roboter - Seminar

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400048	Seminar: Humanoide Roboter	Seminar (S)	2	Tamim Asfour, Isabel Ehrenberger, Peter Kaiser, Christian Mandery

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO durch Vortrag zum gewählten Thema am Ende des Semesters und schriftliche Ausarbeitung.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorlesung Anthropomatik: Humanoide Roboter
Vorlesung Robotik 1, Robotik 2, Robotik 3

T Teilleistung: Incentives in Organizations [T-WIWI-105781]

Verantwortung: Petra Nieken
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2573003	Incentives in Organizations	Vorlesung (V)	2	Petra Nieken
SS 2017	2573004	Übung zu Incentives in Organizations	Übung (Ü)	1	Mitarbeiter, Petra Nieken

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse in Mikroökonomie, Spieltheorie und Statistik vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Veranstaltung findet turnusmäßig im Sommer statt.

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

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2595505	Industrial Services	Vorlesung (V)	2	Hansjörg Fromm
WS 17/18	2595506	Übungen zu Industrial Services	Übung (Ü)	1	Clemens Wolff

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: Industrie 4.0 [T-INFO-107045]

Verantwortung: Torsten Kröger
Bestandteil von: [M-INFO-103528] Industrie 4.0

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24786	Industrie 4.0	Vorlesung (V)	2	Torsten Kröger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor/Master Informatik. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine Voraussetzungen

Empfehlungen
- Erfolgreicher Abschluss des Moduls ***Grundbegriffe der Informatik***
- Erfolgreicher Abschluss des Moduls ***Programmieren***

T Teilleistung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [T-INFO-101466]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100895] Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24102	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	Vorlesung (V)	3	Uwe Hanebeck, Benjamin Noack

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* oder *Stochastische Informationsverarbeitung* sind hilfreich.

T Teilleistung: Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [T-INFO-101389]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-100852] Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24628	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse	Vorlesung (V)	2	Muhammad Saquib Sarfraz, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul *Kognitive Systeme* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden [T-WIWI-102893]

Verantwortung: Marion Weissenberger-Eibl
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545015	Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden	Vorlesung (V)	2	Marion Weissenberger-Eibl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [T-INFO-101328]

Verantwortung: Björn Hein
Bestandteil von: [M-INFO-100791] Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24179	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	Vorlesung (V)	2	Björn Hein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Insurance Marketing [T-WIWI-102601]

Verantwortung: Edmund Schwake
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530324	Insurance Production	Vorlesung (V)	3	Klaus Besserer, Ute Werner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).
Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.
T-WIWI-102648 Insurance Production wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Diese Veranstaltung wird nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: http://insurance.fbv.kit.edu

T Teilleistung: Insurance Risk Management [T-WIWI-102636]

Verantwortung: Harald Maser
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Turnus	Version
2,5	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530335	Insurance Risk Management	Vorlesung (V)	2	Harald Maser

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Semesterende (nach §4(2), 1 o. 2 SPO).
T-WIWI-102636 Insurance Risk Management wird im SS 2017 nur noch als Seminar angeboten. Die Prüfung wird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich im Sekretariat des Lehrstuhls: thomas.mueller3@kit.edu.

T Teilleistung: Integrierte Intelligente Sensoren [T-ETIT-100961]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100457] Integrierte Intelligente Sensoren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23630	Integrierte Intelligente Sensoren	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Integrierte Systeme und Schaltungen [T-ETIT-100972]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100474] Integrierte Systeme und Schaltungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23688	Integrierte Systeme und Schaltungen	Vorlesung (V)	2	Michael Siegel
WS 17/18	23690	Übungen zu 23688 Integrierte Systeme und Schaltungen	Übung (Ü)	1	Stefan Wünsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Integriertes Netz- und Systemmanagement [T-INFO-101284]

Verantwortung: Bernhard Neumair
Bestandteil von: [M-INFO-100747] Integriertes Netz- und Systemmanagement

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400004	Integriertes Netz- und Systemmanagement	Vorlesung (V)	2	Bernhard Neumair

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle der Vorlesungen erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend der Vorlesung „Einführung in Rechnernetze“ sind notwendig.

T Teilleistung: Intelligente CRM Architekturen [T-WIWI-103549]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540525	Intelligente CRM Architekturen	Vorlesung (V)	2	Andreas Geyer-Schulz
WS 17/18	2540526	Übung zu Intelligente CRM Architekturen	Übung (Ü)	1	Fabian Ball

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird empfohlen die Vorlesung "Customer Relationship Management" aus dem Bachelor-Modul "CRM und Servicemanagement" ergänzend zu wiederholen.

T Teilleistung: Interactive Systems [T-WIWI-106342]

Verantwortung: Alexander Mädche, Silvia Schacht
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540558	Interactive Systems	Vorlesung (V)	2	Alexander Mädche, Silvia Schacht

Erfolgskontrolle(n)
Die Leistungskontrolle erfolgt in Form einer einstündigen Klausur nach §4 (2), 1 SPO 2015 und durch Abgabe einer schriftlichen Arbeit nach §4 (2), 3 SPO 2015.
Die Studierenden erhalten eine zusammengesetzte Note aus Klausur (70%) und CaseStudy (30%). Klausur und Case Study müssen beide bestanden sein. Wird eine Leistung nicht bestanden, ist der gesamte Kurs nicht bestanden. Für die Klausur gibt es einen Zweitversuch, für die Case Study gibt es keinen Zweitversuch.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten.

T Teilleistung: Interaktive Computergrafik [T-INFO-101269]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100732] Interaktive Computergrafik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24679	Interaktive Computergrafik	Vorlesung (V)	2	Carsten Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung ***Computergrafik*** werden vorausgesetzt.
Es wird empfohlen die Vorlesung ***Fotorealistische Bildsynthese*** besucht zu haben.

T Teilleistung: International Management in Engineering and Production [T-WIWI-102882]

Verantwortung: Henning Sasse
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581956	International Management in Engineering and Production	Vorlesung (V)	2	Henning Sasse

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Internationale Finanzierung [T-WIWI-102646]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530570	Internationale Finanzierung	Vorlesung (V)	2	Marliese Uhrig-Homburg, Ulrich Walter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird 14-tägig oder als Blockveranstaltung angeboten.

T Teilleistung: Internet of Everything [T-INFO-101337]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100800] Internet of Everything

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24104	Internet of Everything	Vorlesung (V)	2	Tim Gerhard, Markus Jung, Valentin Kautz, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Internetrecht [T-INFO-101307]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24354	Internetrecht	Vorlesung (V)	2	Thomas Dreier

Erfolgskontrolle(n)
Im WS besteht diese Teillesitung aus einer Vorlesung, die mit einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO abgeschlossen wird.
Im SS besteht sie aus einer Erfolgskontrolle anderer Art.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (Referat) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists [T-INFO-101286]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis
Bestandteil von: [M-INFO-100749] Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400055	Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists	Vorlesung (V)	2	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (i.d.R. 20 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme [T-INFO-101323]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-100786] IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24149	IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Alexander Degitz, Jan Grashöfer, Hannes Hartenstein, Till Neudecker, Oliver Stengele

Erfolgskontrolle(n)
Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Empfehlungen
Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*, sind notwendig.

T Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100819] Kognitive Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24572	Kognitive Systeme	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Rüdiger Dillmann, Thai Son Nguyen, Stefanie Speidel, Matthias Sperber, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.
Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) 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	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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-107499]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100728] Kontextsensitive Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400099	Kontextsensitive Systeme	Übung (Ü)	1	Till Riedel
SS 2017	24658	Kontextsensitive Systeme	Vorlesung (V)	2	Michael Beigl, Till Riedel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrollen der Vorlesung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfung umfasst i.d.R. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Konvexe Analysis [T-WIWI-102856]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550120	Konvexe Analysis	Vorlesung (V)		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.

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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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: Kreditrisiken [T-WIWI-102645]

Verantwortung: Marliese Uhrig-Homburg
Bestandteil von: [M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530565	Kreditrisiken	Vorlesung (V)	2	Marliese Uhrig-Homburg
WS 17/18	2530566	Übung Kreditrisiken	Übung (Ü)	1	Michael Hofmann, 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
Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

Anmerkung
Die Veranstaltung wird als Blockveranstaltung angeboten.

T Teilleistung: Kryptographische Wahlverfahren [T-INFO-101279]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100742] Kryptographische Wahlverfahren

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Kryptographie sind hilfreich.

T Teilleistung: Kurven und Flächen im CAD I [T-INFO-101374]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-100837] Kurven und Flächen im CAD I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch/Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400056	Kurven und Flächen im CAD I	Vorlesung (VÜ) / Übung	2+1	Hartmut Prautzsch
WS 17/18	24175	Kurven und Flächen im CAD II	Vorlesung (VÜ) / Übung	2+1	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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch/Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24175	Kurven und Flächen im CAD II	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch/Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400056	Kurven und Flächen im CAD I	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	Hartmut Prautzsch
WS 17/18	24175	Kurven und Flächen im CAD II	Vorlesung / Übung (VÜ)	2+1	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: Large-scale Optimierung [T-WIWI-106549]

Verantwortung: Steffen Rebennack
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Der Vorlesungsturnus ist derzeit noch unklar.

T Teilleistung: Liberalised Power Markets [T-WIWI-107043]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581998	Liberalised Power 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: Lokalisierung mobiler Agenten [T-INFO-101377]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100840] Lokalisierung mobiler Agenten

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24613	Lokalisierung mobiler Agenten	Vorlesung (V)	3	Gerhard Kurz, Florian Rosenthal

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

T Teilleistung: Low Power Design [T-INFO-101344]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-100807] Low Power Design

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424672	Low Power Design	Vorlesung (V)	2	Jörg Henkel, Anuj Pathania
WS 17/18	2424120	Low Power Design and Embedded Systems	Praktikum (P)	2	Jorge Castro-Godínez, Jörg Henkel

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Modul **Entwurf und Architekturen für eingebettete Systeme**
Grundkenntnisse aus dem Modul **Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme** sind zum Verständnis dieser Vorlesung hilfreich aber nicht zwingend erforderlich.
Die Vorlesung ist gleichermaßen für Informatik-Studenten wie auch für Elektrotechnik-Studenten geeignet.

T Teilleistung: Management neuer Technologien [T-WIWI-102612]

Verantwortung: Thomas Reiß
Bestandteil von: [M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545003	Management neuer Technologien	Vorlesung (V)	3	Thomas Reiß
SS 2017	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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24136	Markenrecht	Vorlesung (V)	2	Yvonne Matz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Market Engineering: Information in Institutions [T-WIWI-102640]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets
[M-WIWI-101446] Market Engineering
[M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540460	Market Engineering: Information in Institutions	Vorlesung (V)	2	Christof Weinhardt
SS 2017	2540461	Übungen zu Market Engineering: Information in Institutions	Übung (Ü)	1	Esther Marie Mengelkamp, Christof Weinhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb alsErfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) können bis zu 6 Bonuspunkte für die schriftliche Prüfung erworben werden. Die Bonuspunkte gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Märkte und Organisationen: Grundlagen [T-WIWI-102821]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird im Moment nicht angeboten.

T Teilleistung: Maschinelle Übersetzung [T-INFO-101385]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100848] Maschinelle Übersetzung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24639	Maschinelle Übersetzung	Vorlesung (V)	4	Jan Niehues, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist das Erlangen des Scheins der praktischen Übung der Vorlesung „Maschinelle Übersetzung".

Empfehlungen
Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen, Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* sind von Vorteil.

T Teilleistung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [T-INFO-101354]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-100817] Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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
Bestandteil von: [M-INFO-100855] Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24620	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	Vorlesung (V)	2	Darius Azarfar, Rüdiger Dillmann, Stefan Ulbrich, Johann Marius Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung ***Maschinelles Lernen 1*** oder einer vergleichbaren Vorlesung ist sehr hilfreich beim Verständnis der Vorlesung.

T Teilleistung: Masterarbeit [T-INFO-103589]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-101892] Modul Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Version
30	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Masterarbeit ist in § 11 der SPO Master Informatik geregelt. Die Präsentation soll spätestens vier Wochen nach der Abgabe der Masterarbeit stattfinden.

Die Bewertung der Masterarbeit erfolgt in Form eines Gutachtens. Es ist eine Gesamtbewertung (inkl. über die Präsentation) zu verfassen.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist, dass die Studierenden in der Regel bereits 60 Leistungspunkte erworben haben, davon müssen mindestens 15 Leistungspunkte aus einem der beiden Vertiefungsfächer stammen. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist spätestens drei Monate nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen.

T Teilleistung: Medienkunst [T-INFO-104585]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-102288] Medienkunst

Leistungspunkte	Turnus	Version
18	Jedes Semester	1

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

- Die/Der zuständige Dozentin/Dozent stellt nach erbrachter Prüfungsleistung (Referat, Hausarbeit, künstlerische Arbeit) den Leistungsnachweis mit Note und Anzahl an Leistungspunkten aus; ggf. muss der/die fachlich zuständige Professor/-in den jew. Leistungsnachweis mitzeichnen.
- Nach erfolgter Ausstellung sind sämtliche Leistungsnachweise dem HfG-Prüfungsamt vorzulegen. Sind die vorgenannten Anforderungen erfüllt, werden die Leistungsnachweise mit einem Siegel versehen.
- Zur finalen Anerkennung sind die Leistungsnachweise zusammen mit dem „Hörer-Schein“ dem KIT-Prüfungsamt vorzulegen.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Medienkunst [T-INFO-106264]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-103147] Medienkunst Modell "kleines Nebenfach"

Leistungspunkte	Turnus	Version
14	Jedes Semester	1

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

- Die/Der zuständige Dozentin/Dozent stellt nach erbrachter Prüfungsleistung (Referat, Hausarbeit, künstlerische Arbeit) den Leistungsnachweis mit Note und Anzahl an Leistungspunkten aus; ggf. muss der/die fachlich zuständige Professor/-in den jew. Leistungsnachweis mitzeichnen.
- Nach erfolgter Ausstellung sind sämtliche Leistungsnachweise dem HfG-Prüfungsamt vorzulegen. Sind die vorgenannten Anforderungen erfüllt, werden die Leistungsnachweise mit einem Siegel versehen.
- Zur finalen Anerkennung sind die Leistungsnachweise zusammen mit dem „Hörer-Schein“ dem KIT-Prüfungsamt vorzulegen.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung

- Anmeldeformular bei Frau Simone Siewerdt (HfG-Gebäude, Raum 373, Tel. 0721-8203-2367) ausfüllen oder Formular mit zur ersten Seminar-Sitzung bringen, alle gewünschten Lehrveranstaltungen angeben und eine aktuelle KIT-Studienbescheinigung beifügen.
- Sämtliche Lehrveranstaltungen der HfG können auf der Homepage eingesehen werden (siehe: https://www.hfg-karlsruhe.de/vorlesungsverzeichnis, bitte nur Veranstaltungen im Fach „Medienkunst“ auswählen).
- Nach erfolgter Zulassung wird eine Bescheinigung als „Hörer-Schein“ ausgestellt. Wird die Zulassung hingegen abgelehnt, ist eine Teilnahme an Lehrveranstaltungen der HfG Karlsruhe nicht möglich.

T Teilleistung: Medizinische Simulationssysteme I [T-INFO-101379]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Stefanie Speidel
Bestandteil von: [M-INFO-100842] Medizinische Simulationssysteme I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24173	Medizinische Simulationssysteme I	Vorlesung (V)	2	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Medizinische Simulationssysteme II [T-INFO-101380]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-100843] Medizinische Simulationssysteme II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24676	Medizinische Simulationssysteme II	Vorlesung (V)	2	Rüdiger Dillmann, Stefan Suwelack

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der vorherige Besuch der Vorlesung *Medizinische Simulationssysteme I* [24173] wird empfohlen.

T Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	Vorlesung (V)	2	Michael Beigl, Matthias Budde, Andrea Schankin

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der Teilnehmerzahl 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
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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	Vorlesung (V)	2	Jürgen Geisler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Fernando Puente León
Bestandteil von: [M-ETIT-100540] Methoden der Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23113	Methoden der Signalverarbeitung	Vorlesung (V)	2	Fernando Puente León
WS 17/18	23115	Übungen zu 23113 Methoden der Signalverarbeitung	Übung (Ü)	1+1	Wolfgang Krippner, Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: Microkern Konstruktion [T-INFO-101342]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100805] Microkern Konstruktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24607	Microkernel Construction	Vorlesung (V)	2	Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Mikrosystemtechnik [T-ETIT-100752]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100454] Mikrosystemtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23625	Mikrosystemtechnik	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Mobilkommunikation [T-INFO-101322]

Verantwortung: Oliver Waldhorst, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100785] Mobilkommunikation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24643	Mobilkommunikation	Vorlesung (V)	2	Markus Jung, Oliver Waldhorst

Erfolgskontrolle(n)
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R [T-WIWI-102899]

Verantwortung: Verena Dorner, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540470	Modeling and Analyzing Consumer Behavior with R	Vorlesung (V)	2	Verena Dorner, Dominik Jung, Ewa Lux
SS 2017	2540471	Übung zu Modeling and Analyzing Consumer Behaviour with R	Übung (Ü)	1	Verena Dorner, Dominik Jung

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb 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	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24606	Modelle der Parallelverarbeitung	Vorlesung (V)	3	Roland Vollmar, Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Modelle strategischer Führungsentscheidungen [T-WIWI-102803]

Verantwortung: Hagen Lindstädt
Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Vorlesung "Modelle strategischer Führungsentscheidungen" letztmals im Sommersemester 2016 gehalten wird. Die Prüfung wird für 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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24657	Modellgetriebene Software-Entwicklung	Vorlesung (V)	2	Erik Burger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse aus der Vorlesung Softwaretechnik II [24076] sind hilfreich.

T Teilleistung: Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen [T-WIWI-106200]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Semester	2

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 LehrveranstaltungModellieren und OR-Software: Einführung.

Anmerkung
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.
Die Veranstaltung wird in jedem Semesterangeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks [T-WIWI-102841]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530355	Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks	Vorlesung (V)		Stefan Hochrainer-Stigler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO) sowie Prüfungen. T-WIWI-102841 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Riskswird für Erstschreiber letztmalig im SS 2017 angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET [T-INFO-101350]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100813] Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24634	Moderne Entwicklungsumgebungen am Beispiel von .NET	Vorlesung (V)	2	Martin Blersch, Walter Tichy

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Gute Programmierkenntnisse in Java werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [T-PHYS-105133]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Bestandteil von: [M-PHYS-101705] Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
9	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010051	Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Moleküle und Festkörper)	Vorlesung (V)	4	Martin Wegener
WS 17/18	4010052	Übungen zu Moderne Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Andreas Naber, Martin Wegener

Voraussetzungen
erfolgreiche Übungsteilnahme

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt [T-PHYS-103204]

Verantwortung: Stefan Gieseke
Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Min. Sem.	Max. Sem.	Version
9	Deutsch	Jedes Wintersemester	4	6	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4012131	Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten	Vorlesung (V)	4	Carsten Rockstuhl
WS 17/18	4012132	Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten	Übung (Ü)	2	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
erfolgreiche Übungsteilnahme

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik für Lehramt - Vorleistung [T-PHYS-103203]

Verantwortung: Stefan Gieseke
Bestandteil von: [M-PHYS-101664] Moderne Theoretische Physik für Lehramt

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4012131	Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten	Vorlesung (V)	4	Carsten Rockstuhl
WS 17/18	4012132	Übungen zu Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten	Übung (Ü)	2	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 [T-PHYS-106095]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Bestandteil von: [M-PHYS-101708] Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Quantenmechanik II)	Vorlesung (V)	4	Matthias Steinhauser
WS 17/18	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II	Übung (Ü)	1	Joshua Davies, Matthias Steinhauser, David Wellmann

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik [T-PHYS-106096]

Verantwortung: Studiendekan Physik
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: Jörg Kämper, Natalia Requena
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101957] Ergänzungsfach Biologie

Leistungspunkte	Version
5	1

Erfolgskontrolle(n)
Klausur über die Vorlesungen Genetik (3LP) und Molekularbiologie (2LP)

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
wichtige Informationen auf:
http://www.biologie.kit.edu/310.php

T Teilleistung: Motion in Man and Machine - Seminar [T-INFO-105140]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102555] Motion in Man and Machine - Seminar

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400063	Motion in Man and Machine	Seminar (S)	3	Tamim Asfour, Jonas Beil, Christian Mandery, Ömer Terlemez

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Wiki-Moduls sowie der Präsentation 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	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24112	Multikern-Rechner und Rechnerbündel	Vorlesung (V)	2	Walter Tichy, Martin Tillmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Multimediakommunikation [T-INFO-101320]

Verantwortung: Roland Bless, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100783] Multimediakommunikation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24132	Multimediakommunikation	Vorlesung (V)	2	Roland Bless

Erfolgskontrolle(n)
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Multivariate Verfahren [T-WIWI-103124]

Verantwortung: Oliver Grothe
Bestandteil von: [M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550554	Multivariate Verfahren	Vorlesung (V)	2	Oliver Grothe
SS 2017	2550555	Übung zu Multivariate Verfahren	Übung (Ü)	2	Maximilian Coblenz, Oliver Grothe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Durch ein Bonusprogramm kann die Note der schriftlichen Prüfung um bis zu 0,3 Notenstufen verbessert werden.
Die Prüfung wird im Prüfungszeitraum des Vorlesungssemesters angeboten. Zur Wiederholungsprüfung im Prüfungszeitraum des jeweiligen Folgesemesters werden ausschließlich Wiederholer (und keine Erstschreiber) zugelassen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der Kurs behandelt mit quantitativem Fokus stark fortgeschrittene statistische Methoden. Es werden daher notwendigerweise fortgeschrittene statistische Kenntnisse erwartet, die zum Beispiel im Rahmen des Kurses ''Statistik für Fortgeschrittene'' erworben wurden. Ohne diese Kenntnisse wird von der Teilnahme am Kurs dringend abgeraten.
Der vorherige Besuch der Bachelor-Veranstaltung ''Analyse multivariater Daten'' wird empfohlen. Alternativ kann interessierten Studierenden das Skript der Veranstaltung zur Verfügung gestellt werden.

T Teilleistung: Mustererkennung [T-INFO-101362]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100825] Mustererkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24675	Mustererkennung	Vorlesung (V)	2	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

T Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

Verantwortung: Holger Jäkel
Bestandteil von: [M-ETIT-100440] Nachrichtentechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23511	Nachrichtentechnik II	Vorlesung (V)	2	Holger Jäkel
WS 17/18	23513	Übungen zu 23511 Nachrichtentechnik II	Übung (Ü)	1	Felix Wunsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-AB_2015_KIT_15/ SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Nanoelektronik [T-ETIT-100971]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100467] Nanoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23668	Nanoelektronik	Vorlesung (V)	2	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Netze und Punktwolken [T-INFO-101349]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-100812] Netze und Punktwolken

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400026	Praktikum Unterteilungsalgorithmen	Praktikum (P)	2	Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [T-INFO-101319]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100782] Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24601	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle	Vorlesung (V)	2	Roland Bless, Matthias Flittner, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Neuronale Netze [T-INFO-101383]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100846] Neuronale Netze

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400024	Neuronale Netze - beginnt voraussichtl. am 2.5.17	Vorlesung (V)	4	Thanh-Le HA, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Es wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.

T Teilleistung: Next Generation Internet [T-INFO-101321]

Verantwortung: Roland Bless, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100784] Next Generation Internet

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24674	Next Generation Internet	Vorlesung (V)	2	Roland Bless

Erfolgskontrolle(n)
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

T Teilleistung: Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen [T-INFO-107492]

Verantwortung: Timm Faulwasser
Bestandteil von: [M-INFO-103705] Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400100	Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Timm Faulwasser

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.

- Projektarbeit
- Mündliche Prüfung

Modulnote: 100% mündliche Prüfung (Ergebnisse der Projektarbeit sind Bestandeil der Prüfung)

Voraussetzungen

- Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden)
- Grundlagen Differentialgleichungen

Empfehlungen

- Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden) werden vorausgesetzt
- Kenntnisse der Grundlagen von Differentialgleichungen werden vorausgesetzt

Grundkenntnisse numerischer Optimierung sind hilfreich

Anmerkung
Es ist angedacht, dass die Studenten als Teil der Prüfungsleistung eine vorlesungsbegleitende Projektarbeit in Gruppen durchführen.

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I [T-WIWI-102724]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Semester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550111	Nichtlineare Optimierung I	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein
WS 17/18	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Robert Mohr, Oliver Stein
WS 17/18	2550142	Rechnerübung zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Robert Mohr, Oliver Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015). Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.
Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung II* [2550113] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Die Teilleistung T-WIWI-103637 "Nichtlineare Optimierung I und II" darf nicht begonnen worden sein.

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

T Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I und II [T-WIWI-103637]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Semester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550111	Nichtlineare Optimierung I	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein
WS 17/18	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Robert Mohr, Oliver Stein
WS 17/18	2550113	Nichtlineare Optimierung II	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein
WS 17/18	2550142	Rechnerübung zu Nichtlineare Optimierung I + II	Übung (Ü)		Robert Mohr, Oliver Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO).

Voraussetzungen
Keine.

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	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550113	Nichtlineare Optimierung II	Vorlesung (V)	2	Oliver Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (§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*erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander imgleichenSemester gelesen.

T Teilleistung: Nichtlineare Regelungssysteme [T-ETIT-100980]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-100371] Nichtlineare Regelungssysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23173	Nichtlineare Regelungssysteme	Vorlesung (V)	2	Mathias Kluwe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

T Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [T-ETIT-100664]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100392] Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Version
1	deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23289	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I	Vorlesung (V)	1	Hans-Richard Doerfel, Dieter Maul

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [T-ETIT-100665]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100393] Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Version
1	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23290	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II	Vorlesung (V)	1	Hans-Richard Doerfel, Dieter Maul

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I" werden benötigt.

T Teilleistung: Öffentliches Medienrecht [T-INFO-101311]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24082	Öffentliches Medienrecht	Vorlesung (V)	2	Christian Kirchberg

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

T Teilleistung: Ökobilanzen [T-WIWI-103133]

Verantwortung: Heiko Keller
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581995	Ökobilanzen	Vorlesung (V)	2	Heiko Keller

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird neu zum Wintersemester 2015/16 angeboten und ersetzt die ausgelaufene LV "Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment [2581995]".

T Teilleistung: Operations Research in Health Care Management [T-WIWI-102884]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul*Einführung in das Operations Research*[WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2016 wieder angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Operations Research in Supply Chain Management [T-WIWI-102715]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101473] Mathematische Optimierung
[M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management
[M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul*Einführung in das Operations Research*und den Vorlesungen Standortplanung und strategisches SCM,Taktisches und operatives SCM vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Wintersemester 2016/17 angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Optical Engineering [T-ETIT-100676]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100456] Optical Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch/englisch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23629	Optical Engineering	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Stork
WS 17/18	23631	Übungen zu 23629 Optical Engineering	Übung (Ü)	1	N.N.

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Optimierung in einer zufälligen Umwelt [T-WIWI-102628]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [T-INFO-101367]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-100830] Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2424143	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: OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) [T-WIWI-102730]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.
Erfolgskontrolle: Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: ÖV-Verkehrserschließung [T-BGU-100066]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6234810	Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (CAD-gestützt)	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
SS 2017	6234811	Übungen zu Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (CAD-gestützt)	Übung (Ü)	2	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
WS 17/18	6234904	Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel	Übung (Ü)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen

Erfolgskontrolle(n)
Mündiche Prüfung mit ca. 45 Minuten

Voraussetzungen
Interne Prüfungsvorleistung ÖV-Verkehrserschließung mit einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3: je Lehrveranstaltung eine Hausarbeit je ca. 10 Seiten und Vortrag je ca. 10 min.

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine

T Teilleistung: P&C Insurance Simulation Game [T-WIWI-102797]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen und der aktiven Teilnahme in den konkurrierenden Teilnehmergruppen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO).
T-WIWI-102797 P+C Insurance Simulation Game entfällt zum WS 16/17.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Veranstaltung "Principles of Insurance Management" [2550055] werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Parallele Algorithmen [T-INFO-101333]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-100796] Parallele Algorithmen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400053	Parallele Algorithmen	Vorlesung (V)	2/1	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.
Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesungen wie *Algorithmen I/II* werden empfohlen.

T Teilleistung: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [T-INFO-101345]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-100808] Parallelrechner und Parallelprogrammierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24617	Parallelrechner und Parallelprogrammierung	Vorlesung (V)	2	Hartmut Häfner, Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Rechnerstrukturen* sind hilfreich.

T Teilleistung: Parametrische Optimierung [T-WIWI-102855]

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

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.
Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T Teilleistung: Patentrecht [T-INFO-101310]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24656	Patentrecht	Vorlesung (V)	2	Peter Bittner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Personalization and Services [T-WIWI-102848]

Verantwortung: Andreas Sonnenbichler
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2540533	Personalization & Services	Vorlesung (V)	2	Andreas Geyer-Schulz, Andreas Sonnenbichler
WS 17/18	2540534	Übung Personalization & Services	Übung (Ü)	1	Andreas Geyer-Schulz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Photorealistische Bildsynthese [T-INFO-101268]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100731] Photorealistische Bildsynthese

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24682	Fotorealistische Bildsynthese	Vorlesung (V)	2	Johannes Schudeiske

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus der Vorlesung ***Computergraphik*** (24081).

T Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100390] Physiologie und Anatomie I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23282	Physiologie und Anatomie II	Vorlesung (V)	2	Bastian Breustedt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

T Teilleistung: Planspiel Energiewirtschaft [T-WIWI-102693]

Verantwortung: Massimo Genoese
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581025	Planspiel Energiewirtschaft	Vorlesung / Übung (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	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2121357	PLM-CAD Workshop	Praktikum (P)	4	Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova
WS 17/18	2121357	PLM-CAD Workshop	Seminar / Praktikum (S/P)	4	Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Modulvorgabe

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Power Management [T-INFO-101341]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100804] Power Management

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

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	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Das Praktikum kann nur erfolgreich besucht werden, wenn im gleichen Semester die Vorlesung ***Power Management*** angefangen wird.

T Teilleistung: Praktikum : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen [T-INFO-106554]

Verantwortung: Veit Hagenmeyer
Bestandteil von: [M-INFO-103291] Praktikum : Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400087	Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen	Praktikum (P)	4	Ghada El Bez, Veit Hagenmeyer, Hubert Keller, Kathrin Reibelt, Oliver Schneider

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung (Softwareprojekt) erstellt und eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorlesungen: Betriebssysteme, Mikrocontroller 1

T Teilleistung: Praktikum Algorithmentechnik [T-INFO-104374]

Verantwortung: Peter Sanders, Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102072] Praktikum Algorithmentechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24305	Praktikum Algorithm Engineering-Routenplanung	Praktikum (P)	4	Moritz Baum, Valentin Buchhold, Ben Strasser, Dorothea Wagner, Tobias Zündorf

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungslesitung anderer Art nach 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praktikum Analysis of Complex Data Sets [T-INFO-105796]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102807] Praktikum Analysis of Complex Data Sets

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.
Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Es wird empfohlen, die LV Analysetechniken für große Datenbestände [24114] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde

T Teilleistung: Praktikum Anwendungssicherheit [T-INFO-106289]

Verantwortung: Willi Geiselmann, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-103166] Praktikum Anwendungssicherheit

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400111	Praktikum Anwendungssicherheit	Praktikum (P)	2	Gunnar Hartung, Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
Keine.

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

T Teilleistung: Praktikum Automatische Spracherkennung [T-INFO-104775]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102411] Praktikum Automatische Spracherkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24298	Praktikum Automatische Spracherkennung	Praktikum (P)	2	Markus Müller, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [T-ETIT-101934]

Verantwortung: Olaf Dössel
Bestandteil von: [M-ETIT-100389] Praktikum Biomedizinische Messtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23276	Praktikum für biomedizinische Messtechnik	Praktikum (P)	4	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Note wird aus Beurteilung der Versuchsdurchführungen sowie der Beurteilung des Versuchsprotokolls gebildet. Die Modulnote ist die Gesamtnote.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I werden benötigt.

T Teilleistung: Praktikum Circuit Design with Intel Galileo [T-INFO-105580]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102353] Praktikum Circuit Design with Intel Galileo

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400116	Circuit Design with Intel Galileo	Praktikum (P)	4	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse [T-INFO-106066]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-103050] Praktikum Datenmanagement und Datenanalyse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch/Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400068	Datenmanagement und Datenanalyse	Praktikum (P)	2	Andreas Petzold, Nico Schlitter, Achim Streit
WS 17/18	2400043	Datenmanagment und Datenanalyse	Praktikum (P)	2	Andreas Petzold, Nico Schlitter, Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Prüfungsleistung kann aus Experimenten oder Projekten jeweils mit abschließendem Vortrag bestehen.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse in den Bereichen Datenbanken, Datenmanagement oder Datenanalyse sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [T-INFO-106239]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-103138] Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400082	Praktikum der Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik	Praktikum (P)	4	Martin Blersch, Sebastian Weigelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus einer Bewertung der einzelnen Teilprojekte sowie des Gesamtprojekts zusammen. Bewertet werden jeweils u. A. Code-Qualität, Funktionalität, Dokumentation und Präsentation. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach der Einführungsveranstaltung möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Wir empfehlen den Besuch der Vorlesung “Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik”.

T Teilleistung: Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste [T-INFO-106063]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-103047] Praktikum Dezentrale Systeme und Netzdienste

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Digital Design & Test Automation Flow [T-INFO-105565]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102570] Praktikum: Digital Design & Test Automation Flow

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24318	Digital Design & Test Automation Flow	Praktikum (P)	4	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [T-ETIT-101935]

Verantwortung: Fernando Puente León
Bestandteil von: [M-ETIT-100364] Praktikum Digitale Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	Praktikum (P)	4	Sebastian Bauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.
Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

T Teilleistung: Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren [T-INFO-103115]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-101631] Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch/Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2424302	Entwurf von eingebetteten Prozessoren mit einem applikationsspezifischen Befehlssatz	Praktikum (P)	4	Hussam Amrouch, Lars Bauer, Jörg Henkel, Sajjad Hussain

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3, in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [T-INFO-105278]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-102568] Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch/Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24871	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	Praktikum (P)	4	Uwe Hanebeck, Gerhard Kurz

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

Voraussetzungen
Keine.

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

T Teilleistung: Praktikum FPGA Programming [T-INFO-105576]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102661] Praktikum FPGA Programming

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400106	FPGA Programming	Praktikum (P)	4	Mehdi Baradaran Tahoori
WS 17/18	2400106	FPGA Programming	Praktikum (P)	4	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es muss eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Geometrisches Modellieren [T-INFO-103207]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101666] Praktikum Geometrisches Modellieren

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400107	Praktikum Geometrisches Modellieren	Praktikum (P)	2	Pawel Herman, Hartmut Prautzsch
WS 17/18	2400024	Geometrisches Modellieren	Praktikum (P)	2	Pawel Herman, Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus Programmen zur Lösung der Aufgaben und ihrer Vorführung.
Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen
Programmierkenntnisse in C++

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik I [T-PHYS-102289]

Verantwortung: Ulrich Husemann
Bestandteil von: [M-PHYS-101353] Praktikum Klassische Physik I

Leistungspunkte	Sprache	Version
6	deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4011113	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 17/18	4011123	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 17/18	4011133	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik II [T-PHYS-102290]

Verantwortung: Thomas Müller, Günter Quast
Bestandteil von: [M-PHYS-101354] Praktikum Klassische Physik II

Leistungspunkte	Sprache	Version
6	deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4011213	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis
SS 2017	4011223	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis
SS 2017	4011233	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praktikum Kryptoanalyse [T-INFO-102990]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101559] Praktikum Kryptoanalyse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24881	Praktikum: Kryptoanalyse	Praktikum (P)	4	Willi Geiselmann, Bernhard Löwe, Jörn Müller-Quade

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	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24301	Praktikum Kryptographie und Datensicherheit	Praktikum (P)	4	Willi Geiselmann, Björn Kaidel, Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Das Stammmodul Sicherheit sollte als Grundlage geprüft worden sein.

Anmerkung
Konkrete Praktika können dem Vorlesungsverzeichnis oder dem Webauftritt http://crypto.iti.kit.edu/index.php?id=academics entnommen werden.

T Teilleistung: Praktikum Mobile Roboter [T-INFO-105951]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-102977] Praktikum Mobile Roboter

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Robotik aus Robotik 1 sind hilfreich.
Grundkenntnisse im Umgang mit C++ und Linux werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [T-INFO-103029]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-101579] Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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 Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100468] Praktikum Nanoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	deutsch/Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23669	Praktikum Nanoelektronik	Praktikum (P)	4	Konstantin Ilin
WS 17/18	23669	Praktikum Nanoelektronik	Praktikum (P)	4	Michael Siegel, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-100465 (VLSI-technologie) ist erwünscht.

Anmerkung
Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

T Teilleistung: Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme [T-INFO-104780]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102414] Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Praxis der Telematik [T-INFO-103585]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-101889] Praktikum Praxis der Telematik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24316	Praxis der Telematik	Praktikum (P)	4	Robert Bauer, Mario Hock, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle: Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Prüfungsleistung anderer Art. In die Erfolgskontrolle fließen u.a. Präsentation, Dokumentation, Implementierung sowie ein Interoperabilitätstest ein.

Voraussetzungen
Wurde das Modul ***Basispraktikum Protocol Engineering*** bereits geprüft, darf dieses Modul nicht geprüft werden.

T Teilleistung: Praktikum Protocol Engineering [T-INFO-104386]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-102092] Praktikum Protocol Engineering

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400086	Praktikum Protocol Engineering	Praktikum (P)	4	Robert Bauer, Polina Goltsman, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Das Praktikum sollte semesterbegleitend zur LV ***Telematik*** [24128] belegt werden.

T Teilleistung: Praktikum Sicherheit [T-INFO-102991]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101560] Praktikum Sicherheit

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Konkrete Praktika können dem Vorlesungsverzeichnis oder dem Webauftritt http://crypto.iti.kit.edu/index.php?id=academics entnommen werden.

T Teilleistung: Praktikum Software Engineering [T-ETIT-100681]

Verantwortung: Eric Sax
Bestandteil von: [M-ETIT-100460] Praktikum Software Engineering

Leistungspunkte	Version
6	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen

- Kenntnisse in System-Design (z.B. LV 23605)
- Softwareentwurf (z.B. LV 23611)
- C++

Anmerkung
Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).
Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

T Teilleistung: Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse [T-INFO-106094]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-103057] Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400093	Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse	Praktikum (P)	4	Erik Burger, Philipp Merkle, Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von vier Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum Systementwurf und Implementierung [T-INFO-102957]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-101541] Praktikum Systementwurf und Implementierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24892	Praktikum Systementwurf und Implementierung	Praktikum (P)	2	Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne

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

Voraussetzungen
Die Vorlesung Systementwurf und Implementierung muss angefangen sein.

T Teilleistung: Praktikum System-on-Chip [T-ETIT-100798]

Verantwortung: Jürgen Becker, Ivan Peric
Bestandteil von: [M-ETIT-100451] Praktikum System-on-Chip

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23612	Praktikum System-on-Chip	Praktikum (P)	4	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praktikum Systemoptimierung [T-ETIT-100670]

Verantwortung: Georg Scholz, Gert Franz Trommer
Bestandteil von: [M-ETIT-100357] Praktikum Systemoptimierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23071	Praktikum Systemoptimierung	Praktikum (P)	4	Georg Scholz, Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.
Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktage vor dem 1. Abgabetermin möglich.
Das Prakitkum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.
Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

Voraussetzungen
Abgeschlossenes Bachelor Studium

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. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

T Teilleistung: Praktikum Visual Computing [T-INFO-104772]

Verantwortung: Boris Neubert
Bestandteil von: [M-INFO-102407] Praktikum Visual Computing

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400044	Praktikum Visual Computing (zur Vorlesung 2400033)	Praktikum (P)	2	Boris Neubert

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
Das Praktikum muss zeitgleich mit der Vorlesung Visual Computing besucht werden.
Die Prüfungen zu beiden Modulen werden zeitgleich abgelegt.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Es müssen 1 von 1 Bestandteile erfüllt werden:
  - Die Teilleistung [T-INFO-106285] *Visual Computing* muss begonnen worden sein.

Anmerkung
Im WS 2016/17 wird die Veranstaltungen Praktikum Visual Computing NICHT angeboten.

T Teilleistung: Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [T-INFO-103121]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-101635] Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24873	Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)	Praktikum (P)	2	Sebastian Abeck, Roland Heinz 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.

T Teilleistung: Praktikum: Analyse großer Datenbestände [T-INFO-103202]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-101663] Praktikum: Analyse großer Datenbestände

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24874	Praktikum: Analyse großer Datenbestände	Praktikum (P)	2	Klemens Böhm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung über die praktische Arbeit erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von einer Woche nach Beginn der Veranstaltung möglich.
Es ist eine Wiederholung möglich.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird empfohlen, die LV *Analysetechniken für große Datenbestände* [24118] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde.

T Teilleistung: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [T-INFO-103208]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101667] Praktikum: Diskrete Freiformflächen

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400023	Diskrete Freiformflächen	Praktikum (P)	4	Pawel Herman, Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete "Erfolgskontrolle anderer Art" nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form praktischer Arbeiten und Präsentationen.
Die Note ergibt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der praktischen Arbeit und ihrer Präsentation.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Programmierkenntnisse in z.B. C++ sind hilfreich. Das Praktikum und das Modul „Netze und Punktwolken" ergänzen sich.

T Teilleistung: Praktikum: Effizientes paralleles C++ [T-INFO-106992]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-103506] Praktikum: Effizientes paralleles C++

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch/Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400027	Effizientes paralleles C++	Praktikum (P)	4	Tobias Maier, Peter Sanders, Sascha Witt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine.

Empfehlungen
Zumindest grundsätzliche Kenntnisse der Sprache C++ sind notwendig für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Studenten sollten gegebene Algorithmen implementieren können.

T Teilleistung: Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units [T-INFO-101261]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100724] Praktikum: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24911	Praktikum General-Purpose Computation on Graphics Processing Units	Praktikum (P)	2	Carsten Dachsbacher, Tamás Szép

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Studienleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

T Teilleistung: Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis [T-INFO-106580]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-103302] Praktikum: Graphenvisualisierung in der Praxis

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400037	Graphenvisualisierung in der Praxis	Praktikum (P)		Tamara Mtsentlintze, Marcel Radermacher

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
Erfolgskontrolle nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO zu Lehrveranstaltung Praktikum Graphenvisualisierung (5 LP)

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten [T-INFO-106219]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-103128] Praktikum: Implementierung und Evaluierung von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten für semi-strukturierte Daten

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	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.
Die Studienleistung ist bestanden, wenn die schriftliche Ausarbeitung und die Präsentationen jeweils einzeln bestanden sind.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Advanced knowledge on Data Mining approaches, particular distance-based classifications, e.g., from the course "Analysetechniken für große Datenbestände" [24114] are a pre-condition. In addition, we require the students to have advanced experiences in Java programming.

T Teilleistung: Praktikum: Internet of Things (IoT) [T-INFO-107493]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-103706] Praktikum: Internet of Things (IoT)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2424304	Internet of Things (IoT)	Praktikum (P)	4	Jörg Henkel, Farzad Samie Ghahfarokhi

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.

Empfehlungen
- This lab is also suitable for electrical engineering students and those who have interest in embedded systems design.
- The ability to develop software programs in C or C++ is recommended.
- Basic knowledge about other programming languages can be helpful (e.g. Java or Python)

T Teilleistung: Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen [T-INFO-106259]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-103143] Praktikum: Neuronale Netze - Praktische Übungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .
Die Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Besuch der Vorlesung Neuronale Netze

T Teilleistung: Praktikum: Programmverifikation [T-INFO-102953]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-101537] Praktikum: Programmverifikation

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme [T-INFO-103580]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-101882] Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praktikum: Smart Data Analytics [T-INFO-106426]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103235] Praktikum: Smart Data Analytics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24895	Praktikum: Smart Data Analytics	Praktikum (P)	4	Michael Beigl, Julio Cezar De Melo Borges, Till Riedel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Das bearbeitete Kleinprojekt ist mit einem Praktikumsbericht zu dokumentieren und eine Abschlusspräsentation ist zu halten. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das Praktikum ist idealerweise begleitend zur Vorlesung **Kontextsensitive Systeme** (24658) zu belegen.
Vorwissen im Bereich **Data-Mining/Machine-Learning** ist vorausgesetzt.

T Teilleistung: Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project [T-INFO-106417]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-103227] Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400078	Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project	Praktikum (P)	2	Rüdiger Dillmann
WS 17/18	2400044	Praktikum: Virtuelle Neurorobotik im Human Brain Project	Praktikum (P)	2	Rüdiger Dillmann, Juan Camilo Vasquez Tieck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen* oder *Kognitive Systeme* sind hilfreich aber nicht verpflichtend.

T Teilleistung: Praktikum: Visual Computing 1 [T-INFO-102996]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-101563] Praktikum: Visual Computing 1

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24912	Praktikum Grafik-Programmierung und Anwendungen	Praktikum (P)	4	Carsten Dachsbacher, Tamás Szép

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Im Vertiefungsfach Computergrafik muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: Kurven und Flächen, Algorithmen der Computergrafik, Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen, Digitale Flächen, Computergrafik, Fotorealistische Bildsynthese, Interaktive Computergrafik, Fortgeschrittene Computergrafik, Visualisierung, Rationale Splines.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Computergrafik oder Algorithmen der Computergrafik sind empfehlenswert.

T Teilleistung: Praktikum: Visual Computing 2 [T-INFO-103000]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-101567] Praktikum: Visual Computing 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24909	Praktikum GPU-Computing	Praktikum (P)	4	Carsten Dachsbacher, Tamás Szép

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Im Vertiefungsfach Computergrafik muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: Kurven und Flächen, Algorithmen der Computergrafik, Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen, Digitale Flächen, Computergrafik, Fotorealistische Bildsynthese, Interaktive Computergrafik, Fortgeschrittene Computergrafik, Visualisierung, Rationale Splines.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Computergrafik oder Algorithmen der Computergrafik sind empfehlenswert.

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester) [T-INFO-104790]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102428] Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400056	Praxis der Forschung (Methoden, 1. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Rainer Stiefelhagen

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

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	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400057	Praxis der Forschung (Methoden, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Peter Sanders, Martina Zitterbart

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

Anmerkung
Die Anmeldung zu diesem Modul ist nur zusammen mit der Anmeldung zum Modul „Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)“ möglich; siehe dort.

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Beschreibung des Projektvorhabens [T-INFO-104798]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Mündliche Prüfung [T-INFO-104787]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester) - Präsentation [T-INFO-104797]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102418] Praxis der Forschung (Projekt, 1. Semester)

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Mündliche Prüfung [T-INFO-104788]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Peter Sanders, Martina Zitterbart
WS 17/18	2400070	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Präsentation [T-INFO-104800]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Peter Sanders, Martina Zitterbart
WS 17/18	2400070	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester) - Wissenschaftliche Ausarbeitung [T-INFO-104809]

Verantwortung: Bernhard Beckert
Bestandteil von: [M-INFO-102423] Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400053	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Peter Sanders, Martina Zitterbart
WS 17/18	2400070	Praxis der Forschung (Projekt, 2. Semester)	Projektgruppe (Pg)		Tamim Asfour, Bernhard Beckert, Michael Beigl, Matthias Budde, Michael Kirsten, Ralf Reussner, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form folgender Teilprüfungen:
- eine mündliche Prüfung (§4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO),
- Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
  - schriftlicher Abgaben,
  - Projektpräsentationen,
  - eine Diskussion über die Inhalte des Projekts,
  - die Durchführung der für das jeweilige Projekt notwendigen Vorarbeiten.

Anzahl und Inhalt der zu erbringenden Leistungen wird zu Beginn ersten des Semesters bekannt gegeben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen gebildet. Dabei
- haben die schriftlichen Abgaben zusammen ein Gewicht von 1/3,
- haben die Projektpräsentationen zusammen ein Gewicht von 1/3,
- hat die mündliche Prüfung ein Gewicht von 1/3.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [T-INFO-101565]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100985] Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24293	Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen	Vorlesung (V)	4	Philip Pfaffe, Walter Tichy, Martin Tillmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Die Leistungsbewertung erfolgt anhand von Übungsblättern, Ergebnissen aus einem Programmierprojekt, einer Abschlusspräsentation und einem Abschlussbericht.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Grundlegende Kenntnisse in C/C++ oder Java, Betriebssysteme, Rechnerstrukturen und Softwaretechnik werden vorausgesetzt.
- Erfolgreicher Abschluss einer beliebigen Vorlesung im Modul Parallelverarbeitung [IN4INPV].
- Sehr gute Kenntnisse einer Programmiersprache.
- Allgemeine Kenntnisse aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Softwaretechnik.

T Teilleistung: Praxis der Unternehmensberatung [T-INFO-101975]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
1,5	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24664	Praxis der Unternehmensberatung	Vorlesung (V)	2	Klemens Böhm, Stefan M. Lang

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Dazu gehören Vorträge, Projektarbeiten, schriftliche Arbeiten und Seminararbeiten.
Zum Bestehen der Prüfung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Praxis des Lösungsvertriebs [T-INFO-101977]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
1,5	Unregelmäßig	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	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Semester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550498	Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien)	Veranstaltung (Veranst.)	5	Stefan Nickel, Melanie Reuter-Oppermann, Anne Zander

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zu bearbeitenden Fallstudie, einer zu erstellenden Seminararbeit und einer abschließenden mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul*Einführung in das Operations Research*vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Leistungspunkte wurden zum Sommersemester 2016 auf 4,5 reduziert.
Die Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.
Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Predictive Mechanism and Market Design [T-WIWI-102862]

Verantwortung: Johannes Philipp Reiß
Bestandteil von: [M-WIWI-101453] Angewandte strategische Entscheidungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2520402	Predictive Mechanism and Market Design	Vorlesung (V)	2	Johannes Philipp Reiß
WS 17/18	2520403	Übung zu Predictive Mechanism and Market Design	Übung (Ü)		Johannes Philipp Reiß, Martin Schmidt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Vorlesung wird jedes zweite Wintersemester angeboten, z.B. im WS2015/16, WS2017/18, ...
Die Wiederholungsprüfung kann zu jedem späteren, ordentlichen Prüfungstermin angetreten werden. Die Prüfungstermine werden ausschließlich in dem Semester, in dem die Vorlesung angeboten wird sowie im unmittelbar darauf folgenden Semester angeboten. Die Stoffinhalte beziehen sich auf den zuletzt gehaltenen Kurs.

T Teilleistung: Preismanagement [T-WIWI-105946]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540529	Preismanagement	Vorlesung (V)	2	Paul Glenn
SS 2017	2540530	Übung zu Preismanagement	Übung (Ü)	1	Paul Glenn

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015).
Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Vorlesung wird im SS2016 erstmalig angeboten.

T Teilleistung: Pricing [T-WIWI-102883]

Verantwortung: Ju-Young Kim
Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2572157	Pricing	Vorlesung (V)	2	Jochen Reiner
WS 17/18	2572169	Übung zu Pricing	Übung (Ü)	1	Jochen Reiner, Maik Schulze

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Übung findet alle 2 Wochen statt.

T Teilleistung: Principles of Insurance Management [T-WIWI-102603]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2530055	Principles of Insurance Management	Vorlesung (V)	3	Ute Werner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).
Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.
Die Prüfung wird für Erstschreiber letztmalig im Sommersemester 2017 angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Probabilistic Machine Learning for Finance and Data Science [T-WIWI-105712]

Verantwortung: Maxim Ulrich
Bestandteil von: [M-WIWI-102753] Machine Learning for Finance and Data Science

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Modulbeschreibung

Voraussetzungen
Siehe Modulbeschreibung

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird neu zum Sommersemester 2016 angeboten und wird in Englisch abgehalten.

T Teilleistung: Probabilistische Planung [T-INFO-101277]

Verantwortung: Marco Huber
Bestandteil von: [M-INFO-100740] Probabilistische Planung

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Produktions- und Logistikmanagement [T-WIWI-102632]

Verantwortung: Frank Schultmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581954	Produktions- und Logistikmanagement	Vorlesung (V)	2	Frank Schätter
SS 2017	2581955	Übung zu Produktions- und Logistikmanagement	Übung (Ü)	2	Andreas Rudi, Tobias Zimmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Project Management [T-WIWI-103134]

Verantwortung: Frank Schultmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581963	Project Management	Vorlesung (V)	2	Felix Hübner, Carmen Mayer, Frank Schultmann, Kira Schumacher, Rebekka Volk, Marcus Wiens
WS 17/18	2581964	Übung zu Project Management	Übung (Ü)	1	Felix Hübner, Carmen Mayer, Kira Schumacher, Rebekka Volk, Marcus Wiens

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird neu zum Wintersemester 2015/16 angeboten und ersetzt die ausgelaufene Lehrveranstaltung "FundE-Projektmanagement mit Fallstudien [2581963]".

T Teilleistung: Projektmanagement aus der Praxis [T-INFO-101976]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
1,5	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Dazu gehören Vorträge, Projektarbeiten, schriftliche Arbeiten und Seminararbeiten.
Zum Bestehen der Prüfung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen des Projektmanagements.

T Teilleistung: Projektmanagement in der Produktentwicklung [T-INFO-100795]

Verantwortung: Claus Becker
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400080	Projekmanagement in der Produktentwicklung	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Setzer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion [T-INFO-104746]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-102383] Projektpraktikum Bildauswertung und -fusion

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24893	Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion	Praktikum (P)	2	Monica-Laura Haurilet, Daniel Koester, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation 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 Maschinelles Lernen [T-INFO-106942]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-103480] Projektpraktikum Maschinelles Lernen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Einmalig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation der Selbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
Modulnote: 70% Note der Ausarbeitung und 30 % Note der Präsentation

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse
- Attendance of the lecture Machine Learning, knowledge of C/C++

T Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [T-INFO-104545]

Verantwortung: Björn Hein
Bestandteil von: [M-INFO-102224] Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24282	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	Praktikum (P)	4	Björn Hein, Stephan Irgenfried, Torsten Kröger, 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	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24290	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	Praktikum (P)	4	Björn Hein, Stephan Irgenfried, Torsten Kröger, 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: Softwarebasierte Netze [T-INFO-103587]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-101891] Projektpraktikum: Softwarebasierte Netze

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in einer Programmiersprache (Java, C++, Python, ...) und die Vorlesungsinhalte der Telematik werden vorausgesetzt. Vorkenntnisse im Bereich SDN sind nicht zwingend erforderlich: das Thema wird im Rahmen einer Einführungsaufgabe zu Beginn des Praktikums eingeführt. Hinweis: Die erfolgreiche Teilnahme an der Einführungsaufgabe ist Voraussetzung für die weitere Teilnahme am Praktikum.

T Teilleistung: Public Management [T-WIWI-102740]

Verantwortung: Berthold Wigger
Bestandteil von: [M-WIWI-101509] Führungsentscheidungen und Organisation
[M-WIWI-101504] Collective Decision Making

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 90min nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Die Note entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird Kenntnis der Grundlagen der Finanzwissenschaft vorausgesetzt.

T Teilleistung: Qualitätssicherung I [T-WIWI-102728]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Qualitätssicherung II [T-WIWI-102729]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilleistung entfällt zum Sommersemester 2017.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPOs). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkung
Die Veranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Jahre im Voraus geplante Lehrangebot kann auf der Lehrstuhl-Website nachgelesen werden.

T Teilleistung: Quantitative Methods in Energy Economics [T-WIWI-107446]

Verantwortung: Dogan Keles, Patrick Plötz
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581007	Quantitative Methods in Energy Economics	Vorlesung (V)	2	Dogan Keles, Patrick Plötz
WS 17/18	2581008	Übung zu Quantitative Methods in Energy Economics	Übung (Ü)	1	Patrick Plötz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Randomisierte Algorithmen [T-INFO-101331]

Verantwortung: Thomas Worsch
Bestandteil von: [M-INFO-100794] Randomisierte Algorithmen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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-103544]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101857] Rationale Splines

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.
Modulnote = 0.8 x Note der mündlichen Prüfung + 0.2 x Note des Übungsscheins, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

T Teilleistung: Rationale Splines [T-INFO-103543]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101853] Rationale Splines

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.
Modulnote = 0.8 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	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Rechnerstrukturen [T-INFO-101355]

Verantwortung: Jörg Henkel, Wolfgang Karl
Bestandteil von: [M-INFO-100818] Rechnerstrukturen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424570	Rechnerstrukturen	Vorlesung (V)	3	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der vorherige Abschluss des Moduls ***Technische Informatik*** wird empfohlen.

T Teilleistung: Recommendersysteme [T-WIWI-102847]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2540506	Recommendersysteme	Vorlesung (V)	2	Andreas Sonnenbichler
SS 2017	2540507	Übungen zu Recommendersysteme	Übung (Ü)	1	Andreas Sonnenbichler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich [T-INFO-101288]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400087	Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich	Vorlesung (V)	2	Andreas Herzig

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [T-ETIT-100666]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-100374] Regelung linearer Mehrgrößensysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Vorlesung (V)	3	Mathias Kluwe
WS 17/18	23179	Übungen zu 23177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Übung (Ü)	1	Florian Köpf

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: Regulierungstheorie und -praxis [T-WIWI-102712]

Verantwortung: Kay Mitusch
Bestandteil von: [M-WIWI-101451] Energiewirtschaft und Energiemärkte

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2560234	Regulierungstheorie und -praxis	Vorlesung (V)		Kay Mitusch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Mikroökonomie aus einem Bachelorstudium werden erwartet.
Besonders hilfreich, aber nicht notwendig: Industrieökonomie und Principal-Agent- oder Vertragstheorie. Der vorherige Besuch der Veranstaltung*Wettbewerb in Netzen*[26240] ist in jedem Falle hilfreich, gilt allerdings nicht als formale Voraussetzung.

T Teilleistung: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [T-INFO-101258]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-100721] Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424662	Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme	Vorlesung (V)	2	Lars Bauer, 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	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400050	Requirements Engineering	Vorlesung (V)	2	Anne 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

Anmerkung
Requirements Engineering - ***findet im SS 2017 nicht statt***

T Teilleistung: Risk Communication [T-WIWI-102649]

Verantwortung: Ute Werner
Bestandteil von: [M-WIWI-101449] Insurance Management II
[M-WIWI-101469] Insurance Management I

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530395	Risk Communication	Vorlesung (V)	3	Ute Werner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).
Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen und Ausarbeitungen sowie der mündlichen Prüfung zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Risk Management in Industrial Supply Networks [T-WIWI-102826]

Verantwortung: Marcus Wiens
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581992	Risk Management in Industrial Supply Networks	Vorlesung (V)	2	Marcus Wiens

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Roadmapping [T-WIWI-102853]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement
[M-WIWI-101488] Entrepreneurship (EnTechnon)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2545016	Roadmapping	Seminar (S)	2	Daniel Jeffrey Koch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form 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: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102522] Roboterpraktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24870	Roboterpraktikum	Praktikum (P)	4	Tamim Asfour, Jonas Beil, Christian Mandery, Nikolaus Vahrenkamp

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Anthropomatik: Humanoide Robotik, oder Mechano-Informatik in der Robotik. Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (Python, C oder C++).

T Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-101465]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-100893] Robotik I - Einführung in die Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24152	Robotik I - Einführung in die Robotik	Vorlesung (V)	3/1	Tamim Asfour, Jonas Beil, Peter Kaiser, Fabian Paus, Nikolaus Vahrenkamp

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Anmerkung
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

T Teilleistung: Robotik II: Humanoide Robotik [T-INFO-105723]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102756] Robotik II: Humanoide Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24644	Robotik II: Humanoide Robotik	Vorlesung (V)	2	Eren Erdal Aksoy, Tamim Asfour, Peter Kaiser, Christian Mandery, Simon Ottenhaus, Nikolaus Vahrenkamp, Mirko Wächter

Erfolgskontrolle(n)
Es wird 4 Wochen nach Semesterbeginn angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorlesung Robotik I: Einführung in die Robotik
Vorlesung Mechanoinformatik in der Robotik

T Teilleistung: Robotik III - Sensoren in der Robotik [T-INFO-101352]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-100815] Robotik III - Sensoren in der Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400067	Robotik III - Sensoren in der Robotik	Vorlesung (V)	2	Eren Erdal Aksoy, Tamim Asfour, Pascal Meißner

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.

T Teilleistung: Robotik in der Medizin [T-INFO-101357]

Verantwortung: Jörg Raczkowsky
Bestandteil von: [M-INFO-100820] Robotik in der Medizin

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24681	Robotik in der Medizin	Vorlesung (V)	2	Jörg 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	Sprache	Turnus	Version
5	Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400085	SAT Solving in der Praxis	Vorlesung / Übung (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-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24664	Praxis der Unternehmensberatung	Vorlesung (V)	2	Klemens Böhm, Stefan M. Lang
WS 17/18	2400069	Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen	Seminar (S)	2	Sebastian Abeck
WS 17/18	2400071	Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen	Seminar (S)	2	Sebastian Abeck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrollen sind in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung des House of Competence (HoC), der KIT Fakultät für Informatik, des ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale sowie des Sprachenzentrums (SpZ) erläutert.
Die Bewertung erfolgt mit “bestanden”/“nicht bestanden”. Teilnahmebescheinigungen werden nicht aktzeptiert.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation [T-INFO-102060]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 und wird mit "bestanden"/"nicht bestanden"bewertet.
Die 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	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24645	Semantik von Programmiersprachen	Vorlesung (V)	2	Denis Lohner, Gregor Snelting

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition [T-INFO-105654]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102726] Seminar Advanced Topics in Automatic Speech Recognition

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400075	Advanced Topics in Speech Recognition	Seminar (S)	2	Sebastian Stüker, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Kenntnisse aus der Vorlesung ***Grundlagen der Automatischen Spracherkennung***
- Kenntnisse aus der Vorlesung ***Kognitive Systeme***

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Machine Translation [T-INFO-105653]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102725] Seminar Advanced Topics in Machine Translation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400074	Advanced Topics in Machine Translation	Seminar (S)	2	Thanh-Le HA, Jan Niehues, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen

- Kenntnisse aus der Vorlesung ***Maschinelle Übersetzung***
- Kenntnisse aus der Vorlesung ***Kognitive Systeme***

T Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [T-INFO-103584]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-101887] Seminar Advanced Topics in Parallel Programming

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400023	Advanced Topics in Parallel Computing	Seminar (S)		Elizaveta Dorofeeva, Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Parallelrechner und Parallelprogrammierung“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik [T-INFO-102044]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102139] Seminar: Aktuelle Highlights der Algorithmentechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung [T-INFO-104520]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102202] Seminar: Algorithmische Geometrie und Graphenvisualisierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar aus Rechtswissenschaften I [T-INFO-101997]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400041	Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance	Seminar (S)	2	Andreas Herzig
SS 2017	2400088	Digitale Angebote, Akteure und Märkte im Urheberrecht	Seminar (S)	2	Franziska Boehm, Thomas Hartmann, Fabian Rack
SS 2017	24820	Aktuelle Fragen des Patentrechts	Seminar (S)	2	Klaus-Jürgen Melullis

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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424815	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur	Proseminar (PS)	3	Thomas Becker, Michael Bromberger, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl
WS 17/18	2424362	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur	Seminar (S)	2	Thomas Becker, Michael Bromberger, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von drei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-104742]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-102374] Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400090	Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	Seminar (S)	2	Thorsten Schwarz, Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Seminar geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

T Teilleistung: Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene [T-INFO-101386]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100849] Seminar Betriebssysteme für Fortgeschrittene

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24604	Advanced Operating Systems	Seminar (S)	4	Frank Bellosa

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

Voraussetzungen
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

Anmerkung
Die regelmäßige Teilnahme ist verpflichtend.
Diese Lehrveranstaltung ergibt 3 LP Vorlesung und 3 LP Seminar.

T Teilleistung: Seminar Big Data Tools [T-INFO-103583]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-101886] Seminar Big Data Tools

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400031	Big Data Tools	Seminar (S)	2	Elnaz Azmi, Achim Streit

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Bildauswertung und -fusion [T-INFO-104743]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-102375] Seminar Bildauswertung und -fusion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400035	Seminar Bildauswertung und -fusion	Seminar (S)	2	Jürgen Beyerer, Mathias Ziebarth

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Hilfreich sind:
- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung
- Kenntnisse aus einigen der folgenden Vorlesungen:
o Einführung in die Informationsfusion [24172]
o Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [24169]
o Mustererkennung [24675]
o Probabilistische Planung [24603]
o Bilddatenkompression [2400112]
o Einführung in die Bildfolgenauswertung [24684]

T Teilleistung: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [T-INFO-104741]

Verantwortung: Rainer Stiefelhagen
Bestandteil von: [M-INFO-102373] Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24358	Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	Seminar (S)	2	Rainer Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung sowie der Präsentation 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	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400030	Dependable Computing	Seminar (S)	2	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich

T Teilleistung: Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste [T-INFO-106064]

Verantwortung: Hannes Hartenstein
Bestandteil von: [M-INFO-103048] Seminar Dezentrale Systeme und Netzdienste

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Geometrieverarbeitung [T-INFO-103196]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101660] Seminar Geometrieverarbeitung

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400027	Seminar Diskrete Freiformflächen:Netze, Punktwolken, Unterteilungsalgorithmen	Seminar (S)	2	Pawel Herman, Hartmut Prautzsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Vortragsmanuskriptes 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 Graphenalgorithmen [T-INFO-105128]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102550] Seminar: Graphenalgorithmen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Hot Topics in Networking [T-INFO-101283]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100746] Seminar Hot Topics in Networking

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400040	Hot Topics in Networking	Seminar (S)	2	Polina Goltsman, Mario Hock, Martina Zitterbart
WS 17/18	2400040	Hot Topics in Networking	Seminar (S)	2	Polina Goltsman, Mario Hock, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Informationssysteme [T-INFO-103456]

Verantwortung: Klemens Böhm
Bestandteil von: [M-INFO-101794] Seminar Informationssysteme

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie durch Präsentation 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	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten
- Vortrag ca. 20 min.
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Ein Rücktritt ist bis 6 Wochen nach der Vorbesprechung möglich

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung [T-INFO-103586]

Verantwortung: Matthias Bäcker, Hannes Hartenstein, Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-101890] Seminar Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400061	Internet und Gesellschaft - gesellschaftliche Werte und technische Umsetzung	Seminar (S)	2	Roland Bless, Hannes Hartenstein, Alexander Mädche, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.
Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Kryptographie [T-INFO-102992]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101561] Seminar Kryptographie

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400120	Secure Computation	Seminar (S)	2	Dennis Hofheinz, Lisa Maria Kohl, Jiaxin Pan
SS 2017	2400146	Computer Science meets Philosophy – the Future of AI	Seminar (S)	2	Bernhard Beckert, Gregor Betz, Brandon Broadnax, Michael Kirsten, Alexander Koch, Jörn Müller-Quade

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	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400102	Near Threshold Computing	Seminar (S)	2	Mehdi Baradaran Tahoori
WS 17/18	2400102	Near Threshold Computing	Seminar (S)	2	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Non-volatile Memory Technologies [T-INFO-105935]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102961] Seminar Non-volatile Memory Technologies

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400103	Non-volatile Memory Technologies	Seminar (S)	2	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse in „Dependable Computing“ und „Fault Tolerant Computing“ und Computerarchitektur sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [T-INFO-103111]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-101625] Seminar Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme“ (IN4INRAS) sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Robotik und Medizin [T-INFO-104525]

Verantwortung: Jörg Raczkowsky
Bestandteil von: [M-INFO-102211] Seminar Robotik und Medizin

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24336	Seminar Robotik und Medizin	Seminar (S)	2	Jörg Raczkowsky

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

- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten
- Vortrag ca. 20 min.
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Ein Rücktritt ist bis 6 Wochen nach der Vorbesprechung möglich

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar Sensorgetriebene Information Appliances [T-INFO-103579]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-101881] Seminar Sensorgetriebene Information Appliances

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Serviceorientierte Architekturen [T-INFO-104740]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-102372] Seminar Serviceorientierte Architekturen

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen 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.

T Teilleistung: Seminar Sicherheit [T-INFO-102993]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-101562] Seminar Sicherheit

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400120	Secure Computation	Seminar (S)	2	Dennis Hofheinz, Lisa Maria Kohl, Jiaxin Pan
SS 2017	2400146	Computer Science meets Philosophy – the Future of AI	Seminar (S)	2	Bernhard Beckert, Gregor Betz, Brandon Broadnax, Michael Kirsten, Alexander Koch, Jörn Müller-Quade
WS 17/18	2400060	Daten in software-intensiven technischen Systemen – Modellierung – Analyse – Schutz	Seminar (S)	2	Jörn Müller-Quade, Oliver Raabe, Ralf Reussner

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 Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz [T-INFO-106579]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-103301] Seminar Software-Architektur, Sicherheit und Datenschutz

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400060	Daten in software-intensiven technischen Systemen – Modellierung – Analyse – Schutz	Seminar (S)	2	Jörn Müller-Quade, Oliver Raabe, Ralf Reussner

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

- das Verfassen einer schriftlichen Ausarbeitung (50%)
- die Begutachtung von zwei Seminar-Ausarbeitungen im Rahmen eines Peer-Reviews (10 %)
- die Erstellung von Vortragsfolien und das Halten eines Vortrags (20%)
- die Pünktlichkeit der Abgaben (20%)

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung [T-INFO-104781]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102416] Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400032	Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung	Seminar (S)	2	Jan Niehues, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [T-INFO-105797]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-102823] Seminar zum Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies [T-INFO-106112]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103078] Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400054	Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies	Seminar (S)	2	Michael Beigl, Anja Exler, Andrea Schankin
WS 17/18	2400091	Seminar: Designing and Conducting Experimental Studies	Seminar (S)	2	Michael Beigl, Anja Exler, Erik Pescara, Andrea Schankin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch korrekte Durchführung der Studie, dem Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung „Mensch Maschine Interaktion“ oder „Ubiquitäre Informationstechnologien“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung [T-INFO-105129]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-102551] Seminar: Algorithmische Methoden in der Anwendung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400006	Seminar Algorithmentechnik: Algorithmische Methoden in den Geisteswissenschaften	Seminar (S)	2	Gregor Betz, Michael Hamann, Tamara Mtsentlintze, Alexandros Stamatakis, Rainer Stotzka

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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400005	Seminar "Deduktive Software Verifikation - von der Theorie zur Anwendung "	Seminar (S)	2	Bernhard Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrollen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO) in Form während des Semesters zu erbringender Leistungen, nämlich
- Erarbeitung und mündlicher Vortrag einer Präsentation
- Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitungen

Beteiligung an der Diskussion zu den Inhalten der Seminarpräsentationen

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen formaler Verifikationsmethoden sind hilfreich, wie sie beispielsweise im Stammmodul „Formale Systeme“ vermittelt werden.

Anmerkung
Die Seminarvorträge können wahlweise auf Deutsch oder auf Englisch gehalten werden.

T Teilleistung: Seminar: Betriebssysteme [T-INFO-102956]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-101540] Seminar: Betriebssysteme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Seminar: Eingebettete Systeme [T-INFO-103116]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-101629] Seminar: Eingebettete Systeme I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch/Deutsch/Englisch/Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424812	Rekonfigurierbare Eingebettete Systeme	Seminar (S)	2	Lars Bauer, Marvin Damschen, Jörg Henkel
WS 17/18	2424008	Internet of Things (IoT) for Healthcare	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Farzad Samie Ghahfarokhi
WS 17/18	2424010	Approximate Computing	Seminar (S)	2	Tanfer Alan, Jorge Castro-Godínez, Jörg Henkel
WS 17/18	2424014	Internet of Things (IoT) in Embedded Systems	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Farzad Samie Ghahfarokhi
WS 17/18	2424088	Thermal-aware Embedded Systems	Seminar (S)	2	Hussam Amrouch, Jörg Henkel
WS 17/18	2424332	Dependability in Internet of Things (IoT)	Seminar (S)	2	Hussam Amrouch, Jörg Henkel, Victor Matthijs van Santen
WS 17/18	2424371	Performance Optimization for Multicore Chips	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Heba Khdr
WS 17/18	2424372	Power Efficient Reliability	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Sajjad Hussain
WS 17/18	2424378	Distributed Decision Making	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Volker Wenzel
WS 17/18	2424379	Low Power Design for Embedded Systems	Seminar (S)	2	Jörg Henkel, Anuj Pathania
WS 17/18	2424381	Rekonfigurierbare Eingebundene Systeme	Seminar (S)	2	Lars Bauer, Marvin Damschen, Jörg Henkel
WS 17/18	2424387	Security in Internet of Things (IoT)	Seminar (S)	2	Hussam Amrouch, Jörg Henkel, Sami Salamin

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 im Bereich IoT und eingebettete Systeme

T Teilleistung: Seminar: Eingebettete Systeme II [T-INFO-106745]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-103367] Seminar: Eingebettete Systeme II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424812	Rekonfigurierbare Eingebettete Systeme	Seminar (S)	2	Lars Bauer, Marvin Damschen, Jörg Henkel

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 im Bereich IoT und eingebettete Systeme

Anmerkung
Dies ist identisch mit dem Modul 'Seminare: Eingebettete Systeme I' und ermöglicht die Teilnahme an einem zweitem Seminar am CES Lehrstuhl.

T Teilleistung: Seminar: Energieinformatik [T-INFO-106270]

Verantwortung: Dorothea Wagner
Bestandteil von: [M-INFO-103153] Seminar: Energieinformatik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400013	Seminar Energieinformatik	Seminar (S)	2	Veit Hagenmeyer, Patrick Jochem, Hartmut Schmeck, Dorothea Wagner, Franziska Wegner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie, Algorithmentechnik und Energieinformatik sind hilfreich.

Anmerkung
Dieses Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

T Teilleistung: Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [T-INFO-105664]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-102729] Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Hot Topics in Bioinformatics [T-INFO-101287]

Verantwortung: Alexandros Stamatakis
Bestandteil von: [M-INFO-100750] Seminar: Hot Topics in Bioinformatics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400011	Hot Topics in Bioinformatics	Seminar (S)	2	Alexandros Stamatakis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungslesitung anderer Art (Gewichtung Vortrag-Ausarbeitung je 50%) nach § 4 Abs. 3 Nr. 2 SPO.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen) und der technischen Informatik (sequentielle Optimierung in C oder C++, Rechnerarchitekturen, parallele Programmierung, Vektorprozessoren) werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Seminar: Human Brain Project [T-INFO-105982]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Bestandteil von: [M-INFO-102997] Seminar: Human Brain Project

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400113	Seminar: Human Brain Project	Seminar (S)	2	Rüdiger Dillmann, Stefan Ulbrich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Besuche der Vorlesung *Maschinelles Lernen* oder *Kognitive Systeme* sowie *Biologisch Motivierte Robotersysteme* sind hilfreich.

T Teilleistung: Seminar: Multilingual Speech Recognition [T-INFO-104778]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102413] Seminar: Multilinguale Spracherkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400080	Seminar: Multilinguale Spracherkennung	Seminar (S)	2	Markus Müller, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [T-INFO-104777]

Verantwortung: Tamim Asfour, Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-102412] Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400078	Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz	Seminar (S)		Tamim Asfour, Michael Bechtel, Thanh-Le HA, Kevin Kilgour, Jan Niehues, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Parallele Rechenmodelle [T-INFO-106260]

Verantwortung: Roland Glantz, Henning Meyerhenke
Bestandteil von: [M-INFO-103144] Seminar: Parallele Rechenmodelle

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Proseminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Proseminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Proseminararbeit, und
- der Anfertigung einer Proseminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Proseminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Proseminararbeit zu gleichen Teilen bei. Nur falls die so erzielte Gesamtnote genau zwischen zwei Notenstufen liegt, wird die Note für den Hauptvortrag höher gewichtet.

Voraussetzungen
Das Proseminar ist für alle Studierenden im Bachelorstudiengang geeignet.

Empfehlungen
keine.

T Teilleistung: Seminar: Proofs from THE BOOK [T-INFO-106604]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-103306] Seminar: Proofs from THE BOOK

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400090	Seminar: Proofs from THE BOOK	Seminar (S)	2	Daniel Funke, Lorenz Hübschle-Schneider, Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen mehrere Präsentationen gehalten und Diskussionen geführt werden. Eine schriftliche Leistung ist nicht vorgesehen. Ein Rücktritt ist bis zum Ende der zweiten Veranstaltung möglich.

Voraussetzungen
Keine besonderen.

Empfehlungen
Das Buch ist im KIT-Netz zugänglich, ein kurzer Blick hinein ist vor Anmeldung ratsam

T Teilleistung: Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra) [T-INFO-106427]

Verantwortung: Henning Meyerhenke
Bestandteil von: [M-INFO-103236] Seminar: Quantenalgorithmen (via Lineare Algebra)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400059	Quantum Algorithms via Linear Algebra	Proseminar / Seminar (PS/S)	2	Henning Meyerhenke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO). Sie setzt sich zusammen aus

- der regelmäßiger Teilnahme an den Seminarterminen,
- einem Kurzvortrag zum Thema der Seminararbeit,
- einem Hauptvortrag zum Thema der Seminararbeit, und
- der Anfertigung einer Seminararbeit zu ausgewählten Aspekten des Seminarthemas nach wissenschaftlichen Methoden.

Zur Benotung tragen der Hauptvortrag und die Seminararbeit zu gleichen Teilen bei. Nur falls die so erzielte Gesamtnote genau zwischen zwei Notenstufen liegt, wird die Note für den Hauptvortrag höher gewichtet.

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

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

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

T Teilleistung: Seminar: System Resource Management [T-INFO-102955]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-101539] Seminar: System Resource Management

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Seminar: Ubiquitäre Systeme [T-INFO-103578]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-101880] Seminar: Ubiquitäre Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24844	Seminar: ubiquitäre Systeme	Seminar (S)	2	Michael Beigl, Till Riedel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle der Seminare und Praktika erfolgt als benotete Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung [T-INFO-101270]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-102305] Seminar: Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch/Englisch/Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24344	Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung	Seminar (S)	2	Christof Chlebek, Uwe Hanebeck
WS 17/18	24344	Von Big Data zu Data Science: Moderne Methoden der Informationsverarbeitung	Seminar (S)	2	Christof Chlebek, Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme [T-INFO-102911]

Verantwortung: Thomas Worsch
Bestandteil von: [M-INFO-101515] Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24797	Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme	Seminar (S)	2	Roland Vollmar, Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [T-INFO-102912]

Verantwortung: Thomas Worsch
Bestandteil von: [M-INFO-101516] Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24798	Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene	Seminar (S)	2	Roland Vollmar, Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme [T-INFO-103114]

Verantwortung: Jörg Henkel
Bestandteil von: [M-INFO-101626] Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Seminarpraktikum Service Innovation [T-WIWI-102799]

Verantwortung: Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO).
Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.
Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse über Service Innovation Methoden vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die Lehrveranstaltung Service Innovation [2540468] im Vorfeld zu besuchen.

Anmerkung
Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer des Seminarpraktikums beschränkt und die Teilnahme setzt Kenntnisse der Modelle, Konzepte und Vorgehensweisen voraus, die in der Vorlesung Service Innovation gelehrt werden. Der vorherige Besuch der Vorlesung Service Innovation oder der Nachweis äquivalenter Kenntnisse ist für die Teilnahme an diesem Seminarpraktikum verpflichtend. Informationen zur Anmeldung werden auf den Seiten zur Lehrveranstaltung veröffentlicht.

T Teilleistung: Service Analytics A [T-WIWI-105778]

Verantwortung: Sebastian Blanc, Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM
[M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2595501	Service Analytics A	Vorlesung (V)	2	Hansjörg Fromm, Thomas Setzer
SS 2017	2595502	Übung zu Service Analytics A	Übung (Ü)	1	Hansjörg Fromm, Thomas Setzer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im Masterstudium mit grundlegendem Wissen in den Gebieten Operations Research sowie deskriptive und induktive Statistik.

T Teilleistung: Service Analytics B - Enterprise Data Reduction and Prediction [T-WIWI-105779]

Verantwortung: Sebastian Blanc, Thomas Setzer
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden.
Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Neue Vorlesung ab Sommersemester 2016.
Teilnehmeranzahl limitiert

T Teilleistung: Service Design Thinking [T-WIWI-102849]

Verantwortung: Gerhard Satzger, Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101503] Service Design Thinking

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
9	Englisch	Unregelmäßig	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2595600	Service Design Thinking	Vorlesung (V)	6	Niels Feldmann, Michael Knierim, Gerhard Satzger, Christof Weinhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015) (Fallstudie, Workshops, Abschlusspräsentation).

Voraussetzungen
Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul und muss geprüft werden.

Empfehlungen
Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt – Teilnehmer sollten sicher in Schrift und Sprache sein.

Anmerkung
Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Nähere Informationen zum Kurs sowie zum Auswahlverfahren finden Sie auf der Webseite des Karlsruhe Service Research Instituts in der Rubrik “Studium & Lehre”.

T Teilleistung: Service Innovation [T-WIWI-102641]

Verantwortung: Gerhard Satzger
Bestandteil von: [M-WIWI-101410] Business & Service Engineering
[M-WIWI-101448] Service Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2595468	Service Innovation	Vorlesung (V)	2	Niels Feldmann, Fabian Hunke, Gerhard Satzger, Ronny Schüritz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (Klausur) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Sicherheit [T-INFO-101371]

Verantwortung: Dennis Hofheinz, Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100834] Sicherheit

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24941	Sicherheit	Vorlesung (V)	3	Dennis Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Signale und Codes [T-INFO-101360]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100823] Signale und Codes

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24137	Signale und Codes	Vorlesung (V)	2	Willi Geiselmann, Jörn Müller-Quade

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra sind hilfreich.

T Teilleistung: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [T-ETIT-100747]

Verantwortung: Holger Jäkel
Bestandteil von: [M-ETIT-100443] Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik

Leistungspunkte	Sprache	Version
3	deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23534	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik	Vorlesung (V)	2	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 „Signale und Systeme“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Simulation I [T-WIWI-102627]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102627 Simulation I im WS 16/17 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um 2/3 Noten herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Vorlesung Simulation I wird im SS 2015 und im SS 2016 gelesen.

T Teilleistung: Simulation II [T-WIWI-102703]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102703 Simulation II im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es sind Kenntnisse, wie sie in *Simulation I* [2550662] vermittelt werden, wünschenswert.

Anmerkung
Die Vorlesung Simulation II wird das nächste Mal im WS 2015/2016 gelesen.

T Teilleistung: Simulation stochastischer Systeme [T-WIWI-106552]

Verantwortung: Oliver Grothe, Steffen Rebennack
Bestandteil von: [M-WIWI-103289] Stochastische Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Der Vorlesungsturnus ist derzeit noch unklar.

T Teilleistung: Smart Energy Infrastructure [T-WIWI-107464]

Verantwortung: Andrej Marko Pustisek
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Neue Vorlesung ab Wintersemester 2017/2018.

T Teilleistung: Social Choice Theory [T-WIWI-102859]

Verantwortung: Clemens Puppe
Bestandteil von: [M-WIWI-101500] Microeconomic Theory
[M-WIWI-101504] Collective Decision Making

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2520537	Social Choice Theory	Vorlesung (V)	2	Clemens Puppe
SS 2017	2520539	Übung zu Social Choice Theory	Übung (Ü)	1	Michael Müller, Clemens Puppe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Software-Architektur und -Qualität [T-INFO-101381]

Verantwortung: Ralf Reussner
Bestandteil von: [M-INFO-100844] Software-Architektur und -Qualität

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24667	Software-Architektur und -Qualität	Vorlesung (V)	2	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24660	Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen	Vorlesung (V)	2	Philip Pfaffe, Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4, Abs. 2, 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Allgemeines Wissen der Softwaretechnik und Programmiersprachen, wie in üblichen Grundlagenveranstaltungen gelehrt.
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung *Multikern-Rechner und Rechnerbündel* [24112] im Wintersemester sind hilfreich.
Grundlegende 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	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2424880	Projektorientiertes Softwarepraktikum (Parallele Numerik)	Praktikum (P)	6	Götz Alefeld, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl
WS 17/18	2400012	Projektorientiertes Software-Praktikum (Parallele Numerik)	Praktikum (P)	4	Götz Alefeld, Thomas Becker, Markus Hoffmann, Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)
- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Es müssen schriftliche Ausarbeitungen erstellt und Präsentationen gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorkenntnisse einer höheren Programmiersprache (z.B. C++) sowie der Theorie der Finiten Elemente sind hilfreich.

T Teilleistung: Softwaretechnik II [T-INFO-101370]

Verantwortung: Anne Koziolek, Ralf Reussner, Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100833] Softwaretechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24076	Softwaretechnik II	Vorlesung (V)	4	Ralf Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

T Teilleistung: Solving Finance Problems using Machine Learning [T-WIWI-105714]

Verantwortung: Maxim Ulrich
Bestandteil von: [M-WIWI-102753] Machine Learning for Finance and Data Science

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Modulbeschreibung

Voraussetzungen
Siehe Modulbeschreibung

Empfehlungen
Ein Interesse für das Programmieren wird empfohlen.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird neu zum Sommersemester 2016 angeboten.

T Teilleistung: Sozialnetzwerkanalyse im CRM [T-WIWI-102642]

Verantwortung: Andreas Geyer-Schulz
Bestandteil von: [M-WIWI-101470] Data Science: Advanced CRM

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPOs und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 Abs. 2, 3 SPOs vor 2015) bzw. als Studienleistung (§4 Abs. 3 SPOs ab 2015). Die Vorlesung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Vorlesung wird zur Zeit nicht angeboten.

T Teilleistung: Soziologie [T-INFO-104581]

Verantwortung:
Bestandteil von: [M-INFO-102282] Soziologie

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

Anmerkung
Ansprechpartner Dr. Andreas Haupt (Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaften)
Das Ergänzungsfach kann mit 9LP oder 18LP belegt werden.

T Teilleistung: Spezialveranstaltung Informationswirtschaft [T-WIWI-102706]

Verantwortung: Christof Weinhardt
Bestandteil von: [M-WIWI-101506] Service Analytics
[M-WIWI-101410] Business & Service Engineering

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO).
Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.
Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Alle angebotenen Seminarpraktika können als *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* am Lehrstuhl von Prof. Dr. Weinhardt belegt werden. Das aktuelle Angebot der Seminarpraktikathemen wird auf der Webseite www.iism.kit.edu/im/lehre bekannt gegeben.
Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* entspricht dem Seminarpraktikum, wie es bisher nur für den Studiengang Informationswirtschaft angeboten wurde. Mit dieser Veranstaltung wird die Möglichkeit, praktische Erfahrungen zu sammeln bzw. wissenschaftliche Arbeitsweise im Rahmen eines Seminarpraktikums zu erlernen, auch Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens und der Technischen Volkswirtschaftslehre zugänglich gemacht.
Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* kann anstelle einer regulären Vorlesung (siehe Modulbeschreibung) gewählt werden. Sie kann aber nur einmal pro Modul angerechnet werden.

T Teilleistung: Sprachtechnologie und Compiler [T-INFO-101343]

Verantwortung: Gregor Snelting
Bestandteil von: [M-INFO-100806] Sprachtechnologie und Compiler

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24661	Sprachtechnologie und Compiler	Vorlesung (V)	4	Gregor Snelting

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [T-INFO-101272]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-100735] Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24187	Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik	Vorlesung (V)	2	Walter Tichy, Sebastian Weigelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität [T-BGU-101002]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6234801	Betrieb spurgeführter Systeme	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker
SS 2017	6234804	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, 45 min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs [T-BGU-101003]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6234802	Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker
SS 2017	6234803	Übungen zu Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs	Übung (Ü)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
SS 2017	6234805	Management im ÖV	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, ca. 45 min.

Voraussetzungen
Die TeilleistungenT-BGU-100059 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen und T-BGU-100060 Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik und -management dürfen nicht begonnen sein.

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine

T Teilleistung: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [T-BGU-100052]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	6234701	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	Vorlesung (V)	3	Eberhard Hohnecker
WS 17/18	6234702	Übungen zu Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	Übung (Ü)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 90 min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine

T Teilleistung: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management [T-WIWI-102704]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550486	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	Vorlesung (V)	2	Stefan Nickel
WS 17/18	2550487	Übungen zu Standortplanung und strategisches SCM	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 jedes Semester angeboten.
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird in jedem Wintersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Steuerrecht I [T-INFO-101315]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24168	Steuerrecht I	Vorlesung (V)	2	Detlef Dietrich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Steuerrecht II [T-INFO-101314]

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

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24646	Steuerrecht II	Vorlesung (V)	2	Detlef Dietrich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 Min. nach § 4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Stochastische Entscheidungsmodelle I [T-WIWI-102710]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102710 Stochastische Entscheidungsmodelle I im Sommersemester 2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird. Nur für Wiederholer wird danach, noch im Prüfungszeitraum des Sommersemesters 2017, ein weiterer Prüfungstermin angeboten. Ob schriftlich oder mündlich hängt von der Anzahl der Kandidaten ab.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

T Teilleistung: Stochastische Entscheidungsmodelle II [T-WIWI-102711]

Verantwortung: Karl-Heinz Waldmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101454] Stochastische Modellierung und Optimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Bitte beachten Sie, dass die Prüfung zur Teilleistung T-WIWI-102711 Stochastische Entscheidungsmodelle II im Wintersemester 2016/2017 letztmalig für Erstschreiber angeboten wird.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) zur Verbesserung der Klausurnote um einen 2/3 Notenschritt herangezogen werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es sind Kenntnisse, wie sie in Stochastische Entscheidungsmodelle I [2550679] vermittelt werden, wünschenswert.

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Stochastische Informationsverarbeitung [T-INFO-101366]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100829] Stochastische Informationsverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24113	Stochastische Informationsverarbeitung	Vorlesung (V)	3	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	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.
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	Turnus	Version
3,5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Supply Chain Management in der Automobilindustrie [T-WIWI-102828]

Verantwortung: Tilman Heupel, Hendrik Lang
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2581957	Supply Chain Management in der Automobilindustrie	Vorlesung (V)	2	Tilman Heupel, Hendrik Lang

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Supply Chain Management in der Prozessindustrie [T-WIWI-102860]

Verantwortung: Stefan Nickel
Bestandteil von: [M-WIWI-101415] Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2550494	Supply Chain Management in der Prozessindustrie	Vorlesung / Übung (VÜ)	3	Robert Blackburn, Jan Buchmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Bewertung findet auf Basis einer Klausur von 60 Minuten (gemäß §4(2),1 der Prüfungsordnung) (individuelle Bewertung), Fallstudienpräsentation eines Studierendenteams (Gruppenbewertung) und der Mitarbeit im Hörsaal (individuelle Bewertung) statt. Die Prüfungsleistungen werden innerhalb des Lehrveranstaltungssemesters erbracht.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundlagenwissen aus dem Modul Einführung in Operations Research wird vorausgesetzt.
Erweitertes Wissen in Operations Research (z.B. aus den Vorlesungen Standortplanung und strategisches Supply Chain Management, taktisches und operatives Supply Chain Management) ist als Grundlage empfohlen.

Anmerkung
Die Anzahl der Kursteilnehmer ist aufgrund der interaktiven Fallstudien und Art der Prüfungsleistung begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung müssen sich Interessierte gemäß den auf der Veranstaltungsseite im Internet bekanntgegebenen Modalitäten zunächst bewerben. Es ist geplant, diesen Kurs in jedem Wintersemester anzubieten. Die geplanten Vorlesungen und Kurse der nächsten drei Jahre werden online angekündigt.

T Teilleistung: Supply Chain Management with Advanced Planning Systems [T-WIWI-102763]

Verantwortung: Claus J. Bosch, Mathias Göbelt
Bestandteil von: [M-WIWI-101412] Industrielle Produktion III
[M-WIWI-101471] Industrielle Produktion II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3,5	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581961	Supply Chain Management with Advanced Planning Systems	Vorlesung (V)	2	Claus J. Bosch, Mathias Göbelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101390]

Verantwortung: Jörn Müller-Quade
Bestandteil von: [M-INFO-100853] Symmetrische Verschlüsselungsverfahren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24629	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren	Vorlesung (V)	2	Willi Geiselmann, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von i.d. Regel 20 Min.nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Systementwurf und Implementierung [T-INFO-101369]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100832] Systementwurf und Implementierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24616	Systementwurf und Implementierung	Vorlesung (V)	2	Frank Bellosa, Marius Hillenbrand, Jens Kehne

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

Voraussetzungen
Das Praktikum Systementwurf und Implementierung muss angefangen sein.

T Teilleistung: Systementwurf unter industriellen Randbedingungen [T-ETIT-100680]

Verantwortung: Manfred Nolle
Bestandteil von: [M-ETIT-100461] Systementwurf unter industriellen Randbedingungen

Leistungspunkte	Sprache	Version
3	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
5	englisch/Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23605	Systems and Software Engineering	Vorlesung (V)	2	Eric Sax
WS 17/18	23607	Übungen zu 23605 Systems and Software Engineering	Übung (Ü)	1	Marco Stang

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	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Sommersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2550486	Taktisches und operatives SCM	Vorlesung (V)	2	Stefan Nickel
SS 2017	2550487	Übungen zu Taktisches und operatives SCM	Übung (Ü)	1	Stefan Nickel, Brita Rohrbeck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Die Lehrveranstaltung wird in jedem Sommersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

T Teilleistung: Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen [T-INFO-104385]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400071	Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen	Seminar (S)	2	Sebastian Abeck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Details zu der Schlüsselqualifikation finden Sie unter: http://cm.tm.kit.edu/study.php.

T Teilleistung: Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen [T-INFO-102068]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-102834] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102835] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102378] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-102287] Schlüsselqualifikationen
[M-INFO-101723] Schlüsselqualifikationen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400069	Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen	Seminar (S)	2	Sebastian Abeck

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Studieleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Details zu der Schlüsselqualifikation finden Sie unter: http://cm.tm.kit.edu/study.php.

T Teilleistung: Technologiebewertung [T-WIWI-102858]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (§4 (2), 3 SPO 2007) bzw. Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO 2015).
Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der vorherige Besuch der Vorlesung*Innovationsmanagement*[2545015] wird empfohlen.

Anmerkung
Das Seminar findet in Sommersemestern gerader Jahre statt.

T Teilleistung: Technologien für das Innovationsmanagement [T-WIWI-102854]

Verantwortung: Daniel Jeffrey Koch
Bestandteil von: [M-WIWI-101507] Innovationsmanagement

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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: Teilchenphysik I [T-PHYS-102369]

Verantwortung: Thomas Müller
Bestandteil von: [M-PHYS-102114] Teilchenphysik I

Leistungspunkte	Turnus	Version
9	Jedes Wintersemester	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Telekommunikations- und Internetökonomie [T-WIWI-102713]

Verantwortung: Kay Mitusch
Bestandteil von: [M-WIWI-101409] Electronic Markets

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2561232	Telekommunikations- und Internetökonomie	Vorlesung (V)	2	Kay Mitusch
WS 17/18	2561233	Übung zu Telekommunikations- und Internetökonomie	Übung (Ü)	1	Cornelia Gremm, 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: Nikolaus Marsch
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Sprache	Version
3	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24632	Telekommunikationsrecht	Vorlesung (V)	2	Nikolaus Marsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.
Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.
Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Telematik [T-INFO-101338]

Verantwortung: Martina Zitterbart
Bestandteil von: [M-INFO-100801] Telematik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24128	Telematik	Vorlesung (V)	3	Sebastian Friebe, Mario Hock, Martina Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.
Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann die Prüfungsmodalität geändert werden. Daher wird sechs Wochen im Voraus angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen

- Inhalte der Vorlesung ***Einführung in Rechnernetze*** oder vergleichbarer Vorlesungen werden vorausgesetzt.
- Der Besuch des modulbegleitenden ***Basispraktikums Protokoll Engineering*** wird empfohlen.

T Teilleistung: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [T-ETIT-100811]

Verantwortung: Eric Sax
Bestandteil von: [M-ETIT-100546] Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	23648	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	Block-Vorlesung (BV)	2	Stefan Schmerler
WS 17/18	23649	Übungen zu 23648 Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	Übung (Ü)	1	Hannes Stoll

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der angewandten Informatik zum Beispiel der Besuch des Praktikums Informationstechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Testing Digital Systems I [T-INFO-101388]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-100851] Testing Digital Systems I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24637	Testing Digital Systems I	Vorlesung (V)	2	Mehdi Baradaran Tahoori

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
- Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

T Teilleistung: Testing Digital Systems II [T-INFO-105936]

Verantwortung: Mehdi Baradaran Tahoori
Bestandteil von: [M-INFO-102962] Testing Digital Systems II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24637	Testing Digital Systems I	Vorlesung (V)	2	Mehdi Baradaran Tahoori

Erfolgskontrolle(n)
- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Rechnerorganisation sind hilfreich.

T Teilleistung: Text-Indexierung [T-INFO-105691]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-102732] Text-Indexierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400057	Text-Indexierung	Vorlesung (V)		Simon Gog

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und eines Projekts/Experiments als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3.
Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Projekt/Experiment.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung Algorithmentechnik werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie [T-INFO-105587]

Verantwortung: Gregor Snelting
Bestandteil von: [M-INFO-102666] Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24910	Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie	Praktikum (P)	2	Denis Lohner, Gregor Snelting

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

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Theoretische Optik [T-PHYS-104578]

Verantwortung: Carsten Rockstuhl
Bestandteil von: [M-PHYS-102277] Theoretical Optics

Leistungspunkte	Version
6	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) [T-WIWI-102824]

Verantwortung: Marten Hillebrand
Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird ab Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Februar) sowie zu Beginn des Sommersemesters (ca. Anfang April).
Weitere Termine werden nicht angeboten.

Voraussetzungen
Siehe Studiengang

Empfehlungen
Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)*[2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)*[2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.
Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Veranstaltung wird vollständig in englischer Sprache angeboten

T Teilleistung: Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) [T-WIWI-102825]

Verantwortung: Marten Hillebrand
Bestandteil von: [M-WIWI-101462] Makroökonomische Theorie

Leistungspunkte	Turnus	Version
4,5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird ab Sommersemester 2016 nicht mehr angeboten.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Juli) sowie zu Beginn des Wintersemesters (ca. Anfang Oktober).
Weitere Termine werden nicht angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)* [2600014] müssen erfolgreich abgeschlossen sein.
Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkung
Die Veranstaltung wird komplett in englischer Sprache angeboten.

T Teilleistung: Ubiquitäre Informationstechnologien [T-INFO-101326]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100789] Ubiquitäre Informationstechnologien

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24083	Übungen zu Computergrafik	Vorlesung / Übung (VÜ)		Carsten Dachsbacher, Christoph Schied, Emanuel Schrade, Florian Simon

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studiengleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	Übung (Ü)	1	Michael Beigl, Andrea Schankin
SS 2017	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	Vorlesung (V)	2	Michael Beigl, Matthias Budde, Andrea Schankin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkung
Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

T Teilleistung: Umweltrecht [T-INFO-101348]

Verantwortung: Matthias Bäcker
Bestandteil von: [M-INFO-101217] Öffentliches Wirtschaftsrecht

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24140	Umweltrecht	Vorlesung (V)	2	Nikolaus Marsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse aus dem Bereich Recht, insb. Öffentliches Recht I oder II empfohlen.
Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.
Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.
Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

T Teilleistung: Unscharfe Mengen [T-INFO-101376]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100839] Unscharfe Mengen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24611	Unscharfe Mengen	Vorlesung (V)	3	Uwe Hanebeck, Florian Pfaff

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

T Teilleistung: Unterteilungsalgorithmen [T-INFO-103551]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101863] Unterteilungsalgorithmen

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3

T Teilleistung: Unterteilungsalgorithmen [T-INFO-103550]

Verantwortung: Hartmut Prautzsch
Bestandteil von: [M-INFO-101864] Unterteilungsalgorithmen

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20-30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse der Vorlesung Kurven und Flächen im CAD können helfen.

T Teilleistung: Urheberrecht [T-INFO-101308]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24121	Urheberrecht	Vorlesung (V)	2	Thomas Dreier

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Valuation [T-WIWI-102621]

Verantwortung: Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101482] Finance 1
[M-WIWI-101483] Finance 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4,5	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2530212	Valuation	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes
WS 17/18	2530213	Übungen zu Valuation	Übung (Ü)	1	Martin Ruckes, Meik Scholz-Daneshgari

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung [T-INFO-101473]

Verantwortung: Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100899] Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400007	Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung	Vorlesung (V)	2	Jan Niehues, Matthias Sperber

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	Turnus	Version
9	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6232804	Simulation von Verkehr	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch
WS 17/18	6232701	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch
WS 17/18	6232703	Straßenverkehrstechnik	Vorlesung (VÜ) / Übung	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung mit ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

T Teilleistung: Verkehrswesen für Informatik II [T-BGU-105939]

Verantwortung: Peter Vortisch
Bestandteil von: [M-BGU-102964] Verkehrswesen für Informatik II

Leistungspunkte	Turnus	Version
18	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	6232802	Verkehrsmanagement und Telematik	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Peter Vortisch
SS 2017	6232804	Simulation von Verkehr	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch
SS 2017	6232809	Güterverkehr	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Bastian Chlond
SS 2017	6232813	Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Peter Vortisch
SS 2017	6232903	Seminar Verkehrswesen	Seminar (S)	2	Martin Kagerbauer, Peter Vortisch
WS 17/18	6232701	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch
WS 17/18	6232703	Straßenverkehrstechnik	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Mitarbeiter/innen, Peter Vortisch
WS 17/18	6232901	Empirische Daten im Verkehrswesen	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Martin Kagerbauer
WS 17/18	6232903	Seminar Verkehrswesen	Seminar (S)	2	Bastian Chlond, Peter Vortisch
WS 17/18	6232904	Fern- und Luftverkehr	Vorlesung (V)	2	Bastian Chlond, KIT Dozenten, Wilko Manz

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung mit ca. 60 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Keine

T Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Fernando Puente León
Bestandteil von: [M-ETIT-100361] Verteilte ereignisdiskrete Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	23106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Vorlesung (V)	2	Fernando Puente León
SS 2017	23108	Übungen zu 23106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Übung (Ü)	1	Thomas Nürnberg

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: Verteiltes Rechnen [T-INFO-101298]

Verantwortung: Achim Streit
Bestandteil von: [M-INFO-100761] Verteiltes Rechnen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2400050	Verteiltes Rechnen	Vorlesung (V)	2	Peter Krauß, 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: Vertragsgestaltung [T-INFO-101316]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101242] Governance, Risk & Compliance
[M-INFO-101216] Recht der Wirtschaftsunternehmen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24671	Vertragsgestaltung	Vorlesung (V)	2	Alexander Hoff

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4, Abs. 2, 1 der SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger*, [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.

T Teilleistung: Vertragsgestaltung im IT-Bereich [T-INFO-102036]

Verantwortung: Thomas Dreier
Bestandteil von: [M-INFO-101215] Recht des Geistigen Eigentums

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2411604	Vertragsgestaltung im IT-Bereich	Vorlesung (V)	2	Michael Bartsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T Teilleistung: Virtual Engineering I [T-MACH-102123]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova
Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2121352	Virtual Engineering I	Vorlesung (V)	2	Jivka Ovtcharova
WS 17/18	2121353	Übungen zu Virtual Engineering I	Übung (Ü)	3	Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Virtual Engineering II [T-MACH-102124]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova
Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2122378	Virtual Engineering II	Vorlesung (V)	2	Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Virtual Reality Praktikum [T-MACH-102149]

Verantwortung: Jivka Ovtcharova
Bestandteil von: [M-MACH-102404] Informationsmanagement im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2123375	Virtual Reality Praktikum	Projekt (PRO)	3	Mitarbeiter, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art und setzt sich zusammen aus: Präsentation der Projektarbeit (40%), Individuelles Projektportfolio in der Anwendungsphase für die Arbeit im Team (30%), Schriftliche Wissensabfrage (20%) und soziale Kompetenz (10%).

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Virtuelle Systeme [T-INFO-101612]

Verantwortung: Frank Bellosa
Bestandteil von: [M-INFO-100867] Virtuelle Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

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

Voraussetzungen
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

T Teilleistung: Visual Computing [T-INFO-106285]

Verantwortung: Boris Neubert
Bestandteil von: [M-INFO-103162] Visual Computing

Leistungspunkte	Turnus	Version
5	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Der Inhalt der Übung soll auch Teil der mündlichen Prüfung sein.
Der Übungsschein ist verpflichtend.

Voraussetzungen
Praktikum Visual Computing und Vorlesung müssen zeitgleich (im selben Semester) besucht werden.
Die Prüfung zu beiden Modulen werden zeitgleich abgelegt.

Anmerkung
Im WS 2016/17 wird die Veranstaltungen Visual Computing NICHT angeboten.

T Teilleistung: Visualisierung [T-INFO-101275]

Verantwortung: Carsten Dachsbacher
Bestandteil von: [M-INFO-100738] Visualisierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
5	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24183	Visualisierung	Vorlesung (V)	2	Carsten Dachsbacher, Boris Neubert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung über die Vorlesung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Computergraphik“ (24081) werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: VLSI-Technologie [T-ETIT-100970]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100465] VLSI-Technologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	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: Wärmewirtschaft [T-WIWI-102695]

Verantwortung: Wolf Fichtner
Bestandteil von: [M-WIWI-101452] Energiewirtschaft und Technologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2581001	Wärmewirtschaft	Vorlesung (V)	2	Wolf Fichtner

Empfehlungen
Keine

Anmerkung
Zum Ende der Lehrveranstaltung findet ein Laborpraktikum statt.

T Teilleistung: Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [T-INFO-101271]

Verantwortung: Sebastian Abeck
Bestandteil von: [M-INFO-100734] Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24677	Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)	Vorlesung (V)	2	Sebastian Abeck, Roland Heinz 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-103085] Eisenbahnwesen für Informatik II
[M-BGU-103020] Eisenbahnwesen für Informatik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	6234901	Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs	Vorlesung (V)	2	Eberhard Hohnecker
WS 17/18	6234902	Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen
WS 17/18	6234903	Recht im Schienenverkehr	Vorlesung (V)	1	Eberhard Hohnecker, Mitarbeiter/innen

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, 45 min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

Anmerkung
keine