

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Informatik
Prüfungsordnung: 079-2012

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Stefan Wagner Institut für Softwaretechnologie Tel.: 0711/685-88455 E-Mail: stefan.wagner@informatik.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Katrin Schneider Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung Tel.: 685 88520 E-Mail: katrin.schneider@informatik.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf Institut für Formale Methoden der Informatik Tel.: 7816-344 E-Mail: ulrich.hertrampf@f05.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Katrin Schneider Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung Tel.: 685 88520 E-Mail: katrin.schneider@informatik.uni-stuttgart.de
Stundenplanverantwortliche/r:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf Institut für Formale Methoden der Informatik Tel.: 7816-344 E-Mail: ulrich.hertrampf@f05.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel	8
Qualifikationsziele	9
100 Vertiefungsmodule	10
29330 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme	11
29340 Vertiefungslinie Intelligent Systems	13
29370 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme	15
29380 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen	16
29390 Vertiefungslinie Verteilte Systeme	18
29400 Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme	20
46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen	22
46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen	23
46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung	24
46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme	25
72260 Vertiefungslinie Informationssicherheit	26
200 Spezialisierungsmodule	27
210 Hauptseminar	28
40620 Hauptseminar INF 1	29
43060 Hauptseminar INF 2	31
220 TMG-INF	33
29410 Diskrete Optimierung	34
29420 Konkrete Mathematik	35
46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing	36
230 MINF	38
10040 Bildsynthese	40
10080 Datenbanken und Informationssysteme	42
10120 Modellbildung und Simulation	44
10250 Parallele Systeme	46
29410 Diskrete Optimierung	47
29420 Konkrete Mathematik	48
29430 Computer Vision	49
29440 Geometric Modeling and Computer Animation	51
29450 Graphentheorie	53
29460 Algorithmen für die Kryptographie	55
29470 Machine Learning	56
29480 Loose Coupling and Message Based Applications	58
29510 Service Computing	60
29550 Algorithmische Geometrie	62
29570 Computer Interface Technologien	63
29580 Data Compression	64
29590 Digitale Systeme	65
29600 Digital System Design II	66
29640 Mikrocontroller	67
29650 Parallele Programmierung	69
29660 Programmanalysen und Compilerbau	70
29670 Rapid Prototyping	72
29680 Real-Time Programming	73
29690 Real-Time Video Processing I	74
29700 Real-Time Video Processing II	75
29710 Embedded Systems Engineering	76

29720 Mobile Computing	77
29730 Modelling, Simulation, and Specification	79
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme	80
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur	81
29760 Algorithmische Gruppentheorie	82
36410 Requirements Engineering und Software-Architektur	84
39250 Distributed Systems I	86
40680 Optimization	88
42420 High Performance Computing	90
42460 Numerische Simulation	92
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens	93
42810 Software-Qualitätssicherung und -Wartung	94
42900 Business Process Management	95
42910 Advanced Business Process Management	97
42920 Hardware-Software-Codesign	98
45730 Distributed Systems II	99
45740 Rechnernetze II	100
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme	102
45760 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie	103
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation	104
46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing	106
48500 Image Synthesis	108
48550 Practical Course Information Systems	110
48560 Practical Course Robotics	111
48570 Practical Course Visual Computing	112
48580 Reinforcement Learning	113
48600 Robotics I	115
48610 Robotics II	116
48620 Scientific Visualization	117
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems	119
51720 IT-Strategy	121
51740 Quantencomputing	123
55600 Advanced Information Management	124
55610 Information Integration	125
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP	127
55630 Information Visualization and Visual Analytics	129
55640 Correspondence Problems in Computer Vision	130
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers	132
55740 Advanced Service Computing	133
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards	135
56680 Automaten über unendlichen Objekten	136
56790 Parallele Numerik	138
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management	140
57050 Compilerbau	141
57680 Einführung in die Chaostheorie	143
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers	145
58440 Fachpraktikum: Algorithmik	146
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme	147
60140 Sprachbau mit Language Workbenches	148
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems	149
71740 System and Web Security	150
71760 Security and Privacy	151
71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik	153
72240 Model-Driven Software Development	154
72250 Fachpraktikum Informationssicherheit	155
72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien	156
73600 Entwurf Robuster Systeme	158
73610 Hardwareorientierte Sicherheit	159

78900 Introduction to Modern Cryptography	160
78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems	162
79170 Electronic Design Automation	164
40630 Ringvorlesung Informatik	165
300 Ergänzende Spezialisierungsmodule	167
10040 Bildsynthese	170
10080 Datenbanken und Informationssysteme	172
10120 Modellbildung und Simulation	174
10250 Parallele Systeme	176
13200 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik	177
14480 Sichere und zuverlässige Softwaresysteme	179
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)	180
16500 Software Engineering	182
29330 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme	183
29340 Vertiefungslinie Intelligent Systems	185
29370 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme	187
29380 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen	188
29390 Vertiefungslinie Verteilte Systeme	190
29400 Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme	192
29410 Diskrete Optimierung	194
29420 Konkrete Mathematik	195
29430 Computer Vision	196
29440 Geometric Modeling and Computer Animation	198
29450 Graphentheorie	200
29460 Algorithmen für die Kryptographie	202
29470 Machine Learning	203
29480 Loose Coupling and Message Based Applications	205
29510 Service Computing	207
29550 Algorithmische Geometrie	209
29570 Computer Interface Technologien	210
29580 Data Compression	211
29590 Digitale Systeme	212
29600 Digital System Design II	213
29640 Mikrocontroller	214
29650 Parallele Programmierung	216
29660 Programmanalysen und Compilerbau	217
29670 Rapid Prototyping	219
29680 Real-Time Programming	220
29690 Real-Time Video Processing I	221
29700 Real-Time Video Processing II	222
29710 Embedded Systems Engineering	223
29720 Mobile Computing	224
29730 Modelling, Simulation, and Specification	226
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme	227
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur	228
29760 Algorithmische Gruppentheorie	229
34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen	231
36410 Requirements Engineering und Software-Architektur	232
39250 Distributed Systems I	234
40680 Optimization	236
41980 Grundlagen der VWL	238
42010 BWL I: Produktion, Organisation, Personalführung, Strategisches Management	239
42220 Marketing I	242
42420 High Performance Computing	243
42460 Numerische Simulation	245
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens	246

42810 Software-Qualitätssicherung und -Wartung	247
42840 Software-Recht	248
42900 Business Process Management	249
42910 Advanced Business Process Management	251
42920 Hardware-Software-Codesign	252
45730 Distributed Systems II	253
45740 Rechnernetze II	254
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme	256
45760 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie	257
46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	258
46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen	260
46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen	261
46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung	262
46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme	263
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation	264
46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing	266
48480 Data Engineering	268
48500 Image Synthesis	270
48550 Practical Course Information Systems	272
48560 Practical Course Robotics	273
48570 Practical Course Visual Computing	274
48580 Reinforcement Learning	275
48600 Robotics I	277
48610 Robotics II	278
48620 Scientific Visualization	279
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems	281
51540 Implementierung Finiter Elemente	283
51720 IT-Strategy	284
51740 Quantencomputing	286
55600 Advanced Information Management	287
55610 Information Integration	288
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP	290
55630 Information Visualization and Visual Analytics	292
55640 Correspondence Problems in Computer Vision	293
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers	295
55740 Advanced Service Computing	296
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards	298
56680 Automaten über unendlichen Objekten	299
56790 Parallele Numerik	301
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management	303
57050 Compilerbau	304
57680 Einführung in die Chaostheorie	306
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers	308
58440 Fachpraktikum: Algorithmik	309
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme	310
60140 Sprachbau mit Language Workbenches	311
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems	312
71740 System and Web Security	313
71760 Security and Privacy	314
71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik	316
72240 Model-Driven Software Development	317
72250 Fachpraktikum Informationssicherheit	318
72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien	319
72770 Rechtliche Grundlagen für Informatik-Studierende	321
73600 Entwurf Robuster Systeme	323
73610 Hardwareorientierte Sicherheit	324
78900 Introduction to Modern Cryptography	325
78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems	327

79100 Deep Learning for Speech and Language Processing	329
79170 Electronic Design Automation	330
80200 Masterarbeit Informatik	331

Präambel

Der Masterstudiengang in Informatik beginnt mit einer einwöchigen Ringvorlesung, in der sich die Studierenden über die verschiedenen Forschungs- und Lehreinrichtungen aktuell informieren können. Die Studierenden müssen zwei Vertiefungslinien wählen, welche vorzugsweise in den ersten beiden Semestern belegt werden sollten. Die spätere Masterarbeit entstammt typischerweise einer dieser Vertiefungslinien. Alle Studierenden absolvieren ein Modul „Theoretische und methodische Grundlagen“ und können die restlichen Veranstaltungen der ersten beiden Semester aus einem Katalog diverser Wahlveranstaltungen des M.Sc. Informatik wählen.

Eine Besonderheit ist, dass das Masterstudium in Informatik die individuelle Gestaltung von 30 Leistungspunkten, also eines kompletten Semesters, ermöglicht. Je nach persönlicher Interessenlage können Module aus den Katalogen der Informatik, aber auch ganz oder teilweise in einem anderen Masterstudiengang der Universität Stuttgart oder in einem Auslandsstudium absolviert werden. Ein Auslandsstudium ist empfehlenswert und wird durch den organisatorischen Aufbau des Masterstudiengangs Informatik ermöglicht.

Qualifikationsziele

ALLGEMEINE AUSBILDUNGSZIELE

Der Masterstudiengang Informatik ist grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet. Er befähigt die Absolventinnen und Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu einer erfolgreichen Tätigkeit während des gesamten Berufslebens, da er sich nicht nur auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränkt, sondern theoretisch untermauerte, grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden der Informatik. Die Studierenden sind nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern der Informatik verantwortungsvoll zu bearbeiten. Sie können die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen.

PROBLEMLÖSUNGSKOMPETENZ UND ÜBERFACHLICHE METHODISCHE FERTIGKEITEN:

Die Absolventinnen und Absolventen sind im Stande, komplexe Aufgaben wissenschaftlich systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sind befähigt, bei auftretenden Problemen, die unüblich und/oder unvollständig definiert sein können, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventinnen und Absolventen können auch komplexe Fragestellungen konstruktiv in Angriff nehmen. Sie haben gelernt, hierfür Prozesse und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.

SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN, INTERDISZIPLINARITÄT UND INTERNATIONALITÄT:

Neben der technischen Kompetenz können die Absolventinnen und Absolventen auch Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren. Auslandsaufenthalte während des Studiums werden empfohlen, die Anerkennung der dabei erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen ist problemlos möglich (sofern Anspruch und Inhalt mit dem hiesigen Studiengang in Einklang stehen).

Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Masterabschluss im Vergleich zum Bachelorabschluss auf höherem Niveau erreicht. Insbesondere bezüglich der Problemlösungs- und Leitungskompetenz sowie der Befähigung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit ergeben sich deutliche Unterschiede zur Ausbildung im Bachelorstudiengang.

AUSBILDUNGSZIELE FÜR DEN MASTER

Das Qualifikationsprofil von Absolventen, die den Masterabschluss Informatik erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden, über den Bachelorabschluss hinausgehenden Attribute aus:

- Die Absolventinnen und Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelorstudiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und verfügen über eine größere Sicherheit in der Anwendung und der Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen.
- Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über tiefgehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Anwendungsbereichen der Informatik.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln.

Die Absolventinnen und Absolventen können Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten, zum Teil auch unüblichen Fragestellungen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr wissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue und originelle Softwaresysteme und -Methoden zu entwickeln.

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:

- 29330 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme
- 29340 Vertiefungslinie Intelligent Systems
- 29370 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme
- 29380 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen
- 29390 Vertiefungslinie Verteilte Systeme
- 29400 Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme
- 46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen
- 46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen
- 46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung
- 46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme
- 72260 Vertiefungslinie Informationssicherheit

Modul: 29330 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme

2. Modulkürzel:	051210555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Datenbanken und Informationssysteme erworben und können die erlernten Methoden erfolgreich zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten sowie zur Lösung von Problemen der Informationsgewinnung, -verarbeitung und -verwaltung anwenden.		
13. Inhalt:	Es müssen 2 Vorlesungen mit Übungen im Gesamtumfang von 8 SWS besucht werden. Dabei kann aus folgenden Veranstaltungen gewählt werden: 1) Datenbanken und Informationssysteme (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 2) Advanced Information Management (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 3) Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 4) Information Integration (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 5) Data Engineering (Vorlesung mit Übung, 4 SWS)		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004 • T. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung, 2001 <p>Weitere Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293301 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293302 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293304 courses in english - summer semester • 293303 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29331 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • Mündliche Prüfung (45 Minuten)		

- Prüfungsvorleistungen: Entsprechend der gewählten Vorlesungen und Übungen.
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 29340 Vertiefungslinie Intelligent Systems

2. Modulkürzel:	051901555	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn Marc Toussaint Sebastian Pado Daniel Hennes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik und Bildverarbeitung (z.B. Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker 10190, Imaging Science 10170, Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 10110)		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den Bereichen des Maschinensehens, des maschinellen Lernens, der maschinellen Sprachverarbeitung und der Robotik erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit in den zuvor genannten Gebieten anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Bereich Intelligente Systeme im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Intelligente Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computer Vision (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Correspondence Problems in Computer Vision (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Maschine Learning (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Optimization (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Reinforcement Learning (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Robotics I: Introduction (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Advanced Robotics (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Information Retrieval und Text Mining (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293401 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293402 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293403 Courses in English - winter semester • 293404 Courses in English - summer semester 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 29341 Vertiefungslinie Intelligent Systems (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich ggf. Studienleistungen (USL-V), sofern in den gewählten Veranstaltungen erforderlich (schriftlich, evtl. mündlich); mündliche Prüfung (PL) über 45 Minuten zu den beiden gewählten Veranstaltungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 29370 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051700555	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Martin Radetzki Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Rechnerarchitektur und eingebettete Systeme		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen der Technischen Informatik, insbesondere der Rechnerarchitektur und der eingebetteten Systeme erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im Gebiet der Technischen Informatik anzufertigen.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen aus dem Bereich der Technischen Informatik im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. Zu diesen gehören derzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Hardware Verification and Quality Assessment • Hardware Based Fault Tolerance • Embedded Systems Engineering • Modelling, Simulation and Specification • Hardwareorientierte Sicherheit • Entwurf Robuster Systeme 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293704 courses in english - summer semester • 293703 courses in english - winter semester • 293702 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293701 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29371 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hardware-orientierte Informatik		

Modul: 29380 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen

2. Modulkürzel:	050420555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Ulrich Hertrampf Volker Diekert Stefan Funke Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen über das Wissen der Grundlagenvorlesungen hinaus detaillierte Methoden zur Lösung von Problemstellungen in zwei Teilgebieten der Theoretischen Informatik oder des Wissenschaftlichen Rechnens. Sie sind in der Lage, die Eignung von Methoden für eine gegebene Fragestellung zu beurteilen, die gelernten Verfahren geeignet anzuwenden und Vorschläge zur Modifikation von Verfahren zu machen, um neue Problemklassen zu bearbeiten.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen mit Übungen im Umfang von 8 SWS besucht. Zum Vertiefungsmodul Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen gehören u.a. folgende Veranstaltungen mit jeweils 4 SWS (Vorlesung mit Übung): 1) Algorithmische Geometrie 2) Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 3) Automaten über unendlichen Objekten 4) Discrete Optimization (auf Englisch) 5) High Performance Computing (auf Englisch) 6) Konkrete Mathematik 7) Parallele Numerik 8) Quantencomputing		
14. Literatur:	Die empfohlene Literatur wird bei den jeweiligen Lehrveranstaltungen angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293801 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293802 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293803 courses in english - winter semester • 293804 courses in english - summer semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29381 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 		

- V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 45 Min.
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Informatik

Modul: 29390 Vertiefungslinie Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich der Systemkonzepte und - Programmierung und der Rechnernetze		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse im Bereich der Verteilten Systeme, der Mobilten Systeme sowie der Rechnernetze erworben. Sie können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesen Bereichen verstehen und sind somit in der Lage, eine Masterarbeit in diesen Themengebieten anzufertigen. Außerdem haben sie das Rüstzeug, die in diesen Bereichen existierende Technologien zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Durch die Teilnahme an Praktika und Programmierübungen werden sie vorbereitet, das fundierte Methodenwissen in der Praxis anzuwenden.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen zu den Themengebieten Verteilte Systeme, Mobile Systeme sowie Rechnernetze im Umfang von 8SWS besucht, die im die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Verteilte Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Verteilte Systeme (Vorlesung mit Übung, 6 LP) 2) Mobile Computing (Vorlesung mit Übung, 6 LP) 3) Verteilte Algorithmen (Vorlesung, 3 LP) 4) Asynchronous Middleware Systems (Vorlesung, 3 LP) 5) Höhere Kommunikationskonzepte und -protokolle (Vorlesung, 3 LP) 6) Konzepte der Peer-to-Peer-Systeme (Vorlesung, 3 LP) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293901 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293904 courses in english - summer semester • 293902 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293903 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29391 Vertiefungslinie Verteilte Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), , 45 Min. 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Verteilte Systeme

Modul: 29400 Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Steffen Koch Thomas Ertl Daniel Weiskopf Niels Henze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse in Computergraphik und Bildverarbeitung (z.B. Computergraphik 10060 und Imaging Science 10170) 		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen der Visualisierung, Computergraphik und der interaktiven Systeme erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im Gebiet der Visualisierung, Computergraphik und der interaktiven Systeme anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen zur Visualisierung und zu Interaktiven Systemen im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Visualisierung und Interaktive Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Computing (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Information Visualization (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Image Synthesis / Bildsynthese (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) • Scientific Visualization (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) • Geometric Modeling and Animation / Geometrische Modellierung und Animation (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) 		
14. Literatur:	Andrew S. Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, 1995		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294003 courses in english - winter semester • 294002 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 294001 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 294004 courses in english - summer semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

Modul: 46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen

2. Modulkürzel:	051510350	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Sofern nicht als Teil des Vertiefungsmoduls gewählt, ist das in Modul 57050 Compilerbau vermittelte Wissen Voraussetzung.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen rund um Programmiersprachen, Übersetzung und Programmanalysen erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie können Querbezüge zwischen den Bereichen herstellen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im genannten Umfeld anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis für den Vertiefungsmodul tragen. Dazu gehören z. B. die Veranstaltungen zu den Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 57050 Compilerbau (SoSe) • 29660 Programmanalysen und Compilerbau (WiSe) • 29680 Real-Time Programming (SoSe) • 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers (unreg.) <p>Die jeweiligen Inhalte sind bei den Modulen beschrieben. Grundsätzliches Wissen aus dem Modul 57050 wird in jedem Fall vorausgesetzt, auch wenn das Modul nicht als Teil des Vertiefungsmoduls gewählt wird.</p>		
14. Literatur:	ist bei den im Inhalt genannten jeweiligen Modulen angegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464401 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464402 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464404 courses in english - summer semester • 464403 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46441 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Lernziele sind bei den einzelnen Modulen, die kombiniert werden, definiert.		
13. Inhalt:	<p>Folgende Kombinationen innerhalb der VTL sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10030: Architektur von Anwendungssystemen (wenn nicht schon schriftlich als Prüfung abgelegt) - 42900: Business Process Management - 29480: Loose Coupling and Message Based Applications - 29510: Service Computing - 72340: Cloud Computing: Konzepte und Technologien - 42910: Advanced Business Process Management 		
14. Literatur:	Literatur ist bei den einzelnen Modulen, die kombiniert werden, zu finden.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464501 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464502 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464504 courses in english - summer semester • 464503 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	abhängig von der gewählten Kombination ca: 2 x Präsenzzeit: 42 Stunden 2 x Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46451 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Sabine Schulte im Walde		
9. Dozenten:	Sabine Schulte im Walde Uwe Reyle Antje Schweitzer Diego Frassinelli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Grundkonzepte, Forschungsfragen, Ressourcen, Methoden und Anwendungen der Computerlinguistik. --- Students become familiar with the main concepts, research questions, resources, methods and applications of Computational Linguistics.		
13. Inhalt:	Dieses Modul besteht aus der Veranstaltung zum Modul 35150 "Methods in Computational Linguistics". --- This module consists of the course for the module 35150 "Methods in Computational Linguistics".		
14. Literatur:	Daniel Jurafsky and James H. Martin, 2008, Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464601 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464602 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464604 courses in english - summer semester • 464603 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46461 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige mündliche Prüfung 45 Min. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse in den Bereichen parallele Systeme sowie in Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Bereich Parallele Systeme im Umfang von (SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Parallele Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen: 1) Data Compression (Vorlesung mit Übung , 4SWS, 6LP) 2) Parallele Systeme (Vorlesung mit Übung, 4SWS , 6LP)		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464701 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464702 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464704 courses in english - summer semester • 464703 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46471 Vertiefungslinie Parallele Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 72260 Vertiefungslinie Informationssicherheit

2. Modulkürzel:	052900006	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Siehe Angaben bei den entsprechenden Veranstaltungen		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Bereich der Informationssicherheit erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie können Querbezüge zwischen den Teilbereichen herstellen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im genannten Umfeld anzufertigen.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen zur Informationssicherheit im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) inhaltlich beschrieben werden. In der Vertiefungslinie Informationssicherheit gehören hierzu die Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Modern Cryptography (Vorlesung und Übung, 4SWS) • System and Web Security (Vorlesung und Übung, 4SWS) • Security and Privacy (Vorlesung und Übung, 4SWS) • Quantencomputing (Vorlesung und Übung, 4SWS) 		
14. Literatur:	siehe Angaben bei den entsprechenden Veranstaltungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 722601 Vorlesung Introduction to Modern Cryptography • 722602 Vorlesung System and Web Security • 722603 Vorlesung Security and Privacy • 722604 Vorlesung Algorithmen für die Kryptographie • 722605 Vorlesung Quantencomputing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72261 Vertiefungslinie Informationssicherheit (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL) mündliche Prüfung 45 Minuten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

200 Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module:	210	Hauptseminar
	220	TMG-INF
	230	MINF
	40630	Ringvorlesung Informatik

210 Hauptseminar

Zugeordnete Module: 40620 Hauptseminar INF 1
43060 Hauptseminar INF 2

Modul: 40620 Hauptseminar INF 1

2. Modulkürzel:	050420195	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Dozenten der Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Hauptseminar --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Variabel: Je nach dem gewählten Seminarthema können Vorkenntnisse aus weiteren Vorlesungen benötigt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können sich mit wissenschaftlicher Originalliteratur auseinandersetzen, deren Kernaussagen rezipieren und sich ein spezielles Thema überwiegend im Selbststudium erarbeiten. Sie sind fähig relevante Daten zu sammeln und zu interpretieren und ihre Erkenntnisse einem Fach- und Laienpublikum verständlich zu präsentieren und auf Fragen aus dem Publikum angemessen und sachgerecht zu reagieren. Sie haben gelernt, sich mit einem wissenschaftlichen Thema über einen längeren Zeitraum hinweg auseinander zu setzen und eigenständig aktuelle Hintergrundinformation zu beschaffen. Sie haben generische Kompetenzen erworben, etwa aktiv an einer wissenschaftlichen Diskussion zu einem vorher bekannten Thema teilzunehmen und durch Fragen an den Vortragenden ihr Verständnis zu erweitern. Sie können eine Diskussion leiten und moderieren und sind befähigt, ihre Ergebnisse den Seminarteilnehmern vorzustellen und mit Hilfe moderner Präsentationstechniken zu visualisieren. Sie sind in der Lage, das von ihnen erarbeitete Thema auch schriftlich darzustellen.		
13. Inhalt:	Variabel: Es werden Seminare zu diversen häufig aktuellen Themen angeboten. Welche Seminare zugelassen sind, entscheidet die Studienkommission. Zugelassene Seminare werden typischer Weise durch Aushang bekannt gegeben. Die Seminare sind in Größe und Inhalt so gestaltet, dass die generischen Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) der Studierenden entwickelt werden.		
14. Literatur:	Die begleitende Literatur wird in der Veranstaltung und im Web bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406201 Hauptseminar (Master INF)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40621 Hauptseminar INF 1 (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 [40621] Hauptseminar INF 1 (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Formale Methoden der Informatik

Modul: 43060 Hauptseminar INF 2

2. Modulkürzel:	050420195	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Dozenten der Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Hauptseminar --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Variabel: Je nach dem gewählten Seminarthema können Vorkenntnisse aus weiteren Vorlesungen benötigt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können sich mit wissenschaftlicher Originalliteratur auseinandersetzen, deren Kernaussagen rezipieren und sich ein spezielles Thema überwiegend im Selbststudium erarbeiten. Sie sind fähig relevante Daten zu sammeln und zu interpretieren und ihre Erkenntnisse einem Fach- und Laienpublikum verständlich zu präsentieren und auf Fragen aus dem Publikum angemessen und sachgerecht zu reagieren. Sie haben gelernt, sich mit einem wissenschaftlichen Thema über einen längeren Zeitraum hinweg auseinander zu setzen und eigenständig aktuelle Hintergrundinformation zu beschaffen. Sie haben generische Kompetenzen erworben, etwa aktiv an einer wissenschaftlichen Diskussion zu einem vorher bekannten Thema teilzunehmen und durch Fragen an den Vortragenden ihr Verständnis zu erweitern. Sie können eine Diskussion leiten und moderieren und sind befähigt, ihre Ergebnisse den Seminarteilnehmern vorzustellen und mit Hilfe moderner Präsentationstechniken zu visualisieren. Sie sind in der Lage, das von ihnen erarbeitete Thema auch schriftlich darzustellen.		
13. Inhalt:	Variabel: Es werden Seminare zu diversen häufig aktuellen Themen angeboten. Welche Seminare zugelassen sind, entscheidet die Studienkommission. Zugelassene Seminare werden typischer Weise durch Aushang bekannt gegeben. Die Seminare sind in Größe und Inhalt so gestaltet, dass die generischen Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) der Studierenden entwickelt werden.		
14. Literatur:	Die begleitende Literatur wird in der Veranstaltung und im Web bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 430601 Hauptseminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43061 Hauptseminar INF 2 (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 [43061] Hauptseminar INF 2 (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Formale Methoden der Informatik

220 TMG-INF

Zugeordnete Module: 29410 Diskrete Optimierung
 29420 Konkrete Mathematik
 46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The participants get to know the basic techniques in discrete optimization and have a good overview of the standard methods to be able to deal with new problems instances.		
13. Inhalt:	We teach basic techniques of discrete optimization like (integer) linear programming, approximation algorithms and network flow algorithms.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294101 Vorlesung Diskrete Optimierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 29420 Konkrete Mathematik

2. Modulkürzel:	050420120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ergebnisse und Methoden der konkreten Mathematik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden moderne Teilgebiete der modularen Arithmetik, diskreten Mathematik, erzeugende Funktionen und Kombinatorik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Elemente der Diskreten Mathematik, Walter de Gruyter, 2013. • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Diskrete algebraische Methoden, Walter de Gruyter, 2013. • Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patshnik: Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, Addison-Wesley, 1994. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294201 Vorlesung mit Übungen Konkrete Mathematik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29421 Konkrete Mathematik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf	
9. Dozenten:		Thomas Ertl Andrés Bruhn Daniel Weiskopf	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Modules covering mathematics, numerics, and stochastics from BSc Informatik or BSc Softwaretechnik: <ul style="list-style-type: none"> • 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen <i>or</i> • 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 	
12. Lernziele:		Students know the mathematical-theoretical foundations of visual computing and are able to apply them in the form of methods for computer graphics, visualization, image processing, and computer vision.	
13. Inhalt:		<p>This course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of affine and projective geometry, along with their use in computer graphics, especially in the rendering pipeline. • Differential calculus in 2D and 3D, with applications in image processing and visualization. • Integral calculus in 2D and 3D, with applications in visualization and rendering. • Ordinary differential equations, with examples from computer animation and flow visualization. • Partial differential equations for image processing. • Interpolation and approximation for geometry processing, visualization, and image processing. • Fourier analysis, Fourier transform, sampling theorem, and filtering, with examples from imaging. • Wavelet analysis, applied to image processing. <p>Exercises deepen the understanding of the mathematical and theoretical foundations. Furthermore, they complement the lecture with hands-on practical applications and implementations. Practical exercises are partially with OpenGL and Matlab.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • P. Shirley, S. Marschner. Fundamentals of Computer Graphics, AK Peters, 2005 • J. Gallier. Geometric Methods and Applications - For Computer Science and Engineering, Springer, 2001 	

- W.Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery. Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 2007
- S. Lynch. Dynamical Systems with Applications using Matlab, Birkhäuser, 2004
- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck. Discrete-time Signal Processing, Prentice Hall, second edition, 1999
- J. S. Walker. A primer on WAVELETS and Their Scientific Applications. Chapman und Hall/CRC, 2008

Optional German literature:

- B. Jähne. Digitale Bildverarbeitung. Springer, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 1: Grundkurs. 5. Auflage, Teubner, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 2: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, mathematische Grundlagen der Quantenmechanik. 2. Auflage, Teubner, 2004
- H. R. Schwarz, N. Köckler. Numerische Mathematik. 6. Auflage, Teubner, 2006
- M. Oberguggenberger, A. Ostermann. Analysis für Informatiker. Springer, 2009
- J. Encarna,,o, W. Straßer, R. Klein. Graphische Datenverarbeitung 1. Oldenburg Verlag, 1996

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 467601 Vorlesung Theoretische und Methodische Grundlagen des Visual Computing
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46761 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Visualisierung

230 MINF

Zugeordnete Module:	10040	Bildsynthese
	10080	Datenbanken und Informationssysteme
	10120	Modellbildung und Simulation
	10250	Parallele Systeme
	29410	Diskrete Optimierung
	29420	Konkrete Mathematik
	29430	Computer Vision
	29440	Geometric Modeling and Computer Animation
	29450	Graphentheorie
	29460	Algorithmen für die Kryptographie
	29470	Machine Learning
	29480	Loose Coupling and Message Based Applications
	29510	Service Computing
	29550	Algorithmische Geometrie
	29570	Computer Interface Technologien
	29580	Data Compression
	29590	Digitale Systeme
	29600	Digital System Design II
	29640	Mikrocontroller
	29650	Parallele Programmierung
	29660	Programmanalysen und Compilerbau
	29670	Rapid Prototyping
	29680	Real-Time Programming
	29690	Real-Time Video Processing I
	29700	Real-Time Video Processing II
	29710	Embedded Systems Engineering
	29720	Mobile Computing
	29730	Modelling, Simulation, and Specification
	29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
	29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
	29760	Algorithmische Gruppentheorie
	36410	Requirements Engineering und Software-Architektur
	39250	Distributed Systems I
	40680	Optimization
	42420	High Performance Computing
	42460	Numerische Simulation
	42480	Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens
	42810	Software-Qualitätssicherung und -Wartung
	42900	Business Process Management
	42910	Advanced Business Process Management
	42920	Hardware-Software-Codesign
	45730	Distributed Systems II
	45740	Rechnernetze II
	45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
	45760	Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie
	46660	Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
	46760	Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing
	48500	Image Synthesis
	48550	Practical Course Information Systems
	48560	Practical Course Robotics
	48570	Practical Course Visual Computing
	48580	Reinforcement Learning
	48600	Robotics I
	48610	Robotics II

48620 Scientific Visualization
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
51720 IT-Strategy
51740 Quantencomputing
55600 Advanced Information Management
55610 Information Integration
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
55630 Information Visualization and Visual Analytics
55640 Correspondence Problems in Computer Vision
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
55740 Advanced Service Computing
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
56680 Automaten über unendlichen Objekten
56790 Parallele Numerik
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
57050 Compilerbau
57680 Einführung in die Chaostheorie
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
58440 Fachpraktikum: Algorithmik
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme
60140 Sprachbau mit Language Workbenches
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
71740 System and Web Security
71760 Security and Privacy
71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik
72240 Model-Driven Software Development
72250 Fachpraktikum Informationssicherheit
72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien
73600 Entwurf Robuster Systeme
73610 Hardwareorientierte Sicherheit
78900 Introduction to Modern Cryptography
78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems
79170 Electronic Design Automation

Modul: 10040 Bildsynthese

2. Modulkürzel:	051900012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Wissen über verschiedene Ansätze und Algorithmen der dreidimensionalen Computergraphik, physikalisch-basierte Verfahren wie Raytracing und Radiosity, die den Lichttransport und die Wechselwirkung mit Materie modellieren, und numerische Methoden wie Monte-Carlo-Integration und Finite-Elemente-Verfahren die es erlauben, die Rendering-Gleichung zu lösen. Darüber hinaus kennen sie interaktive Verfahren, die unter Ausnutzung programmierbarer Grafik-Hardware realistische Beleuchtungseffekte in Echtzeit approximieren können, sowie bildbasierte Ansätze, die ohne geometrische Daten realistische Darstellungen erzeugen. Bild-basierte Verfahren verzichten auf eine geometrische Repräsentation der Szene und erzeugen neue Ansichten aus anderen aufgenommenen Bildern.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafik Hardware und APIs, OpenGL • Texturen, prozedurale Modelle • Schattenberechnungen • Szenengraphen, Culling, Level-of-Detail Verfahren • Physikalisch-basierte Beleuchtungsberechnung, Fotorealistische Bildsynthese • Lokale Beleuchtungsmodelle • Raytracing, Monte-Carlo Methoden • Radiosity • Bild-basiertes Rendering 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Glassner: Principles of Digital Image Synthesis, 1995 • D. Eberly: 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics, 2000 • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990 • Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung • P. Dutre, P. Bekaert, K. Bala: Advanced Global Illumination, 2003 • Tomas Akenine-Möller, Eric Haines: Real-Time Rendering, 2002 • Matt Pharr, Greg Humphreys: Physically Based Rendering: From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann Auflage: 2nd revised edition. (26. August 2010) • Peter Shirley et al: Fundamentals of Computer Graphics, Third Edition, A.K. Peters, July 2009 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 100401 Vorlesung Bildsynthese
 • 100402 Übung Bildsynthese

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 10041 Bildsynthese (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
 [10041] Bildsynthese (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht:
 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich,
 eventuell mündlich, Übungsschein.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 10080 Datenbanken und Informationssysteme

2. Modulkürzel:	051200025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die erforderlichen Kenntnisse für Datenbankprogrammierer in angemessenem Umfang erworben.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Datenbanken und Informationssysteme" ist als Einstiegsveranstaltung in das Vertiefungsgebiet Datenbanksysteme konzipiert. Aufbauend auf dem Inhalt der Vorlesung "Modellierung" werden insbesondere Entwurfs- und Realisierungsaspekte von Datenbanksystemen betrachtet. Die Entwicklung, Installation und Administration von Datenbanksystemen bestimmen hier sowohl Stoffauswahl als auch Detaillierungsgrad. Als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen wird ein Schichtenmodell zur Beschreibung eines allgemeinen Datenbanksystems vorgestellt. Darauf aufbauend werden die einzelnen Systemschichten im Detail diskutiert, die dort zu realisierenden Komponenten betrachtet sowie die jeweils vorherrschenden Algorithmen beschrieben und bewertet. Im Einzelnen werden folgende Aspekte vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsprogrammierschnittstelle • Externspeicherverwaltung • DBS-Pufferverwaltung • Speicherungsstrukturen und Zugriffspfadstrukturen • Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung • Transaktionsverarbeitung, Synchronisation • Logging und Recovery. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • Th. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme, 2008. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. • R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 2003. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 100802 Übung Datenbanken und Informationssysteme • 100801 Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10081 Datenbanken und Informationssysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
 - Schriftliche oder mündliche Prüfungsleistung, 60 Min., Gewicht: 1.0,
 - Prüfungsvorleistung: Modalitäten werden in der ersten Vorlesung angegeben
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 10120 Modellbildung und Simulation

2. Modulkürzel:	051240010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Stefan Zimmer Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik 		
12. Lernziele:	Beherrschung des grundsätzlichen Vorgehens in der Modellbildung. Kenntnis einer Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und entsprechender Simulationsmethoden. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig numerische Methoden problemorientiert um- und einzusetzen.		
13. Inhalt:	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellbildung und Simulation mit dem Ziel der Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen in diesem Bereich. Da Simulationsmethoden oft für viele verschiedene Problemklassen einsetzbar sind, ist die Vorlesung methodisch strukturiert. Den Hauptteil der Vorlesung bilden hierbei diskrete Modelle sowie deren Behandlung, aber auch kontinuierliche Modelle werden ergänzend gestreift. Ob diskrete Ereignissimulation, spieltheoretische Ansätze, Zelluläre Automaten, Räuber-Beute Modelle oder Fuzzy-Mengen: die verschiedenen Modellierungsansätze sind so vielfältig wie die Problemstellungen, auf die sie angewendet werden. Verkehrssimulation, Populationswachstum, Wahlen oder Regelung sind nur einige der Anwendungsbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung, Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, eXamen.press, 2013, ISBN 978-3-642-38656-6 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 101201 Vorlesung Modellbildung und Simulation • 101202 Übung Modellbildung und Simulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10121 Modellbildung und Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Simulation Software Engineering

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPU Programmierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele 		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The participants get to know the basic techniques in discrete optimization and have a good overview of the standard methods to be able to deal with new problems instances.		
13. Inhalt:	We teach basic techniques of discrete optimization like (integer) linear programming, approximation algorithms and network flow algorithms.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294101 Vorlesung Diskrete Optimierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 29420 Konkrete Mathematik

2. Modulkürzel:	050420120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ergebnisse und Methoden der konkreten Mathematik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden moderne Teilgebiete der modularen Arithmetik, diskreten Mathematik, erzeugende Funktionen und Kombinatorik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Elemente der Diskreten Mathematik, Walter de Gruyter, 2013. • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Diskrete algebraische Methoden, Walter de Gruyter, 2013. • Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patshnik: Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, Addison-Wesley, 1994. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294201 Vorlesung mit Übungen Konkrete Mathematik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29421 Konkrete Mathematik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science 		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Diffusion, Skalenräume • Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion • Hough-Transformation, Invarianten • Texturanalyse • Scale Invariant Feature Transform (SIFT) • Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren • Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching • Bildfolgenanalyse: globale Verfahren • Kamerageometrie, Epipolargeometrie • Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion • Shape-from-Shading • Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion • Segmentierung mit globalen Verfahren • Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Aktive Konturen • Bayessche Entscheidungstheorie der Mustererkennung • Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung • Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren • Dimensionsreduktion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach, 2003. • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006. • L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001. • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 29431 Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29431] Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 <p>Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</p>
18. Grundlage für ... :	Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 29440 Geometric Modeling and Computer Animation

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Guido Reina		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic computer graphics, for example: - 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	Students gain an understanding of the fundamental concepts and techniques of geometric modeling and computer animation. This includes theoretical and mathematical foundations, important algorithms, and implementation aspects as well as practical experience with modeling and animation tools such as Maya.		
13. Inhalt:	<p>This course covers foundations and methods for the modeling of scenes and for computer animation. This includes the representation of curves and surfaces, which are used by modeling and animation software for modeling of objects, description of the dynamics of parameters, or keyframe animation. Physically based animation describes motion via kinematic and dynamics laws of mechanics. Applications thereof include particle systems all the way to character animation and deformation. In particular, the following topics are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and modeling of curves: differential geometry of curves, polynomial curves in general, interpolation, Bezier curves, B-splines, rational curves, NURBS - Description and modeling of surfaces: differential geometry of surfaces, tensor product surfaces, Bezier patches, NURBS, ruled surfaces, Coons pathes - Subdivision schemes: basic concept, convergence and limit process, sudivision curves, subdivision surfaces - Overview of animation techniques - Keyframe animation, inverse kinematics - Physically based animation of points and rigid bodies: kinematics and dynamics - Particle systems: Reeves, flocking and boids, agent-based simulation - Cloth animation: continuum mechanics, mass-spring model, numerical solvers for ordinary differential equations, explicit and implicit integrators - Collision: efficient collision detection, bounding volume hierachies, hierarchical space partitioning, collision handling, sliding and resting contact - Fluid simulation: wave equation, Navier Stokes, level sets, particle level sets 		

- Basics of film production: camera, lighting, production process, storyboard

14. Literatur:

- D. Eberly, 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics. Morgan Kaufmann, 2000.
 - G. Farin: Curves and Surfaces for CAGD: A Practical Guide. Morgan Kaufmann, 2002.
 - R. Parent: Computer Animation: Algorithms and Techniques. Morgan Kaufmann, 2002.
 - W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, 1986.
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 294401 Vorlesung mit Übungen Geometrische Modellierung und Animation
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 29441 Geometric Modeling and Computer Animation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29441] Geometric Modeling and Computer Animation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Video projector, blackboard, exercises using PCs

20. Angeboten von:

Visualisierung

Modul: 29450 Graphentheorie

2. Modulkürzel:	050420105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen typische Denk- und Herangehensweisen aus der Graphentheorie. Die Beziehung zwischen diversen Graphparametern werden verstanden, ebenso wie ihre algorithmische Relevanz. Die Eigenschaften der wichtigsten Graphklassen erschließen sich den Studierenden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt algorithmische Problem und strukturelle Zusammenhänge bei Graphen. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Eulergraphen • Cographen • Bipartite Graphen • Planare Graphen, Eulerformel, Satz von Kuratowski • Graphparameter • Perfekte Graphen • Graphenfärbungen und der Satz von Ramsey • Extremale Graphentheorie 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Reinhard Diestel: Graphentheorie. Springer, 2010. • Martin Aigner, Günter M. Ziegler: Das BUCH der Beweise. Springer, 2009. • Jacobus H. van Lint, Richard M. Wilson: A Course in Combinatorics. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294501 Vorlesung mit Übungen Graphentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29451 Graphentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [29451] Graphentheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min, Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Theoretische Informatik

Modul: 29460 Algorithmen für die Kryptographie

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen aus dem Bereich der Kryptographie. Sie können dadurch moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden, ihre Sicherheit beurteilen und die Effizienz einstufen.		
13. Inhalt:	Die Sicherheit moderner kryptographischer Verfahren basiert in den meisten Fällen auf der Schwierigkeit zahlentheoretischer Probleme. Die Vorlesung behandelt die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen, und es wird deren Relevanz für die Kryptographie dargestellt. Die Kernthemen sind Primzahltests, Faktorisierung, Wurzelziehen in endlichen Körpern und die Berechnung des diskreten Logarithmus. Zudem werden elliptische Kurven und ihre wichtigsten Eigenschaften vorgestellt. Diese Veranstaltung ergänzt sich gut mit dem Modul "Moderne Kryptographie"; man kann jede der beiden Vorlesungen als erstes hören.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996 • Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995 • Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995 • Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294601 Vorlesung mit Übungen Algorithmen für die Kryptographie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29461 Algorithmen für die Kryptographie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.		
13. Inhalt:	Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning). This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is: <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • probabilistic modeling and inference • regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations) • discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields) • feature selection • boosting and ensemble learning • representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning) • graphical models • inference in graphical models (MCMC, message passing, variational) • learning in graphical models • structure learning and model selection • relational learning 		

14. Literatur:

- *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: <http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/> (recommended: read introductory chapter)
- *Pattern Recognition and Machine Learning* by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/> (especially chapter 8, which is fully online)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 294701 Lecture Machine Learning
- 294702 Exercise Machine Learning

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messaging to solve (enterprise) application integration problems are understood.		
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patterns will be presented, the composability of these patterns will be explained.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messaging Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Lecture and accompanying exercises

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.		
13. Inhalt:	<p>At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP.</p> <p>The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005 • G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde: "World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 		

- Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008
- D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29550 Algorithmische Geometrie

2. Modulkürzel:	050410105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Datenstrukturen und Algorithmen wie sie in "Datenstrukturen und Algorithmen" (Modul 12060), "Algorithmen und Berechenbarkeit" (Modul 11890), und "Algorithmik" (Modul 10020) vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe der Algorithmischen Geometrie und haben einen Überblick über die Methoden und Techniken, die in der Algorithmischen Geometrie angewandt werden.		
13. Inhalt:	Es werden die grundlegenden Techniken und Methoden der Algorithmischen Geometrie vermittelt.		
14. Literatur:	- Computational Geometry-Algorithms and Applications de Berg, M., Cheong, O., van Kreveld, M., Overmars, M., Springer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295501 Vorlesung Algorithmische Geometrie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29551 Algorithmische Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [29551] Algorithmische Geometrie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min. Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 <p>More literature is named in the lecture.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.		
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression 		
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29590 Digitale Systeme

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in einem Fach aus der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Gebiet.		
12. Lernziele:	Die Studierende beherrschen den Entwurf Digitaler Systeme durch die Integration von digitalen Komponenten auf einem Board und die Realisierung von digitaler Komponenten mittels FPGAs.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Einführung in den System-Entwurf mit digitalen Komponenten wie Schnittstellenbausteinen zur Kommunikation, FPGAs, Prozessoren, intelligenten Sensoren etc. • Einführung und Verwendung der Hardware-Beschreibungssprache VHDL zum Entwurf Digitaler Systeme • Digitale Systeme und Board-Integration von digitalen Komponenten • Aufbau von Computer-Boards u. Gbit/s-Interconnects • Entwurf auf höheren Abstraktionsebenen zur schnellen Entwicklung von Prototypen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kou-Chuan Chang, K.C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 <p>More literature is named in the lecture.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 295901 Vorlesung mit Übung Digital System Design I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29591 Digitale Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29591] Digitale Systeme (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Min. oder mündliche Prüfung von 30 Min. [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29600 Digital System Design II

2. Modulkürzel:	051230122	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This lectures requires the knowledge of "System Design I". Alternatively, knowledge of "Technische Informatik" is sufficient to follow the course.		
12. Lernziele:	The students will learn to build and implement a complex digital system by using digitals components on a circuit board, and will acquire an in-depth knowledge for implementing complex digital systems using FPGA's.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation of a case study of a digital system • Simulatable specification of the syste • Architecture for Implementation using FPGAs' • Design and design tools for board integration • Implementation of a digital system • Verification of a digital system 		
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999. More literature is named in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 296001 Vorlesung mit Übung Digital System Design II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29601 Digital System Design II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 29601] Digital System Design II (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29640 Mikrocontroller

2. Modulkürzel:	051230115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of at least one programming language and knowledge in the field of computer science or similar subjects. Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache und in mindestens einem Fach aus dem Bereich dem Bereich der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern.		
12. Lernziele:	Students are able to master the practical programming of microcontrollers and are familiar with classical architectures. Historical Overview Microcontroller architectures Applications of microcontrollers Instruction set classic microcontroller Assembly language programming of microcontrollers C programming for microcontrollers Studierende beherrschen die praktische Programmierung von Mikrocontrollern und kennen klassische Architekturen. <ul style="list-style-type: none"> • Historische Übersicht • Mikrocontroller-Architekturen • Einsatzgebiete von Mikrocontrollern • Befehlssatz klassischer Microcontroller • Assembler-Programmierung von Mikrocontrollern • C-Programmierung von Mikrocontrollern 		
13. Inhalt:	Microcontrollers (also called micro,Controller, micro,C, MCU) are IC's that combine at least peripheral functions on a single chip. In many cases, the working and programming memory is also partially or completely on the same chip . A microcontroller is practically a one-chip computer system. The number of built-in microcontroller exceeds by far the number of microprocessors . A microcontroller is often part of an embedded system in devices of everyday life like washing machines, smart cards (money, telephone cards), consumer electronics (VCRs, disc players, radios, televisions, remote controls), office electronics, motor vehicles (ECU for ABS, airbag, engine, instrument cluster, ESP, etc.), mobile phones and even in clocks and watches. In addition they are found on virtually all computer peripherals including		

keyboards, mouse, printers, monitors, scanners etc.
 Microcontrollers are adapted to performance and respective features of the application. Therefore they have significant advantages in cost and power consumption compared with normal computers.
 Small microcontrollers are available in high numbers for less than 1\$.

Als Microcontroller (auch micro,Controller, micro,C, MCU) werden ICs bezeichnet, die mit dem Prozessor mindestens Peripheriefunktionen auf einem Chip vereinen. In vielen Fällen befindet sich der Arbeits- und Programmspeicher ebenfalls teilweise oder komplett auf dem gleichen Chip. Ein Mikrocontroller ist praktisch ein Ein-Chip-Computersystem. Die Anzahl der verbauten Mikrocontroller überschreitet bei weitem die Zahl der Mikroprozessoren.

Der Mikrocontroller tritt in Gestalt von eingebetteten Systemen im Alltag oft unbemerkt in technischen Gebrauchsartikeln auf, zum Beispiel in Waschmaschinen, Chipkarten (Geld-, Telefonkarten), Unterhaltungselektronik (Videorekordern, CD-/DVD-Playern, Radios, Fernsehgeräten, Fernbedienungen), Büroelektronik, Kraftfahrzeugen (Steuergeräte für z.B. ABS, Airbag, Motor, Kombiinstrument, ESP usw.), Mobiltelefonen und sogar in Uhren und Armbanduhren. Darüber hinaus sind sie in praktisch allen Computer-Peripheriegeräten enthalten (Tastatur, Maus, Drucker, Monitor, Scanner uvm.).

Mikrocontroller sind in Leistung und Ausstattung auf die jeweilige Anwendung angepasst. Daher haben sie gegenüber normalen Computern deutliche Vorteile bei den Kosten und der Leistungsaufnahme. Kleine Mikrocontroller sind in höheren Stückzahlen für deutlich unter 1€, - verfügbar.
 Aus <http://de.wikipedia.org/wiki/Mikrocontroller>

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jörg Wiegelmann, Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C- Programmierung für Embedded-Systeme, 2009 <p>More literature is named in the lecture</p>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 296401 Vorlesung mit Übung Mikrocontroller
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden</p>
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29641 Mikrocontroller (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Schriftliche Prüfung von 120 Min. oder mündlichen Prüfung von 30 Min.</p>
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme
<hr/>	

Modul: 29650 Parallele Programmierung

2. Modulkürzel:	051230130	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache. Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Fach.		
12. Lernziele:	Studierende beherrschen die Programmierung von Multi-Core Prozessoren und paralleler Rechner bzw. Computing-Systemen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Parallelisierungsansätze: Parallelisierung durch Datenzerlegung, parallele lineare Algebra, etc. • Message Passing Interface • Open MP • C-Programmierung für FPGAs • Graphische Programmierung • GPU-Programmierung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Rauber und Gundula Rürger, Multicore: Parallele Programmierung (Informatik Im Fokus), 2007 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296501 Vorlesung mit Übung Parallele Programmierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29651 Parallele Programmierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, die in etwa den Inhalten des Moduls 10150 - Grundlagen des Compilerbaus und der Programmiersprachen - des Bachelor-Studiums entsprechen, sind dringend empfohlen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die typischen in Compilern und anderen statischen Programmanalysen verwandten Verfahren erworben, sowohl in Bezug auf Basisanalysen (Kontroll- und Datenflussanalysen) als auch auf weitergehende, zielgerichteten Analysen wie Zeigeranalysen, Abhängigkeitsanalysen oder Slicing. Speziell lernen sie eine Reihe von Codeoptimierungen im Compiler kennen, aber auch diverse Globalanalysen, wie sie in Werkzeugen zur Fehlersuche, zum Reengineering oder zu Architekturanalysen nötig sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Attributgrammatiken (Wiederholung) • Programmanalysen und -Optimierung (Schwerpunkt) • klassische Optimierungen • Lokale und globale Kontrollflussanalyse • Lokale und globale Datenflussanalysen • Dominatoren, Dominatorgrenzen, Kontrollstrukturanalysen • Zeigeranalysen • Seiteneffekt-Analyse • Datenabhängigkeiten, Konfliktanalysen und Registervergabe • SSA-Form und ihre Berechnung • Code-Erzeugung • Implementierung von OOP • Das Laufzeitsystem • Separate Übersetzung • Slicing • Mustersuchen und Klonerkennung • Begriffsanalyse und ihre Anwendungen <p>Orthogonal zu den jeweiligen Analyseverfahren werden die Verwendungen in Codeoptimierung und in Programmanalysen anderer Werkzeuge des Software Engineering aufgezeigt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Morgan, Robert, Building an Optimizing Compiler, 1998 • Muchnick, Steven S., Advanced Compiler Design and Implementation, 1997 		

- Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997)
- Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 296601 Vorlesung mit Übung Programmanalysen und Compilerbau

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29670 Rapid Prototyping

2. Modulkürzel:	051230135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die schnelle Realisierung von Computing-Systemen ausgehend von einer Algorithmen-Implementierung unter Verwendung eines Computer-Algebrasystems.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • James O. Hamblen und Michael D. Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems: A Tutorial Approach, 2001 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 296701 Vorlesung mit Übung Rapid Prototyping 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29671 Rapid Prototyping (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required. 		
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009 • Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 29690 Real-Time Video Processing I

2. Modulkürzel:	051230140	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge and experience in (at least) one programming language as well as knowledge of the subject of Technische Informatik or a similar course		
12. Lernziele:	The Students will gain knowledge in the implementation of algorithms, architectures and exemplary processors for real-time video processing		
13. Inhalt:	Introduction: analog/digital Television Cameras, Image sensors and their characteristics Image Filtering, Bayer Filter Motion Analysis video compression video communication video processing Parallel architecture, video processors and Implementation of hardware components for real-time video processing algorithms		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Roger Clarke und R. J. Clarke von Academic Press Inc, Digital Compression of Still Images and Video (Signal Processing and Its Applications), 1995 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296901 Vorlesung mit Übung Real-Time Video Processing I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29691 Real-Time Video Processing I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29700 Real-Time Video Processing II

2. Modulkürzel:	051230142	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Voraussetzung für Real-Time Video Processing II sind Kenntnisse von Real-Time Video Processing I. Alternativ sind Kenntnisse aus einem Fach der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Fach oder Kenntnisse im Bereich der Datenkompression oder der Bildverarbeitung oder der Signalverarbeitung Voraussetzung.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können praktisch Real-Time Video Processing Systeme aufbauen.		
13. Inhalt:	Vorstellung der Fallstudie eines Video Processing Systems Auswahl der Algorithmen des Video Processing Systems Implementierung und Verifikation der Algorithmen Architektur-Entwicklung des Video Processing Systems Performance-Analyse der Achitektur Implementierung und System-Verifikation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Roger Clarke und R. J. Clarke von Academic Press Inc, Digital Compression of Still Images and Video (Signal Processing and Its Applications), 1995 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297001 Vorlesung mit Übung Real-Time Video Processing II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29701 Real-Time Video Processing II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.		
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze		
12. Lernziele:	<p>The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS 16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 		

- Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000
- Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002
- Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000
- Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1
• V Vorleistung (USL-V),
Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Folien, Tafel

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.		
13. Inhalt:	Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics: <ul style="list-style-type: none"> • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency and Time in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan, D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer Academic Publishers, 2004. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"		
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers. Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.		
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture		
12. Lernziele:	Students are able to design digital systems by using the complete state of the art design automation tool chain.		
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.		
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur		

Modul: 29760 Algorithmische Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	050420115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf	
9. Dozenten:		Volker Diekert	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Elementare Gruppentheorie	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden beherrschen typische Denk- und Herangehensweisen aus der algorithmischen und kombinatorischen Gruppentheorie. Sie wissen, wie man diverse algorithmische Probleme in freien Gruppen mit Hilfe der Stallingsgraphen lösen kann. Sie können mit Darstellungen von Gruppen durch Erzeugende und Relationen umgehen.</p> <p>Sie kennen das Wortproblem und deren Lösung für gewisse Klassen von Gruppen. Sie kennen konfluente Ersetzungssysteme, HNN-Erweiterungen, amalgamierte Produkte und die Grundbegriffe der Bass-Serre-Theorie.</p>	
13. Inhalt:		<p>Bereits 1911 formulierte Max Dehn drei fundamentale algorithmische Probleme für endlich dargestellte Gruppen: 1. Ist ein gegebenes Gruppenelement g (als Wort in Erzeugern) das Einselement in der Gruppe G? 2. Sind zwei Elemente g und h konjugiert? 3. Definieren zwei gegebene Darstellungen isomorphe Gruppen? Im Allgemeinen sind alle diese Fragen unentscheidbar, also kann man positive Antworten nur in Spezialfällen erhalten. Bei der Lösung des Wortproblems und bei Strukturaussagen ist vor allem die Technik der konfluenten Wortersetzungssysteme hilfreich, die auch in anderen Bereichen zum Einsatz kommen. Insgesamt lebt die Theorie von Querbezügen zu anderen Bereichen, wie Kombinatorik, Topologie, Geometrie, theoretischer Informatik. Dieses Zusammenspiel verschiedener Methoden macht die algorithmische Gruppentheorie sehr attraktiv.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • Björner, Brenti: Combinatorics of Coxeter groups, Springer, 2005. • Camps, Große Rebel, Rosenberger: Einführung in die kombinatorische und geometrische Gruppentheorie, Heidemannm Verlag 2008. • Lyndon, Schupp: Combinatorial Group Theory, Springer, 1977. • Magnus, Karrass, Solitar: Combinatorial Group Theory, Wiley und Sons, 1966. • Serre: Trees, Springer, 1980. • Stillwell: Classical Topology and Combinatorial Group Theory, Springer, 1993. 	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 297601 Vorlesung mit Übung Algorithmische Gruppentheorie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzstunden: 42 h	

Eigenstudiumstunden: 138 h

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29761 Algorithmische Gruppentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
[29761] Algorithmische Gruppentheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Informatik

Modul: 36410 Requirements Engineering und Software-Architektur

2. Modulkürzel:	51520001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker André van Hoorn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Software Engineering (für Softwaretechniker) sowie Sichere und Zuverlässige Softwaresysteme		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben einen umfassenden Überblick über die verfügbaren Methoden und Techniken zum Requirements Engineering und zur Software-Architektur. Sie haben vertiefte Anwendungserfahrung in ausgewählten Methoden und Techniken.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden des Requirements Engineerings • Beschreibung und Modellierung von Anforderungen • Analyse und Validierung von Anforderungen • Management von Anforderungen • Modellierung, Erstellung und Analyse von Software-Architekturen • Architekturmuster • Requirements Engineering und Architektur im Entwicklungsprozess 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Pohl. Requirements Engineering Fundamentals, Principles, and Techniques. Springer, 2010. • L. Bass, R. Kazman, P. Clements. Software Architecture in Practice. 3. Auflage, Addison Wesley, 2012. • R. Taylor, N. Medvidovic, E. Dashofy. Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice. 2009. • R. Reussner, W. Hasselbring. Handbuch der Software-Architektur. 2. Auflage, dpunkt, 2008. <p>Weitere Literatur wird in den Abschnitten bereitgestellt.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 364101 Vorlesung Requirements Engineering und Software-Architektur • 364102 Übung Requirements Engineering und Software-Architektur 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Requirements Engineering und Software-Architektur: Präsenzzeit: 31,5 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 103,5 • Übung Requirements Engineering und Software-Architektur: Präsenzzeit: 10,5 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 34,5 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36411 Requirements Engineering und Software-Architektur (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich, 90Min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierung und Software-Entwicklung - Datenstrukturen und Algorithmen - Systemkonzepte und -programmierung 		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to distributed systems 2) System models 3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI 4) Naming: Generating and Resolution 5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms 		
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 		

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120
Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V),
schriftlich, eventuell mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

Modul: 40680 Optimization

2. Modulkürzel:	051200113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid basic knowledge in linear algebra and analysis. Basic programming skills.		
12. Lernziele:	Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines, e.g. Machine Learning, Combinatorial Optimization, Computer Vision, Robotics, Simulation. The focus will be on continuous optimization problems (including as they arise from relaxations of discrete problems), including convex problems, quadratic und linear programming, but also non-linear black-box problems. The goal is to give an overview of the various approaches and mathematical formulations and practical experience with the basic paradigms.		
13. Inhalt:	<p>Optimization is one of the most fundamental tools of modern sciences. Many phenomena -- be it in computer science, artificial intelligence, logistics, physics, finance, or even psychology and neuroscience -- are typically described in terms of optimality principles. The reason is that it is often easier to describe or design an optimality principle or cost function rather than the system itself. However, if systems are described in terms of optimality principles, the computational problem of optimization becomes central to all these sciences.</p> <p>This lecture aims give an overview and introduction to various approaches to optimization together with practical experience in the exercises. The focus will be on continuous optimization problems and we will cover methods ranging from standard convex optimization and gradient methods to non-linear black box problems (evolutionary algorithms) and optimal global optimization. Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines. A preliminary list of topics is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gradient methods, log-barrier, conjugate gradients, Rprop • constraints, KKT, primal/dual • Linear Programming, simplex algorithm • (sequential) Quadratic Programming • Markov Chain Monte Carlo methods • 2nd order methods, (Gauss-)Newton, (L)BFGS • blackbox stochastic search, including a discussion of evolutionary algorithms 		
14. Literatur:			

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406801 Vorlesung mit Übungen Optimization
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40681 Optimization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 42420 High Performance Computing

2. Modulkürzel:	051240040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Martin Bernreuther Miriam Mehl Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten. • Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher. • Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen. 		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing. Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert. Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt. Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung , 2. Aufl., Springer 2007, (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems , Springer 2010).• K.A. Berman, J.L. Paul: Sequential and Parallel Algorithms , PWS Publishing Company, 1997.• B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming , MIT Press, 2008.• W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface, das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich.• D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 424201 Vorlesung High Performance Computing• 424202 Übung High Performance Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42421 High Performance Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [42421] High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering

Modul: 42460 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	051240060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Stefan Zimmer Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens 		
12. Lernziele:	Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.		
13. Inhalt:	Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Griebel, Dornseifer, Neunhoeffler: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction, SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik, Vieweg 1995 • Griebel, Knappek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen, Springer 2004 • Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 424601 Vorlesung Numerische Simulation • 424602 Übung Numerische Simulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42461 Numerische Simulation (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering		

Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens 		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.		
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.		
14. Literatur:	Primärliteratur zu den behandelten Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Bungartz/Griebel: Sparse Grids, Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269. • Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations. • Quarteroni: Numerical models for differential problems. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens • 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42481 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [42481] Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering		

Modul: 42810 Software-Qualitätssicherung und -Wartung

2. Modulkürzel:	051520017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen des Software Engineerings oder Software Engineering für Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer verstehen Qualitätssicherungs- und Wartungsprozesse für Software. Sie haben einen umfassenden Überblick über entsprechende Methoden und Techniken, die sie auch einordnen können. Für eine Auswahl davon haben sie vertiefte Anwendungskennnisse.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherungs- und Wartungsprozesse • Prozesskontrolle und -steuerung • Qualitätssicherungsmethoden und Qualitätsmodelle • Vorhersagemodelle, Repository Mining, Software Analytics • Programmanalyse und Programmverstehen • Werkzeugunterstützung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Wagner. Software Product Quality Control. Springer, 2013 • Liggesmeyer. Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum Akademischer Verlag, 2002 • Sneed, Hasitschka, Teichmann. Software-Produktmanagement. Wartung und Weiterentwicklung bestehender Anwendungssysteme. Dpunkt, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 428101 Vorlesung Software-Qualitätssicherung und -Wartung • 428102 Übung Software-Qualitätssicherung und -Wartung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42811 Software-Qualitätssicherung und -Wartung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Besteht aus einer Abgabe einer Qualitätsanalyse eines Software-Systems und einer Klausur.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Software Engineering		

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS		
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essential modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.		
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). <ol style="list-style-type: none"> 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced functions (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 42910 Advanced Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Business Process Management		
12. Lernziele:	Am Ende der Veranstaltungen haben die Teilnehmer weiterführende Ansätze zur Modellierung von Prozessen und zur Spezifikation von Workflows verstanden. Die Rolle von Muster in der Beschreibung von Workflows ist klar geworden. Verfahren des Process Mining sind theoretisch dargestellt. Die Notwendigkeit zur P2P-Verzahnung (Choreographien) von Prozessen und entsprechende Ansätze sind klar. Ebenso verstanden ist das darüber hinausgehende Konzept der Komponentenverdrahtung. Weitere Architekturen und Einsatzgebiete von WFMS sind verstanden.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung werden fortgeschrittene Themen des Workflowmanagement vorgestellt. Aktuelle Entwicklungen aus dem Forschungsumfeld und der Industrie auf dem Gebiet werden diskutiert. <ul style="list-style-type: none"> • Human Task Management • Weitere Ansätze zur Prozessmodellierung (Pi-Kalkül, WSFL, XLANG,...) • Muster (Kontrol-, Datenfluss, Organisatorisch) • Process Monitoring • Process Mining • Peer-to-Peer Verzahnung von Prozessen (Choreographie, Gebrauchsanweisungen,...) • Verdrahten von Komponenten (Global Models,...) • Anwendungsbereiche (Manufakturing, Compliance,...) • Prozessadaption und -flexibilität 		
14. Literatur:	W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429101 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42911 Advanced Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 42920 Hardware-Software-Codesign

2. Modulkürzel:	051711110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Veranstaltung "Grundlagen der Eingebetteten Systeme" oder gleichwertige Kenntnisse		
12. Lernziele:	Ability to conceptualize systems so that an application-specific, optimized trade-off between hardware and software implementation of system functionality is achieved.		
13. Inhalt:	This module deals with the joint design and optimization of hardware and software for pre-defined applications, covering the following topics: 1. Models for system specification 2. Modelling and simulation with the SystemC library 3. Synthesis of system architectures 4. Resource allocation and operation binding 5. Partitioning of functionality among hardware and software 6. Scheduling and schedulability for parallel multi-core architectures 7. Methods for system optimization 8. Application specific instruction set processors (ASIPs) 9. Network-on-Chip (NoC) interconnect architectures		
14. Literatur:	J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 429202 Übung Hardware-Software-Codesign • 429201 Vorlesung Hardware-Software-Codesign 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42921 Hardware-Software-Codesign (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [42921] Hardware-Software-Codesign (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I		
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is depend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.		
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction		
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme		

Modul: 45740 Rechnernetze II

2. Modulkürzel:	051200168	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze		
12. Lernziele:	Das in der Veranstaltung Rechnernetze I erworbene Verständnis von Konzepten, Protokollen und Technologien von Rechnernetzen wird weiter vertieft. Der Teilnehmer kennt die Funktionsweise der wichtigsten Dienste der Anwendungsschicht des Schichtenmodells. Er kennt die Konzepte zur Realisierung von Netzen auf Anwendungsebene. Er ist im Stande, diese Dienste und Konzepte bei der Konzeption eigener Anwendungen zu nutzen und ebenso eigene Dienste und Systeme zu entwickeln, um konkrete Probleme zu lösen.		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Höhere Kommunikationskonzepte und -Protokolle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Socket-Schnittstelle 3. Präsentation und Kompression 4. Realzeitkommunikation 5. Elektronische Bezahlssysteme 6. Multicast auf Anwendungsschicht 7. Inhaltsbezogene Netze 8. Geographische Kommunikation <p>Vorlesung Peer-to-Peer-Systeme:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition und Anwendungen von Peer-to-Peer-Systemen 2. Theoretische Netzmodelle 3. Unstrukturierte Peer-to-Peer-Systeme 4. Strukturierte Peer-to-Peer-Systeme 5. Komplexe Suchanfragen 6. Sicherheitsmechanismen für Peer-to-Peer-Systeme 7. Software-Rahmenwerke für Peer-to-Peer-Systeme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking. 4th Edition, 2007 • L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach. 4th Edition, 2007 • Peter Mahlmann, Christian Schindelbauer, P2P Netzwerke: Algorithmen und Methoden., 2007 • Ralf Steinmetz, Klaus Wehrle, Peer-to-Peer Systems and Applications, 2005A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003 		

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.		
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme		
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme		

Modul: 45760 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie

2. Modulkürzel:	050410115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Stefan Funke Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Algorithmen und Komplexität		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer lernen aktuellste Resultate aus der Algorithmentheorie kennen.		
13. Inhalt:	Es werden aktuelle Forschungsergebnisse in der Algorithmentheorie präsentiert.		
14. Literatur:	aktuelle wissenschaftliche Originalartikel		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457601 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45761 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation

2. Modulkürzel:	052010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Kristof Klöckner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing Business Process Management		
12. Lernziele:	The students will learn the basics of systems management and cloud computing.		
13. Inhalt:	<p>Cloud Computing is an emerging paradigm for consumption and delivery of IT based services, based on concepts derived from consumer internet services, like self-service, apparently unlimited or elastic resources and flexible sourcing options. In this course we will discuss the technical foundations of cloud computing, as well as the business models associated with it.</p> <p>We will start by looking at virtualization and service management as the technical underpinnings. We will then look at infrastructure services and platform services, with a particular focus on emerging programming models for the cloud. We will discuss the trade-offs made between consistency and availability as well as extensions to traditional programming models. We also look at the life-cycle of applications in the cloud.</p> <p>Finally, we will look some of the challenges of Software as a Service, like multi-tenancy.</p> <p>Throughout the course, we will look both at existing products and services as well as the theoretical underpinnings.</p> <p>The course will be held as a combination of lectures and participant discussion.</p>		
14. Literatur:	To be announced in the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 466601 Vorlesung Service Management and Cloud Computing, and Evaluation • 466602 Excercise Service Management and Cloud Computing, and Evaluation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46661 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min. Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen. Modul nicht in der Vertiefungslinie wählbar!		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf	
9. Dozenten:		Thomas Ertl Andrés Bruhn Daniel Weiskopf	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Modules covering mathematics, numerics, and stochastics from BSc Informatik or BSc Softwaretechnik: <ul style="list-style-type: none"> • 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen <i>or</i> • 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 	
12. Lernziele:		Students know the mathematical-theoretical foundations of visual computing and are able to apply them in the form of methods for computer graphics, visualization, image processing, and computer vision.	
13. Inhalt:		<p>This course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of affine and projective geometry, along with their use in computer graphics, especially in the rendering pipeline. • Differential calculus in 2D and 3D, with applications in image processing and visualization. • Integral calculus in 2D and 3D, with applications in visualization and rendering. • Ordinary differential equations, with examples from computer animation and flow visualization. • Partial differential equations for image processing. • Interpolation and approximation for geometry processing, visualization, and image processing. • Fourier analysis, Fourier transform, sampling theorem, and filtering, with examples from imaging. • Wavelet analysis, applied to image processing. <p>Exercises deepen the understanding of the mathematical and theoretical foundations. Furthermore, they complement the lecture with hands-on practical applications and implementations. Practical exercises are partially with OpenGL and Matlab.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • P. Shirley, S. Marschner. Fundamentals of Computer Graphics, AK Peters, 2005 • J. Gallier. Geometric Methods and Applications - For Computer Science and Engineering, Springer, 2001 	

- W.Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery. Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 2007
- S. Lynch. Dynamical Systems with Applications using Matlab, Birkhäuser, 2004
- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck. Discrete-time Signal Processing, Prentice Hall, second edition, 1999
- J. S. Walker. A primer on WAVELETS and Their Scientific Applications. Chapman und Hall/CRC, 2008

Optional German literature:

- B. Jähne. Digitale Bildverarbeitung. Springer, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 1: Grundkurs. 5. Auflage, Teubner, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 2: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, mathematische Grundlagen der Quantenmechanik. 2. Auflage, Teubner, 2004
- H. R. Schwarz, N. Köckler. Numerische Mathematik. 6. Auflage, Teubner, 2006
- M. Oberguggenberger, A. Ostermann. Analysis für Informatiker. Springer, 2009
- J. Encarna,,o, W. Straßer, R. Klein. Graphische Datenverarbeitung 1. Oldenburg Verlag, 1996

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 467601 Vorlesung Theoretische und Methodische Grundlagen des Visual Computing
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46761 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Visualisierung

Modul: 48500 Image Synthesis

2. Modulkürzel:	051903654	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	The students know the theoretical foundations of image synthesis and have practical expertise in programming of rendering systems. They know several approaches and algorithms for three-dimensional computer graphics, both for real-time and physically accurate rendering.		
13. Inhalt:	<p>The class covers physically based rendering techniques such as ray/path tracing and radiosity, computer graphics models for light transport and light/scene interaction, as well as numerical methods such as Monte Carlo integration and finite element methods which approximate solutions to the rendering equation. In addition, techniques which specifically employ modern graphics processing hardware are covered which approximate physically correct solutions in interactive application scenarios by means of rasterization and image-space rendering.</p> <p>Specifically, the class covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • graphics hardware and rasterization APIs by example of OpenGL • textures and procedural models • shading and shadow computations in rasterization pipelines • scene graphs, culling and level-of-detail approaches • physically based rendering and photo-realistic image synthesis • local shading and material models, especially the BRDF • the rendering equation • ray tracing and Monte-Carlo approaches • global illumination simulation (especially by means of radiosity, distribution ray tracing and path tracing) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, 1995. • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics: Principle and Practice, 1990. • M. Pharr, G. Humphreys, Physically Based Rendering, 2004. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 485001 Lecture Image Synthesis • 485002 Exercise Image Synthesis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 48501 Image Synthesis (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		

[48501] Image Synthesis (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min.,
Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich
oder mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Visual Computing

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.		
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen. Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.		
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.		
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 48560 Practical Course Robotics

2. Modulkürzel:	051200222	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint wiss. Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses: Robotics I, Reinforcement Learning. Fluency in one programming language, preferably C++		
12. Lernziele:	The Students will gain hand-on experience in programming robots for perception, navigation, planning and object manipulation.		
13. Inhalt:	This course will translate the methodological foundations taught in the Robotics I and Reinforcement Learning courses into practical experience with real robots. Students will work on various projects which target at robots that navigate, search for objects and manipulate objects in their environment.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485601 Informationssystem-Fachpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48561 Practical Course Robotics (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics		
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly, 1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 485701 Lab Practical Course Visual Computing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)		

Modul: 48580 Reinforcement Learning

2. Modulkürzel:	051200888	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Rough knowledge of Artificial Intelligence. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a deep understanding of Reinforcement Learning methods. Reinforcement Learning addresses the problem of learning optimal behavior (strongly related to optimal control) from data. This course will enable students to apply Reinforcement Learning algorithms in simulated domains and real robotic systems.		
13. Inhalt:	Reinforcement Learning considers how an agent, interacting with a world, can improve or learn optimal behavior based on own experience or teacher demonstration. This branch of Artificial Intelligence and Machine Learning has become increasingly important as a foundation of robust intelligent systems and robotics. Optimal exploration (behavior that optimizes the agent's information gain) is a particularly interesting aspect of Reinforcement Learning. This lecture will introduce to the theory of Reinforcement Learning and then discuss state-of-the-art algorithms in this area. <ul style="list-style-type: none"> • Markov Decision Processes and Bellman's optimality principle • relations to stochastic optimal control theory • basic model-free RL methods (TD-Learning, Q-learning, etc) • model-based RL methods • theory of optimal exploration (Bayesian RL, R-max) • relational RL • inverse RL, learning from demonstration and instruction • information theoretic formulations of RL • modern policy search methods (and applications in robotics) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • (Main background) R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning, 1998. This book is freely available online. • (For robotics application) S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, 2006. • (Hardcore theory) C. Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2010. Draft version is freely available online. • S. LaValle, Planning Algorithms, 2006. http://planning.cs.uiuc.edu/ 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 485801 Lecture Reinforcement Learning 		

- 485802 Exercise Reinforcement Learning
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48581 Reinforcement Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire the basic methodologies to model, control and navigate robots, including trajectory planning, control of dynamic systems and object manipulation.		
13. Inhalt:	<p>The lecture will give an introduction to robotics, focusing on essential theoretical foundations of planning and controlling motion, state estimation and eventually object manipulation. Exercises in simulations and on a real robot are a core element of this lecture to gain practical experience.</p> <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • (inverse) kinematics • path finding and trajectory optimization • (non-)holonomic systems • mobile robots • sensor processing (vision, range sensors) • simulation of robots and environments • object grasping and manipulation 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48610 Robotics II

2. Modulkürzel:	051200880	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Course Robotics I		
12. Lernziele:	Students will acquire indepth knowledge of advanced theoretical topics in robotics as well as the state-of-the-art in autonomous robotics, in particular object manipulation, application of Machine Learning in robotics and control theory on modern (compliant) actuators.		
13. Inhalt:	This course combines the foundations of Reinforcement Learning with robotics and control theory and explores in depth advanced topics at the state-of-the-art in autonomous robotics. The course will focus on core topics such as analytical dynamics, stochastic control theory, and machine learning approaches to data-driven robotics. At the end of the course you will be equipped to read and understand relevant research papers to develop beyond this material on your own. Topics: <ul style="list-style-type: none"> • Analytical dynamics (Lagrange, Hamilton, Gauss formulations, contact analysis) • Stochastic optimal control (focus on nonlinear systems) • Inverse optimal control (maximum margin and maximum entropy) • Imitation learning (inverse reinforcement learning) • Policy search (model based and model free) • Model learning (forward and inverse models) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486102 Exercise Robotics II • 486101 Lecture Robotics II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48611 Robotics II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic concepts of Human Computer Interaction Basic concepts of Computer Graphics		
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of scientific visualization. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.		
13. Inhalt:	<p>Visualization discusses all aspects of visual representations of data gained from experiments, simulations, medical scanning machines, data bases an the like. The aim of visualization is to gain further insights into the data or the generate simple representations of complex phenomena or issues. For that, known techniques from the research area of interactive computer graphics as well as novel techniques are applied.</p> <p>The following topics will be discussed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction, history, visualization pipeline • Data aquisition and representation (sampling, reconstruction, grids, data structures) • PerceptionBasic concepts of visual mappings • Visualization of scalar fields (extraction of iso-surfaces, volume rendering) • Visualization of vector fields (particle tracking, texture-based methods, topology) • Tensor fields, multivariate data • Highdimensional data and information visualization 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486201 Lecture Scientific Visualization • 486202 Exercise Scientific Visualization 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.		
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 51720 IT-Strategy

2. Modulkürzel:	52010014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Sven Lorenz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung "Strategisches IT Management (IT Strategie)" vermittelt ein Verständnis von Management-Strategien, Konzepten und Theorien. Sie erläutert das Entwickeln von Strategien und die Bewertung von Optionen unter besonderer Berücksichtigung der Rolle der Informationstechnologie im Zeitalter der Digitalen Transformation.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bestandteile einer IT Strategie kennen und sind anschließend in der Lage, aus gegebenen Rahmenbedingungen in einem Unternehmen, wie z. B. der Unternehmensstrategie und der bestehenden IT-Landschaft, systematisch eine IT Strategie abzuleiten und weiterzuentwickeln. Dabei wird sowohl auf die ehemalige, projekthafte Entwicklung einer konkreten IT Strategie im Unternehmen eingegangen, als auch auf das strategische IT Management als permanenter Prozess mit den strategischen Aufgaben in der IT-Organisationsentwicklung, dem IT-Sourcing-Management, dem IT-Architektur-Management, dem IT-Qualitätsmanagement, dem IT-Innovationsmanagement sowie dem IT-Risikomanagement.</p>		
13. Inhalt:	<p>Über die Einstiegsfragestellung "Was ist 'Strategie'?" wird erläutert, was eine Unternehmensstrategie und eine IT-Strategie ist, wobei sowohl die klassischen Ansätze als auch neue Sichtweisen vorgestellt werden.</p> <p>Im Schwerpunkt "Strategieentwicklung" wird auf die Ableitung der IT-Strategie aus der Unternehmensstrategie eingegangen. Ein kanonisches Vorgehensmodell wird eingeführt und anhand von Unternehmensbeispielen illustriert.</p> <p>Der Schwerpunkt "IT-Strategie als Prozess" beginnt mit der Einbettung der IT-Strategieaufgaben in die bekannten IT Prozessmodelle wie ITIL und CobiT. Im Rahmen eines verallgemeinerten IT-Prozessmodells werden die einzelnen IT-Strategieprozesse (IT-Organisationsentwicklung, IT-Sourcing-Strategie, IT-Architektur-Management, IT-Bebauungsplanung, IT-Qualitätsmanagement und IT-Risikomanagement) in der Folge detailliert erläutert. Dabei werden klassische und State-of-the-art Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung der IT-Strategieprozesse vorgestellt.</p> <p>Exkurse in das IT-Portfoliomanagement und in IT-Kennzahlensysteme runden die Vorlesungsinhalte ab.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript• Helmut Krcmar, "Informationsmanagement", Springer, 2010• Jürgen Hofmann, Werner Schmitt, "Masterkurs IT-Management", VIEWEG+TEUBNER, 2010• Brenner, A. Resch, V. Schulz, "Die Zukunft der IT in Unternehmen", FAZ Buch, 2010• G. Dern, Management von IT-Architekturen, VIEWEG, 2006• Martin Kütz, "Kennzahlen in der IT", dpunkt-Verlag, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517201 Vorlesung mit Übungen IT-Strategie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51721 IT-Strategy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich (90 min) oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 51740 Quantencomputing

2. Modulkürzel:	050420210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Theoretischer Informatik, wie sie in "Mathematik für Informatiker" und "Theoretische Grundlagen der Informatik" vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundprinzipien kennen, nach denen der im wesentlichen noch immer hypothetische Quantencomputer arbeiten würde. Sie kennen die grundlegenden Quantenalgorithmen von Deutsch, Jozsa, Simon und anderen, den Zusammenhang mit unitären Matrizen, wichtige Sätze wie das No-Cloning-Theorem. Sie haben den Quanten-Suchalgorithmus von Grover und den Primfaktorzerlegungs-Algorithmus von Shor verstanden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt zunächst die grundlegenden Techniken des Quanten-Computings: Qubits und Quantenregister, Messungen, Hadamard-Transformation, Quantenschaltkreise. Im zweiten Teil werden wichtige Algorithmen vorgestellt: Grovers Suchalgorithmus, Shors Faktorisierungsalgorithmus. Abschnitte über Teleportation und Quantenkryptographie runden das Thema ab.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Matthias Homeister, "Quantum Computing verstehen", 2. Auflage, Friedr. Vieweg und Sohn, 2008 • Jozef Gruska, "Quantum computing", McGraw-Hill, 1999. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517401 Vorlesung mit Übungen Quantencomputing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51741 Quantencomputing (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 55600 Advanced Information Management

2. Modulkürzel:	051200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Holger Schwarz		
9. Dozenten:	Holger Schwarz Bernhard Mitschang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen aktuelle Konzepte zur Modellierung, Entwicklung, Verwaltung und Betrieb datenbankorientierter Anwendungen. Hierzu gehören Technologien und Standards zur XML-Verarbeitung und deren Integration in Datenbanksysteme sowie Konzepte und Systeme für Content Management und Datenmanagement in der Cloud.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Veranstaltung werden insbesondere folgende Themen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • XML und Datenbanktechnologie (XML-Modellierung, XML-Speicherung, XML-Anfragesprachen, XML-Verarbeitung) • NoSQL Datenmanagement (Key value stores, MapReduce, triple stores, document stores, graph stores) • Content Management (Enterprise Content Management, Information Retrieval, Suchtechnologien) 		
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556002 Übung Advanced Information Management • 556001 Vorlesung Advanced Information Management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55601 Advanced Information Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 55610 Information Integration

2. Modulkürzel:	051211001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Melanie Herschel		
9. Dozenten:	Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lecture "Modellierung" or comparable course		
12. Lernziele:	Integrating heterogeneous, autonomous and structured data is essential in an interconnected world. This is the basis for information exchange and comprehensive search. The goal of this course is to provide an overview of challenges in information integration and to enable the students to assess available approaches and technologies.		
13. Inhalt:	The integration of heterogeneous data sources, i.e., combining data residing in different data sources to obtain a global view of the data relating to relevant entities, represents one of the major challenges in data management. Especially in the Big Data era, techniques for automatic, efficient, effective, and scalable integration is key to solving the issue of variety. The problem has been considered for decades, and this lecture will cover foundations of data integration as well as algorithmic and system aspects. In particular, this course will cover the following topics: <ul style="list-style-type: none"> • Distribution, autonomy, and heterogeneity as major challenges in data integration. • Types of data integration and associated architectures of integrating systems. • Query processing in integrating systems. • Overcoming schematic heterogeneities between integrated data sources (schema mapping and schema matching). • Getting a unified view of the data using duplicate detection and data fusion. 		
14. Literatur:	AnHai Doan and Alon Halevy and Zachary Ives. Principles of Data Integration Morgan Kaufmann;, 2012, ISBN 0124160441. Ulf Leser, Felix Naumann: Informationsintegration: Architekturen und Methoden zur Integration verteilter und heterogener Datenquellen, dpunkt Verlag, 2006, ISBN 3898644006.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556101 Vorlesung Information Integration • 556102 Übung Information Integration 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55611 Information Integration (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55611] Information Integration (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Data Engineering

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.		
13. Inhalt:	<p>Among the topics to be discussed in this course are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. 		

- Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung
- Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55630 Information Visualization and Visual Analytics

2. Modulkürzel:	051900099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Human Computer Interaction		
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of information visualization and visual analytics. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.		
13. Inhalt:	<p>Topics covered in this course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perception and Cognition - Graphs and Networks - Hierarchies and Trees - Multi-dimensional and high-dimensional data visualization - Time series visualization - Visual Analytics - Software Visualization - Geospatial visualization 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Colin Ware. Visual Thinking for Design • Colin Ware. Information Visualization. Perception for Design • Edward Tufte. The Visual Display of Quantitative Information • Robert Spence. Design for Interaction • Jim Thomas. Illuminating the Path 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556301 Vorlesung und Übung Informationsvisualisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55631 Information Visualization and Visual Analytics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Erfolgreiche Übungsteilnahmen / excercises passed</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Video projector, blackboard, exercises using PCs		
20. Angeboten von:	Visualisierung		

Modul: 55640 Correspondence Problems in Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900211	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science - Modul 29430 Computer Vision 		
12. Lernziele:	Der Student kann Korrespondenzprobleme im Computer-Vision-Bereich selbständig einordnen, Lösungsstrategien mathematisch modellieren und diese dann geeignet algorithmisch umsetzen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basisverfahren: Block Matching, Detektion von Verdeckungen, Merkmalsfindung, Feature Matching • Optischer Fluss: Lokale und Globale differentiale Verfahren, Parametrisierungsmodelle, Konstanzannahmen, Daten- und Glattheitsterme, Numerik, Große Verschiebungen, Hochgenaue Verfahren • Stereorekonstruktion: Projektive Geometrie, Epipolargeometrie, Schätzung der Fundementalmatrix • Szenenfluss: Gemeinsame Schätzung von Struktur, Bewegung und Geometrie • Medizinische Bildregistrierung: Mutual Information, Elastische und krümmungsbasierte Regularisierung, Landmarks • Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisierung, Inkompressibler Navier Stokes Prior 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. • J. Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration, 2003. • A. Bruhn: Variational Optic Flow Computation: Accurate Modeling and Efficient Numerics, Ph.D. Thesis, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556401 Vorlesung Correspondence Problems in Computer Vision • 556402 Übung Correspondence Problems in Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55641 Correspondence Problems in Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [55641] Correspondence Problems in Computer Vision (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Intelligente Systeme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction		
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme		

Modul: 55740 Advanced Service Computing

2. Modulkürzel:	052010015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing, Lecture and Exercise (4 SWS) or Services and Service Composition, Lecture and Exercise (4SWS)		
12. Lernziele:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. The focus of the Lecture Advanced Service Computing is concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services as well as the use of Semantics in Web Services and service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications.		
13. Inhalt:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. Based on the topics discussed in the lecture Service Computing, in the Lecture Advanced Service Computing we will focus on concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services. In this respect we will also consider Grid Services and infrastructures. In addition, the topics Semantic Web, Ontologies and Semantic Web Services will be presented in detail. Particular attention will be paid to Semantic Web Service Technologies and frameworks like OWL-S, WSMO, SAWSDL and approaches for their use in service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications. Foundations of Security in enterprise architectures will be presented, as well as best practices for enterprise and IT security in terms of patterns. Basic Security approaches (e.g. prevention, detection, reaction) and mechanisms (access control, authentication, identification, cryptography) will be presented in detail. We will also discuss current state of the art of Web application and Web Service security.		
14. Literatur:	Literatur, die begleitende Literatur wird in der Veranstaltung und im Web bekannt gegeben. <ul style="list-style-type: none"> • S. Graham, D. Davis, S. Simeonov, G. Daniels, P. Brittenham, Y. Nakamura, P. Fremantle, D. König, C., Building Web Services with Java (2nd Edition), 2005 • S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005 • Markus Schumacher et al.: Security Patterns: Integrating Security and Systems Engineering, Wiley Series in Software Design Patterns, 2004 		

- Dieter Gollman: Computer Security, John Wiley und Sons, 3rd Edition, 2010
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 557401 Advanced Service Computing Lecture (Summer)
- 557402 Lecture Services and Security (Winter)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 55741 Advanced Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Simulation Workflows

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design		
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards		
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs		
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 56680 Automaten über unendlichen Objekten

2. Modulkürzel:	050420230	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Theoretischer Informatik. (reguläre Sprachen und endliche Automaten).		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundtechniken in dem Bereich der formalen Verifikation für nicht terminierende Systeme und nebenläufige Prozess kennen. Sie lernen Denkweisen und Resultate aus verschiedenen mathematischen Disziplinen wie der Topologie, der Logik, oder der Kombinatorik kennen. Sie kennen den Begriff der MSO-Logik und ihre Entscheidbarkeit nach Büchi und Rabin.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt eine mathematischen Theorie für nicht terminierende Systeme und nebenläufige Prozess. Bei der formalen Verifikation kommen Automatenmodelle zum Einsatz, welche unendliche Objekte als Eingabe erhalten. So lassen sich viele Methoden von endlichen Wörtern auf weitere Bereiche wie unendliche Sequenzen oder Bäume ausdehnen. In diesem Sinne ist die Automatentheorie über unendlichen Objekten wesentlich reichhaltiger und spannender als über endlichen Wörtern. Die Vorlesung orientiert sich an den folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Presburger Arithmetik: Anforderungen an Automaten • Büchi Automaten und omega-reguläre Sprachen • Klarlunds Konstruktion zur Komplementierung von Büchi Automaten • Andere Akzeptanzbedingungen für omega-Automaten • Monadische Logik zweiter Stufe (MSO) • Deterministische omega-Sprachen • Topologisch definierte Sprachklassen • McNaughtons Theorem • Die Safra-Konstruktion • Algebraische Beschreibungen • Eindeutige Büchi Automaten • Logik erster Stufe und andere Fragmente von MSO • Paritätsspiele • Automaten über unendlichen Bäumen • Rabins Baumtheorem 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Diskrete algebraische Methoden: Arithmetik, Kryptographie, Automaten und Gruppen. De Gruyter, Berlin 2013. • Volker Diekert und Paul Gastin: First-order definable languages. In Jörg Flum, Erich Grädel, Thomas Wilke (eds.). Logic and 		

Automata: History and Perspectives. Texts in Logic and Games 2, Amsterdam University Press 2008, pp. 261-306.

- Wolfgang Thomas: Automata on infinite objects. In Jan van Leeuwen (ed.). Handbook of Theoretical Computer Science, volume B: Formal Models and Semantics. Elsevier, 1990, pp. 133-192.
- Wolfgang Thomas: Languages, Automata, and Logic. In Grzegorz Rozenberg and Arto Salomaa (eds). Handbook of Formal Languages, volume 3: Beyond Words. Springer, New York, 1997, pp. 389-455.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 566801 Vorlesung Automaten über unendlichen Objekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56681 Automaten über unendlichen Objekten (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 [56681] Automaten über unendlichen Objekten (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik

Modul: 56790 Parallele Numerik

2. Modulkürzel:	051240080	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Miriam Mehl		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker oder • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen 		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die wesentlichen parallelisierbaren Algorithmen für zentrale numerische Problemstellungen. Sie erkennen Parallelisierungshindernisse in bekannten und neuen numerischen Algorithmen, können die zu erwartende Skalierbarkeit abschätzen und sind in der Lage, Algorithmen so zu modifizieren, dass die parallele Effizienz erhöht wird ohne wichtige numerische Eigenschaften wie Stabilität und Komplexität zu verlieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • parallele Matrix- und Vektoroperationen • parallele Fouriertransformation • parallele QR Zerlegung und Least Squares Probleme • parallele iterative Gleichungssystemlöser • parallele Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • parallele Zeitschrittverfahren • parallele Algorithmen für Teilchenwechselwirkungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to High Performance Scientific Computing (Eijkhout, Chow, van de Geijn) (download at http://www.lulu.com/shop/victor-eijkhout/introduction-to-high-performance-scientific-computing/paperback/product-21431780.html,jsessionid=CF30CC0B65B0F349BFBD206D406F8) • Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers (Dongarra, Duff, Sorensen, van der Vorst) • Parallel Algorithms for Matrix Computations (Gallivan, Heath, Ng, Ortega,...) • A User's Guide to MPI (Pacheco) • Iterative Methods for Sparse Linear Systems (Saad) • Loesung linearer Gleichungssysteme auf Parallelrechnern (Frommer) • M. Griebel, S. Knapek, G. Zumbusch, and A. Caglar. Numerische Simulation in der Molekulardynamik. Springer, 2004. • D. Frenkel and B. Smith. Understanding Molecular Simulation from Algorithms to Applications. Academic Press (2nd ed.), 2002. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 567901 Vorlesung Parallele Numerik • 567902 Übung Parallele Numerik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56791 Parallele Numerik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Simulation großer Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Johannes Wettinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML 		
12. Lernziele:	<p>The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them.</p> <p>The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-centric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen. Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.		
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990) 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 570501 Vorlesung Compilerbau• 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Viktor Avrutin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen, Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, Wege ins Chaos. Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov-Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatte Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits). Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemstellungen und Grundbegriffe 2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatte Systemen), Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatte Systemen) 3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik 4. Fraktale 		

14. Literatur:	John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010) Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42, Selbststudium: 138
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kenntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.		
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces		
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 58440 Fachpraktikum: Algorithmik

2. Modulkürzel:	050410101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	wird in der Veranstaltung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584401 Fachpraktikum Algorithmik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58441 Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [58441] Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), schriftlich und mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme		

Modul: 60140 Sprachbau mit Language Workbenches

2. Modulkürzel:	051520020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Markus Völter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Compilerbau Objektorientierte Programmierung		
12. Lernziele:	Die Studenten verstehen, warum und wie Modelle für den praktizierenden Softwareentwickler nützlich sind: Kommunikation, Analyse, Synthese. Sie verstehen warum es in vielen Fällen sinnvoll ist, eigene (domänenspezifische) Sprachen zu bauen. Sie verstehen die Mechanismen um Sprachen zu bauen, insbesondere die Fähigkeiten moderner Language Workbenches. Die Studenten sind in der Lage mit JetBrains MPS Sprachen zu bauen.		
13. Inhalt:	Modellierung, Grammatiken, Projizierende Editoren, Typsysteme, Codegenerierung, Interpreter. Grundlagen des Sprachdesigns: Ausdrucksfähigkeit vs. Komplexität, Vollständigkeit, Modularisierung, verschiedene Notationen. Wichtige Sprachparadigmas, die man in DSLs wiederverwenden kann: imperativ, funktional, zustandsbasiert. Grundlagen der Arbeit mit MPS. Die Veranstaltung wird als Blockveranstaltung als Workshop ausgeführt, viele praktische Anteile. Die Klausur findet direkt am Ende der Blockveranstaltung statt. Ort ist bei der itemis AG, Industriestrasse 6, Vaihingen (direkt neben dem Bhf)		
14. Literatur:	Buch http://dslbook.org/ + ggfs. diverse wissenschaftliche Papiere		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 601401 Vorlesung Sprachbau • 601402 Übung Sprachbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60141 Sprachbau mit Language Workbenches (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel, Demos, Diskussionen, Selbstarbeit der Studenten		
20. Angeboten von:	Software Engineering		

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familiar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms. 		
13. Inhalt:	<p>IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies.</p> <p>The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc.</p> <p>The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.</p>		
14. Literatur:	Will be announced in class		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Projektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> (Bachelor) sowie <i>Introduction to Modern Cryptography</i> (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.		
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: <ul style="list-style-type: none"> • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious? • Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security 		
14. Literatur:	Will be announced in class.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik

2. Modulkürzel:	060400403	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Algorithmik" aus B.Sc. Informatik oder vergleichbar		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen der Algorithmik und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.		
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen der Algorithmik wie z.B. Algorithm Engineering, Approximationsalgorithmen, Randomisierte Algorithmen und Routenplanungsalgorithmen.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717901 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Algorithmik • 717902 Übung Ausgewählte Kapitel der Algorithmik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71791 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 s 90 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE 		
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.		
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam		
18. Grundlage für ... :	Quantitative Analyse von Software Designs (former SZS)		
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung		
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme		

Modul: 72250 Fachpraktikum Informationssicherheit

2. Modulkürzel:	052900005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der Inhalte der Vorlesung System and Web Security sowie evtl. Introduction to Modern Cryptography und Security and Privacy sind von Vorteil, aber keine formale Voraussetzung.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • praktische Erfahrung in der Durchführung von Angriffen auf IT-Systeme sowie der Umsetzung von Verteidigungsmechanismen, • teamorientiertes Arbeiten, 		
13. Inhalt:	Es werden unterschiedliche Angriffe auf IT-Systeme im Team implementiert und durchgeführt sowie Verteidigungsmechanismen diskutiert.		
14. Literatur:	wird in der ersten Veranstaltung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722501 Vorlesung Fachpraktikum Informationssicherheit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Fachpraktikum Informationssicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72251 Fachpraktikum Informationssicherheit (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), schriftlich und mündlich, Gewicht 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

Modul: 72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien

2. Modulkürzel:	52010018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Uwe Breitenbücher		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: - Service Computing - Loose Coupling and Message-based Applications		
12. Lernziele:	The principles of Cloud Computing are understood. The difference between cloud native applications and immigrant cloud applications are clear. Basic IaaS, PaaS and SaaS features are clear. The concept of virtualization and containerization as well as provisioning and management can be applied. The main cloud platforms and their architectures are clear.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Service Models und Deployment Models (NIST Layering) • Virtualization (Virtual Machines, Hypervisors, OpenStack) • Scalability und Elasticity • Cloud Architectures (Principles, Loose Coupling, RPC vs. Messaging, Cloud Native, Cloud Immigrant) • Cloud Providers (Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform) • Containerization (Docker und Kubernetes) • Data in Cloud Computing (NoSQL, CAP, BASE, Lambda Architecture) • Cloud Application Provisioning and Management Paradigms (Metamodelling, Programs vs. Models, Declarative vs. Imperative) • Cloud Application Provisioning and Management Technologies (TOSCA, Chef, Puppet, Amazon Cloud Formation, OpenTOSCA) • API Management (REST, Swagger, Security) • Cloud Computing Patterns 		
14. Literatur:	C. Fehling, F. Leymann et al.: "Cloud Computing Patterns", Springer 2014. T. Erl et al.: "Cloud Computing: Concepts, Technology und Architecture", Prentice Hall 2013.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723401 Vorlesung Cloud Computing: Konzepte und Technologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung mit Übung Cloud Computing: Konzepte und Technologien		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72341 Cloud Computing: Konzepte und Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung "Cloud Computing: Concepts and Technologies" - wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen.

Diese Prüfung kann auch in der Vertiefungslinie NICHT mit 46660 kombiniert werden!

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint Präsentation

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 73600 Entwurf Robuster Systeme

2. Modulkürzel:	20909003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian, Hardwareorientierte Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen diverse Ausprägungen von Robustheit, Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit und Testbarkeit in komplexen elektronischen Systemen kennen. Sie werden mit relevanten Metriken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bewertung dieser Attribute vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.		
13. Inhalt:	- Testmethoden: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, automatische Testmuster-generierung, Fehlerdiagnose - Testgerechter Entwurf, eingebauter Selbsttest, Testdatenkompression - Zuverlässigkeitstheorie und Redundanztechniken: Hardware-, Informations-, Zeit- und Software-Redundanz		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Abramovici/Breuer/Friedman, Digital System Testing and Testable Design Eggersglüß/Fey/Polian, Test digitaler Hardware Koren/Krishna, Fault-tolerant Systems		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 736001 Entwurf Robuster Systeme, Vorlesung • 736002 Entwurf Robuster Systeme, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73601 Entwurf Robuster Systeme (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Entwurf Robuster Systeme“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 73610 Hardwareorientierte Sicherheit

2. Modulkürzel:	20909002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik; wünschenswert sind Kenntnisse der Kryptologie und der IT-Sicherheit		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den Einsatz von Hardware-Bausteinen zur Erreichung von Sicherheitszielen für elektronische Systeme kennen, darunter kryptografische Blöcke und Lösungen zur sicheren Erzeugung, Daten Isolation kritischer Daten. Außerdem werden Angriffsszenarien diskutiert, bei welchen die Hardwareblöcke eine tragende Rolle spielen, und Gegenmaßnahmen gegen solche Angriffe vorgestellt. Die Teilnehmer sind ferner in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware-Realisierungen kryptografischer Verfahren - Hardware-Bausteine für sichere Systeme (RNG, PUF) - Sicherheitsorientierte Architekturen - Seitenkanal- und Fehlerinjektionsangriffe, Gegenmaßnahmen - Angriffe auf Wertschöpfungskette, Gegenmaßnahmen 		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Tehranipoor/Wang, Introduction to Hardware Security and Trust		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 736101 Hardwareorientierte Sicherheit, Vorlesung • 736102 Hardwareorientierte Sicherheit, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73611 Hardwareorientierte Sicherheit (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Hardwareorientierte Sicherheit“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.		
13. Inhalt:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p> <p>Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science.</p> <p>The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such</p>		

as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols.

In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 <p>Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems

2. Modulkürzel:	052010019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leyman Marina Bitsaki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Analysis Eventuell zusätzlich: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung		
12. Lernziele:	This course involves an introduction to game theory and its application in Service Science. It integrates with game theory and economics, aiming to understand and improve service systems. Emphases are on new economy and how socioeconomic principles apply in emerging business models including networked enterprises and e-marketplaces.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basics of Service Systems • Firms - Basics of Industrial Organization • Introduction to Game theory <ul style="list-style-type: none"> • Two-Person Zero-Sum Games • Two-Person General-Sum Games • Cooperative Games • Markets and strategic interaction in Networks • Applications in Service Systems <ul style="list-style-type: none"> • Supply chains • Smart urban transportation systems • Healthcare service systems 		
14. Literatur:	Yoav Shoham, Kevin Leyton Brown, Multi-agent Systems: Algorithmic, Game-theoretic, and Logical Foundations, 2009.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789101 Lecture Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung "Einführung in die Spieltheorie mit Anwendungen in Service Systemen"		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 78911 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 78912 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): Vortrag in der Übung Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Einführung in die Spieltheorie mit Anwendungen in Service Systemen“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint Präsentation		

20. Angeboten von:

Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 79170 Electronic Design Automation

2. Modulkürzel:	020909001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Entwurfsabläufe bei der Entwicklung von komplexen Schaltungen und Systemen und die zugehörigen Basisdatenstrukturen und -algorithmen kennen. Sie können die Entwurfsziele und die einzelnen Entwurfsschritte einordnen und verstehen die ihnen jeweils zugrundeliegenden algorithmischen Fragestellungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basisalgorithmen und Datenstrukturen: SAT-Solving, BDDs, LP/ILP. • Spezifikationsformalismen • Architektursynthese • Logiksynthese • Simulation und Verifikation • Physikalische Synthese • Entwurfsziele und ebenenübergreifende Optimierung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Hachtel/Somenzi, Logic synthesis and verification algorithms • Drechsler/Becker, Graphenbasierte Funktionendarstellung • Teich/Haubelt, Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung • Kahn/Lienig/Markov/Hu, VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 791701 Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79171 Entwurfsautomatisierung Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Entwurfsautomatisierung“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur		

Modul: 40630 Ringvorlesung Informatik

2. Modulkürzel:	05190044	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Peter Reimann Christoph Stach Frank Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen Überblick die Forschungsschwerpunkte im Fachbereich Informatik der Universität Stuttgart erhalten. Sie können die Arbeitsweisen und Anforderungen in den verschiedenen Gebieten einschätzen und sind vorbereitet, sich die Vertiefungslinien in Informatik und anschließend das Forschungsgebiet ihrer Masterarbeit (Informatik) nach Ihren Neigungen und Interessen zu wählen. Sie kennen die Grundzüge des wissenschaftlichen Arbeitens und Publizierens.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Ringvorlesung beginnt in Form einer Blockveranstaltung zu Beginn des Wintersemesters, diese wird von verschiedenen Dozenten der Informatik gehalten. Die Dozenten stellen Ihre Forschungsschwerpunkte vor und geben einen Überblick über ihre Vertiefungslinien, Spezialvorlesungen und Forschungsthemen, die für die spätere Wahl eines Forschungsgebiets der Masterarbeit (Informatik) relevant sind. Der Inhalt vermittelt damit einen Eindruck über die ganze Bandbreite der Informatik, wie sie an der Universität Stuttgart vertreten wird.</p> <p>Im Anschluss an die Blockveranstaltung werden in der wöchentlich stattfindenden Vorlesung die Grundzüge des wissenschaftlichen Arbeitens und Publizierens vermittelt. Zudem wird auf die Organisation des Studiums MSc Informatik eingegangen. Die Themen umfassen im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des MSc Informatik in Stuttgart, Prüfungsordnung, Struktur • Überblick über das wissenschaftliche Arbeiten • Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens • Publizieren und Reviews • Ethik in der Wissenschaft und gute wissenschaftliche Praxis <p>Bitte schauen Sie sich auch unsere aktuelle Webseite dazu an: http://www.vis.uni-stuttgart.de/nc/lehre/details/typ/vorlesung/2488/213.html</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Deininger, H. Lichter, J. Ludewig, K. Schneider: Studien-Arbeiten. 5. Auflage, vdf, 2005 • Prüfungsordnung MSc Informatik, Universität Stuttgart, 2012 • S. Demeyer: Research Methods in Computer Science, Tutorial, ICSM 2011 Conference, 2011 		

- Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis
- Empfehlungen der Kommission Selbstkontrolle in der
Wissenschaft. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Wiley-VCH,
1998

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406301 Ringvorlesung Informatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40631 Ringvorlesung Informatik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

300 Ergänzende Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module:	10040	Bildsynthese
	10080	Datenbanken und Informationssysteme
	10120	Modellbildung und Simulation
	10250	Parallele Systeme
	13200	BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik
	14480	Sichere und zuverlässige Softwaresysteme
	14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
	16500	Software Engineering
	29330	Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme
	29340	Vertiefungslinie Intelligent Systems
	29370	Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme
	29380	Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen
	29390	Vertiefungslinie Verteilte Systeme
	29400	Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme
	29410	Diskrete Optimierung
	29420	Konkrete Mathematik
	29430	Computer Vision
	29440	Geometric Modeling and Computer Animation
	29450	Graphentheorie
	29460	Algorithmen für die Kryptographie
	29470	Machine Learning
	29480	Loose Coupling and Message Based Applications
	29510	Service Computing
	29550	Algorithmische Geometrie
	29570	Computer Interface Technologien
	29580	Data Compression
	29590	Digitale Systeme
	29600	Digital System Design II
	29640	Mikrocontroller
	29650	Parallele Programmierung
	29660	Programmanalysen und Compilerbau
	29670	Rapid Prototyping
	29680	Real-Time Programming
	29690	Real-Time Video Processing I
	29700	Real-Time Video Processing II
	29710	Embedded Systems Engineering
	29720	Mobile Computing
	29730	Modelling, Simulation, and Specification
	29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
	29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
	29760	Algorithmische Gruppentheorie
	34940	Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen
	36410	Requirements Engineering und Software-Architektur
	39250	Distributed Systems I
	40680	Optimization
	41980	Grundlagen der VWL
	42010	BWL I: Produktion, Organisation, Personalführung, Strategisches Management
	42220	Marketing I
	42420	High Performance Computing
	42460	Numerische Simulation
	42480	Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens
	42810	Software-Qualitätssicherung und -Wartung
	42840	Software-Recht
	42900	Business Process Management

- 42910 Advanced Business Process Management
- 42920 Hardware-Software-Codesign
- 45730 Distributed Systems II
- 45740 Rechnernetze II
- 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme
- 45760 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie
- 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
- 46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen
- 46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen
- 46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung
- 46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme
- 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
- 46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing
- 48480 Data Engineering
- 48500 Image Synthesis
- 48550 Practical Course Information Systems
- 48560 Practical Course Robotics
- 48570 Practical Course Visual Computing
- 48580 Reinforcement Learning
- 48600 Robotics I
- 48610 Robotics II
- 48620 Scientific Visualization
- 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
- 51540 Implementierung Finiter Elemente
- 51720 IT-Strategy
- 51740 Quantencomputing
- 55600 Advanced Information Management
- 55610 Information Integration
- 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
- 55630 Information Visualization and Visual Analytics
- 55640 Correspondence Problems in Computer Vision
- 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
- 55740 Advanced Service Computing
- 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
- 56680 Automaten über unendlichen Objekten
- 56790 Parallele Numerik
- 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
- 57050 Compilerbau
- 57680 Einführung in die Chaostheorie
- 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
- 58440 Fachpraktikum: Algorithmik
- 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme
- 60140 Sprachbau mit Language Workbenches
- 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
- 71740 System and Web Security
- 71760 Security and Privacy
- 71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik
- 72240 Model-Driven Software Development
- 72250 Fachpraktikum Informationssicherheit
- 72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien
- 72770 Rechtliche Grundlagen für Informatik-Studierende
- 73600 Entwurf Robuster Systeme
- 73610 Hardwareorientierte Sicherheit
- 78900 Introduction to Modern Cryptography
- 78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems
- 79100 Deep Learning for Speech and Language Processing
- 79170 Electronic Design Automation

Modul: 10040 Bildsynthese

2. Modulkürzel:	051900012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Wissen über verschiedene Ansätze und Algorithmen der dreidimensionalen Computergraphik, physikalisch-basierte Verfahren wie Raytracing und Radiosity, die den Lichttransport und die Wechselwirkung mit Materie modellieren, und numerische Methoden wie Monte-Carlo-Integration und Finite-Elemente-Verfahren die es erlauben, die Rendering-Gleichung zu lösen. Darüber hinaus kennen sie interaktive Verfahren, die unter Ausnutzung programmierbarer Grafik-Hardware realistische Beleuchtungseffekte in Echtzeit approximieren können, sowie bildbasierte Ansätze, die ohne geometrische Daten realistische Darstellungen erzeugen. Bild-basierte Verfahren verzichten auf eine geometrische Repräsentation der Szene und erzeugen neue Ansichten aus anderen aufgenommenen Bildern.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafik Hardware und APIs, OpenGL • Texturen, prozedurale Modelle • Schattenberechnungen • Szenengraphen, Culling, Level-of-Detail Verfahren • Physikalisch-basierte Beleuchtungsberechnung, Fotorealistische Bildsynthese • Lokale Beleuchtungsmodelle • Raytracing, Monte-Carlo Methoden • Radiosity • Bild-basiertes Rendering 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Glassner: Principles of Digital Image Synthesis, 1995 • D. Eberly: 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics, 2000 • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990 • Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung • P. Dutre, P. Bekaert, K. Bala: Advanced Global Illumination, 2003 • Tomas Akenine-Möller, Eric Haines: Real-Time Rendering, 2002 • Matt Pharr, Greg Humphreys: Physically Based Rendering: From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann Auflage: 2nd revised edition. (26. August 2010) • Peter Shirley et al: Fundamentals of Computer Graphics, Third Edition, A.K. Peters, July 2009 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 100401 Vorlesung Bildsynthese
 • 100402 Übung Bildsynthese

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 10041 Bildsynthese (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
 [10041] Bildsynthese (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht:
 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich,
 eventuell mündlich, Übungsschein.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 10080 Datenbanken und Informationssysteme

2. Modulkürzel:	051200025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die erforderlichen Kenntnisse für Datenbankprogrammierer in angemessenem Umfang erworben.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Datenbanken und Informationssysteme" ist als Einstiegsveranstaltung in das Vertiefungsgebiet Datenbanksysteme konzipiert. Aufbauend auf dem Inhalt der Vorlesung "Modellierung" werden insbesondere Entwurfs- und Realisierungsaspekte von Datenbanksystemen betrachtet. Die Entwicklung, Installation und Administration von Datenbanksystemen bestimmen hier sowohl Stoffauswahl als auch Detaillierungsgrad. Als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen wird ein Schichtenmodell zur Beschreibung eines allgemeinen Datenbanksystems vorgestellt. Darauf aufbauend werden die einzelnen Systemschichten im Detail diskutiert, die dort zu realisierenden Komponenten betrachtet sowie die jeweils vorherrschenden Algorithmen beschrieben und bewertet. Im Einzelnen werden folgende Aspekte vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsprogrammierschnittstelle • Externspeicherverwaltung • DBS-Pufferverwaltung • Speicherungsstrukturen und Zugriffspfadstrukturen • Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung • Transaktionsverarbeitung, Synchronisation • Logging und Recovery. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • Th. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme, 2008. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. • R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 2003. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 100802 Übung Datenbanken und Informationssysteme • 100801 Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10081 Datenbanken und Informationssysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
 - Schriftliche oder mündliche Prüfungsleistung, 60 Min., Gewicht: 1.0,
 - Prüfungsvorleistung: Modalitäten werden in der ersten Vorlesung angegeben
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 10120 Modellbildung und Simulation

2. Modulkürzel:	051240010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Stefan Zimmer Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik 		
12. Lernziele:	Beherrschung des grundsätzlichen Vorgehens in der Modellbildung. Kenntnis einer Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und entsprechender Simulationsmethoden. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig numerische Methoden problemorientiert um- und einzusetzen.		
13. Inhalt:	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellbildung und Simulation mit dem Ziel der Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen in diesem Bereich. Da Simulationsmethoden oft für viele verschiedene Problemklassen einsetzbar sind, ist die Vorlesung methodisch strukturiert. Den Hauptteil der Vorlesung bilden hierbei diskrete Modelle sowie deren Behandlung, aber auch kontinuierliche Modelle werden ergänzend gestreift. Ob diskrete Ereignissimulation, spieltheoretische Ansätze, Zelluläre Automaten, Räuber-Beute Modelle oder Fuzzy-Mengen: die verschiedenen Modellierungsansätze sind so vielfältig wie die Problemstellungen, auf die sie angewendet werden. Verkehrssimulation, Populationswachstum, Wahlen oder Regelung sind nur einige der Anwendungsbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung, Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, eXamen.press, 2013, ISBN 978-3-642-38656-6 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 101201 Vorlesung Modellbildung und Simulation • 101202 Übung Modellbildung und Simulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10121 Modellbildung und Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Simulation Software Engineering

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPU Programmierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele 		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 13200 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik

2. Modulkürzel:	100160001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Georg Kemper		
9. Dozenten:	Hans-Georg Kemper Georg Herzwurm Torsten Bornemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre		
12. Lernziele:	<p>Marketing: Die Studierenden haben einen Überblick über das gesamte Stoffgebiet des Fachs Marketing und verfügen über grundlegende Kenntnisse.</p> <p>Einführung in die Wirtschaftsinformatik: Die Studierenden können die betriebswirtschaftliche Relevanz von Informationssystemen einschätzen. Sie verfügen über Kenntnisse zu Formen und Komponenten von Informationssystemen sowie zu den Gegenständen und Inhalten der Wissenschaft Wirtschaftsinformatik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Marketing: Allgemeine Grundlagen, Theoretische Perspektive: Das Verhalten der Kunden, Informationsbezogene Perspektive: Marktforschung, Strategische Perspektive: Strategisches Marketing, Instrumentelle Perspektive: Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributions- und Vertriebspolitik, Institutionelle Perspektive: Dienstleistungsmarketing, Business-to-Business-Marketing, Internationales Marketing.</p> <p>EiW: Im Zuge der zunehmenden Durchdringung betrieblicher Prozesse mit Informationstechnologie (IT) rücken Fragen einer zielgerichteten Gestaltung und Nutzung von IT-basierten Lösungen immer mehr in den Mittelpunkt betriebswirtschaftlichen Handelns. Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systeme) als sozio-technische Lösungen in Wirtschaft und Verwaltung sind Gegenstände der Disziplin Wirtschaftsinformatik. Die Veranstaltung stellt die Wirtschaftsinformatik vor und gibt einen Überblick über die von ihr adressierten Themenkomplexe sowie über grundlegende Theorien, Methoden und Konzepte des Fachs.</p>		
14. Literatur:	<p>Marketing:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript und Übungsunterlagen • Homburg, Ch. (2012), Grundlagen des Marketingmanagements, 3. Auflage, Wiesbaden. • Homburg, Ch. (2012), Marketingmanagement, 4. Auflage, Wiesbaden. (vertiefend) 		

Einführung in die Wirtschaftsinformatik:

- Laudon, K. C., Laudon, J. P., Schoder, D.:
Wirtschaftsinformatik, eine Einführung, aktuelle Auflage
 - Stahlknecht, P., Hasenkamp, U., Einführung in die
Wirtschaftsinformatik, aktuelle Auflage
 - Hansen, H. R., Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik 1, aktuelle
Auflage
 - Skript
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 132001 Vorlesung Marketing
 - 132002 Übung Marketing
 - 132003 Vorlesung Einführung in die Wirtschaftsinformatik
 - 132004 Übung Einführung in die Wirtschaftsinformatik
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit: 63 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 207 h
Gesamt: 270 h
-

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13201 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik
(PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: ABWL und Wirtschaftsinformatik I

Modul: 14480 Sichere und zuverlässige Softwaresysteme

2. Modulkürzel:	051520115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker André van Hoorn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Software Engineering (für Softwaretechniker)		
12. Lernziele:	Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Teilnehmer in der Lage, die behandelten Methoden zur Theorie, Modellierung und Bewertung der Vertrauenswürdigkeit von Softwaresystemen zu benennen und zu erklären sowie basierend auf einer praktischen Fragestellung auszuwählen und anzuwenden.		
13. Inhalt:	In der Veranstaltung werden Grundlagen, Notationen und Verfahren zur Modellierung und Bewertung der Vertrauenswürdigkeit von Softwaresystemen sowie deren Einsatz in der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf den Qualitätsattributen Performance, Zuverlässigkeit und Sicherheit (Safety, Security).		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. S. Trivedi, A. Bobbio. Reliability and Availability Engineering Modeling, Analysis, and Applications. Wiley, 2017 • A. Birolini. Reliability Engineering: Theory and Practice. Springer, 2010 • A. Bondi. Foundations of Software and System Performance Engineering: Process, Performance Modeling, Requirements, Testing, Scalability, and Practice. Addison-Wesley. 2014 • N. G. Leveson. Safeware: System Safety and Computers. Addison-Wesley, 1995 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bereitgestellt.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 144801 Vorlesung Sichere und zuverlässige Softwaresysteme • 144802 Übung Sichere und zuverlässige Softwaresysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14481 Sichere und zuverlässige Softwaresysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich, 90Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme		

Modul: 14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)

2. Modulkürzel:	080300006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Christian Rohde Kunibert Gregor Siebert Bernard Haasdonk Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen. • Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen. 		
13. Inhalt:	<p>Modellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen. <p>Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten. <p>Numerik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen, Gittererzeugung. 		
14. Literatur:	<i>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen • 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14741 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Angewandte Mathematik

Modul: 16500 Software Engineering

2. Modulkürzel:	051520110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker André van Hoorn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 4. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Softwaretechnik • Programmierung und Softwareentwicklung 		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben tiefe und umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet des Software Engineerings.		
13. Inhalt:	<p>Ergänzend zur Einführung in die Softwaretechnik und daran anknüpfend, behandelt diese Lehrveranstaltung folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisationsaspekte des Software Engineering • Softwareentwicklungsprozesse, Prozessbewertung und -verbesserung • Anforderungsanalyse • Softwarearchitektur • Realisierung und Debugging • Softwarequalitätssicherung • Softwarewartung • Model-Driven Software Development • Weitere ausgewählte Kapitel des Software Engineerings 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Summerville, Software Engineering, AW • Ludewig J., Lichter, H., Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, 2. Aufl. 2010 • Liggesmeyer P., Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum Akademischer Verlag, 2002. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 165001 Vorlesung Software Engineering • 165002 Übung Software Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesungen und Zentralübungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16501 Software Engineering (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 90min Klausur		
18. Grundlage für ... :	Requirements Engineering and Software Architecture Model-Driven Software Development Software Qualität und -Wartung		
19. Medienform:	Folien, Videoaufzeichnung, Übungsblätter, elektronische Umfragen und -Tests		
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme		

Modul: 29330 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme

2. Modulkürzel:	051210555	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Datenbanken und Informationssysteme erworben und können die erlernten Methoden erfolgreich zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten sowie zur Lösung von Problemen der Informationsgewinnung, -verarbeitung und -verwaltung anwenden.		
13. Inhalt:	Es müssen 2 Vorlesungen mit Übungen im Gesamtumfang von 8 SWS besucht werden. Dabei kann aus folgenden Veranstaltungen gewählt werden: 1) Datenbanken und Informationssysteme (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 2) Advanced Information Management (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 3) Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 4) Information Integration (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 5) Data Engineering (Vorlesung mit Übung, 4 SWS)		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004 • T. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung, 2001 <p>Weitere Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293301 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293302 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293304 courses in english - summer semester • 293303 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29331 Vertiefungslinie Datenbanken und Informationssysteme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • Mündliche Prüfung (45 Minuten)		

- Prüfungsvorleistungen: Entsprechend der gewählten Vorlesungen und Übungen.
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 29340 Vertiefungslinie Intelligent Systems

2. Modulkürzel:	051901555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn Marc Toussaint Sebastian Pado Daniel Hennes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik und Bildverarbeitung (z.B. Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker 10190, Imaging Science 10170, Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 10110)		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den Bereichen des Maschinensehens, des maschinellen Lernens, der maschinellen Sprachverarbeitung und der Robotik erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit in den zuvor genannten Gebieten anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Bereich Intelligente Systeme im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Intelligente Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computer Vision (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Correspondence Problems in Computer Vision (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Maschine Learning (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Optimization (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Reinforcement Learning (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Robotics I: Introduction (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Advanced Robotics (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Information Retrieval und Text Mining (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) • Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (Vorlesung mit Übung, 4 SWS) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293401 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293402 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293403 Courses in English - winter semester • 293404 Courses in English - summer semester 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 29341 Vertiefungslinie Intelligent Systems (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich ggf. Studienleistungen (USL-V), sofern in den gewählten Veranstaltungen erforderlich (schriftlich, evtl. mündlich); mündliche Prüfung (PL) über 45 Minuten zu den beiden gewählten Veranstaltungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 29370 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051700555	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Martin Radetzki Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Rechnerarchitektur und eingebettete Systeme		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen der Technischen Informatik, insbesondere der Rechnerarchitektur und der eingebetteten Systeme erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im Gebiet der Technischen Informatik anzufertigen.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen aus dem Bereich der Technischen Informatik im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. Zu diesen gehören derzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Hardware Verification and Quality Assessment • Hardware Based Fault Tolerance • Embedded Systems Engineering • Modelling, Simulation and Specification • Hardwareorientierte Sicherheit • Entwurf Robuster Systeme 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293704 courses in english - summer semester • 293703 courses in english - winter semester • 293702 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293701 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29371 Vertiefungslinie Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hardware-orientierte Informatik		

Modul: 29380 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen

2. Modulkürzel:	050420555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Ulrich Hertrampf Volker Diekert Stefan Funke Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen über das Wissen der Grundlagenvorlesungen hinaus detaillierte Methoden zur Lösung von Problemstellungen in zwei Teilgebieten der Theoretischen Informatik oder des Wissenschaftlichen Rechnens. Sie sind in der Lage, die Eignung von Methoden für eine gegebene Fragestellung zu beurteilen, die gelernten Verfahren geeignet anzuwenden und Vorschläge zur Modifikation von Verfahren zu machen, um neue Problemklassen zu bearbeiten.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen mit Übungen im Umfang von 8 SWS besucht. Zum Vertiefungsmodul Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen gehören u.a. folgende Veranstaltungen mit jeweils 4 SWS (Vorlesung mit Übung): 1) Algorithmische Geometrie 2) Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 3) Automaten über unendlichen Objekten 4) Discrete Optimization (auf Englisch) 5) High Performance Computing (auf Englisch) 6) Konkrete Mathematik 7) Parallele Numerik 8) Quantencomputing		
14. Literatur:	Die empfohlene Literatur wird bei den jeweiligen Lehrveranstaltungen angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293801 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293802 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293803 courses in english - winter semester • 293804 courses in english - summer semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29381 Vertiefungslinie Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 		

- V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 45 Min.
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Informatik

Modul: 29390 Vertiefungslinie Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200555	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich der Systemkonzepte und - Programmierung und der Rechnernetze		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse im Bereich der Verteilten Systeme, der Mobilten Systeme sowie der Rechnernetze erworben. Sie können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesen Bereichen verstehen und sind somit in der Lage, eine Masterarbeit in diesen Themengebieten anzufertigen. Außerdem haben sie das Rüstzeug, die in diesen Bereichen existierende Technologien zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Durch die Teilnahme an Praktika und Programmierübungen werden sie vorbereitet, das fundierte Methodenwissen in der Praxis anzuwenden.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen zu den Themengebieten Verteilte Systeme, Mobile Systeme sowie Rechnernetze im Umfang von 8SWS besucht, die im die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Verteilte Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Verteilte Systeme (Vorlesung mit Übung, 6 LP) 2) Mobile Computing (Vorlesung mit Übung, 6 LP) 3) Verteilte Algorithmen (Vorlesung, 3 LP) 4) Asynchronous Middleware Systems (Vorlesung, 3 LP) 5) Höhere Kommunikationskonzepte und -protokolle (Vorlesung, 3 LP) 6) Konzepte der Peer-to-Peer-Systeme (Vorlesung, 3 LP) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 293901 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 293904 courses in english - summer semester • 293902 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 293903 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29391 Vertiefungslinie Verteilte Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), , 45 Min. 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Verteilte Systeme

Modul: 29400 Vertiefungslinie Visualisierung und Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900555	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Steffen Koch Thomas Ertl Daniel Weiskopf Niels Henze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse in Computergraphik und Bildverarbeitung (z.B. Computergraphik 10060 und Imaging Science 10170) 		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen der Visualisierung, Computergraphik und der interaktiven Systeme erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im Gebiet der Visualisierung, Computergraphik und der interaktiven Systeme anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen zur Visualisierung und zu Interaktiven Systemen im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Visualisierung und Interaktive Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Computing (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Information Visualization (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (Lecture and Exercise in winter semester, 4SWS) • Image Synthesis / Bildsynthese (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) • Scientific Visualization (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) • Geometric Modeling and Animation / Geometrische Modellierung und Animation (Lecture and Exercise in summer semester, 4SWS) 		
14. Literatur:	Andrew S. Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, 1995		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294003 courses in english - winter semester • 294002 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 294001 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 294004 courses in english - summer semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The participants get to know the basic techniques in discrete optimization and have a good overview of the standard methods to be able to deal with new problems instances.		
13. Inhalt:	We teach basic techniques of discrete optimization like (integer) linear programming, approximation algorithms and network flow algorithms.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294101 Vorlesung Diskrete Optimierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 29420 Konkrete Mathematik

2. Modulkürzel:	050420120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ergebnisse und Methoden der konkreten Mathematik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden moderne Teilgebiete der modularen Arithmetik, diskreten Mathematik, erzeugende Funktionen und Kombinatorik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Elemente der Diskreten Mathematik, Walter de Gruyter, 2013. • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Diskrete algebraische Methoden, Walter de Gruyter, 2013. • Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patshnik: Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, Addison-Wesley, 1994. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294201 Vorlesung mit Übungen Konkrete Mathematik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29421 Konkrete Mathematik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science 		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Diffusion, Skalenräume • Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion • Hough-Transformation, Invarianten • Texturanalyse • Scale Invariant Feature Transform (SIFT) • Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren • Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching • Bildfolgenanalyse: globale Verfahren • Kamerageometrie, Epipolargeometrie • Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion • Shape-from-Shading • Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion • Segmentierung mit globalen Verfahren • Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Aktive Konturen • Bayessche Entscheidungstheorie der Mustererkennung • Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung • Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren • Dimensionsreduktion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach, 2003. • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006. • L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001. • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 29431 Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29431] Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 <p>Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</p>
18. Grundlage für ... :	Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 29440 Geometric Modeling and Computer Animation

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Guido Reina		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic computer graphics, for example: - 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	Students gain an understanding of the fundamental concepts and techniques of geometric modeling and computer animation. This includes theoretical and mathematical foundations, important algorithms, and implementation aspects as well as practical experience with modeling and animation tools such as Maya.		
13. Inhalt:	<p>This course covers foundations and methods for the modeling of scenes and for computer animation. This includes the representation of curves and surfaces, which are used by modeling and animation software for modeling of objects, description of the dynamics of parameters, or keyframe animation. Physically based animation describes motion via kinematic and dynamics laws of mechanics. Applications thereof include particle systems all the way to character animation and deformation. In particular, the following topics are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and modeling of curves: differential geometry of curves, polynomial curves in general, interpolation, Bezier curves, B-splines, rational curves, NURBS - Description and modeling of surfaces: differential geometry of surfaces, tensor product surfaces, Bezier patches, NURBS, ruled surfaces, Coons pathes - Subdivision schemes: basic concept, convergence and limit process, sudivision curves, subdivision surfaces - Overview of animation techniques - Keyframe animation, inverse kinematics - Physically based animation of points and rigid bodies: kinematics and dynamics - Particle systems: Reeves, flocking and boids, agent-based simulation - Cloth animation: continuum mechanics, mass-spring model, numerical solvers for ordinary differential equations, explicit and implicit integrators - Collision: efficient collision detection, bounding volume hierachies, hierarchical space partitioning, collision handling, sliding and resting contact - Fluid simulation: wave equation, Navier Stokes, level sets, particle level sets 		

- Basics of film production: camera, lighting, production process, storyboard

14. Literatur:

- D. Eberly, 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics. Morgan Kaufmann, 2000.
 - G. Farin: Curves and Surfaces for CAGD: A Practical Guide. Morgan Kaufmann, 2002.
 - R. Parent: Computer Animation: Algorithms and Techniques. Morgan Kaufmann, 2002.
 - W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, 1986.
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 294401 Vorlesung mit Übungen Geometrische Modellierung und Animation
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 29441 Geometric Modeling and Computer Animation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29441] Geometric Modeling and Computer Animation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Video projector, blackboard, exercises using PCs

20. Angeboten von:

Visualisierung

Modul: 29450 Graphentheorie

2. Modulkürzel:	050420105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen typische Denk- und Herangehensweisen aus der Graphentheorie. Die Beziehung zwischen diversen Graphparametern werden verstanden, ebenso wie ihre algorithmische Relevanz. Die Eigenschaften der wichtigsten Graphklassen erschließen sich den Studierenden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt algorithmische Problem und strukturelle Zusammenhänge bei Graphen. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Eulergraphen • Cographen • Bipartite Graphen • Planare Graphen, Eulerformel, Satz von Kuratowski • Graphparameter • Perfekte Graphen • Graphenfärbungen und der Satz von Ramsey • Extremale Graphentheorie 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Reinhard Diestel: Graphentheorie. Springer, 2010. • Martin Aigner, Günter M. Ziegler: Das BUCH der Beweise. Springer, 2009. • Jacobus H. van Lint, Richard M. Wilson: A Course in Combinatorics. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294501 Vorlesung mit Übungen Graphentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29451 Graphentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [29451] Graphentheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min, Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Theoretische Informatik

Modul: 29460 Algorithmen für die Kryptographie

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen aus dem Bereich der Kryptographie. Sie können dadurch moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden, ihre Sicherheit beurteilen und die Effizienz einstufen.		
13. Inhalt:	Die Sicherheit moderner kryptographischer Verfahren basiert in den meisten Fällen auf der Schwierigkeit zahlentheoretischer Probleme. Die Vorlesung behandelt die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen, und es wird deren Relevanz für die Kryptographie dargestellt. Die Kernthemen sind Primzahltests, Faktorisierung, Wurzelziehen in endlichen Körpern und die Berechnung des diskreten Logarithmus. Zudem werden elliptische Kurven und ihre wichtigsten Eigenschaften vorgestellt. Diese Veranstaltung ergänzt sich gut mit dem Modul "Moderne Kryptographie"; man kann jede der beiden Vorlesungen als erstes hören.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996 • Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995 • Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995 • Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294601 Vorlesung mit Übungen Algorithmen für die Kryptographie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29461 Algorithmen für die Kryptographie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.		
13. Inhalt:	<p>Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning).</p> <p>This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • probabilistic modeling and inference • regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations) • discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields) • feature selection • boosting and ensemble learning • representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning) • graphical models • inference in graphical models (MCMC, message passing, variational) • learning in graphical models • structure learning and model selection • relational learning 		

14. Literatur:

- *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: <http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/> (recommended: read introductory chapter)
- *Pattern Recognition and Machine Learning* by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/> (especially chapter 8, which is fully online)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 294701 Lecture Machine Learning
- 294702 Exercise Machine Learning

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messaging to solve (enterprise) application integration problems are understood.		
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patterns will be presented, the composability of these patterns will be explained.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messaging Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Lecture and accompanying exercises

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.		
13. Inhalt:	<p>At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP.</p> <p>The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005 • G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde: "World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 		

- Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008
- D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29550 Algorithmische Geometrie

2. Modulkürzel:	050410105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke	
9. Dozenten:		Stefan Funke	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Grundkenntnisse in Datenstrukturen und Algorithmen wie sie in "Datenstrukturen und Algorithmen" (Modul 12060), "Algorithmen und Berechenbarkeit" (Modul 11890), und "Algorithmik" (Modul 10020) vermittelt werden.	
12. Lernziele:		Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe der Algorithmischen Geometrie und haben einen Überblick über die Methoden und Techniken, die in der Algorithmischen Geometrie angewandt werden.	
13. Inhalt:		Es werden die grundlegenden Techniken und Methoden der Algorithmischen Geometrie vermittelt.	
14. Literatur:		- Computational Geometry-Algorithms and Applications de Berg, M., Cheong, O., van Kreveld, M., Overmars, M., Springer	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 295501 Vorlesung Algorithmische Geometrie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:		29551 Algorithmische Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [29551] Algorithmische Geometrie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min. Gewicht: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Algorithmik	

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 <p>More literature is named in the lecture.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.		
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression 		
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29590 Digitale Systeme

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in einem Fach aus der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Gebiet.		
12. Lernziele:	Die Studierende beherrschen den Entwurf Digitaler Systeme durch die Integration von digitalen Komponenten auf einem Board und die Realisierung von digitaler Komponenten mittels FPGAs.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Einführung in den System-Entwurf mit digitalen Komponenten wie Schnittstellenbausteinen zur Kommunikation, FPGAs, Prozessoren, intelligenten Sensoren etc. • Einführung und Verwendung der Hardware-Beschreibungssprache VHDL zum Entwurf Digitaler Systeme • Digitale Systeme und Board-Integration von digitalen Komponenten • Aufbau von Computer-Boards u. Gbit/s-Interconnects • Entwurf auf höheren Abstraktionsebenen zur schnellen Entwicklung von Prototypen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kou-Chuan Chang, K.C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 <p>More literature is named in the lecture.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 295901 Vorlesung mit Übung Digital System Design I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29591 Digitale Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29591] Digitale Systeme (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Min. oder mündliche Prüfung von 30 Min. [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29600 Digital System Design II

2. Modulkürzel:	051230122	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This lectures requires the knowledge of "System Design I". Alternatively, knowledge of "Technische Informatik" is sufficient to follow the course.		
12. Lernziele:	The students will learn to build and implement a complex digital system by using digitals components on a circuit board, and will acquire an in-depth knowledge for implementing complex digital systems using FPGA's.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation of a case study of a digital system • Simulatable specification of the syste • Architecture for Implementation using FPGAs' • Design and design tools for board integration • Implementation of a digital system • Verification of a digital system 		
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999. More literature is named in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296001 Vorlesung mit Übung Digital System Design II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29601 Digital System Design II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 29601] Digital System Design II (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29640 Mikrocontroller

2. Modulkürzel:	051230115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of at least one programming language and knowledge in the field of computer science or similar subjects. Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache und in mindestens einem Fach aus dem Bereich dem Bereich der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern.		
12. Lernziele:	Students are able to master the practical programming of microcontrollers and are familiar with classical architectures. Historical Overview Microcontroller architectures Applications of microcontrollers Instruction set classic microcontroller Assembly language programming of microcontrollers C programming for microcontrollers Studierende beherrschen die praktische Programmierung von Mikrocontrollern und kennen klassische Architekturen. <ul style="list-style-type: none"> • Historische Übersicht • Mikrocontroller-Architekturen • Einsatzgebiete von Mikrocontrollern • Befehlssatz klassischer Microcontroller • Assembler-Programmierung von Mikrocontrollern • C-Programmierung von Mikrocontrollern 		
13. Inhalt:	Microcontrollers (also called micro,Controller, micro,C, MCU) are IC's that combine at least peripheral functions on a single chip. In many cases, the working and programming memory is also partially or completely on the same chip . A microcontroller is practically a one-chip computer system. The number of built-in microcontroller exceeds by far the number of microprocessors . A microcontroller is often part of an embedded system in devices of everyday life like washing machines, smart cards (money, telephone cards), consumer electronics (VCRs, disc players, radios, televisions, remote controls), office electronics, motor vehicles (ECU for ABS, airbag, engine, instrument cluster, ESP, etc.), mobile phones and even in clocks and watches. In addition they are found on virtually all computer peripherals including		

keyboards, mouse, printers, monitors, scanners etc.
 Microcontrollers are adapted to performance and respective features of the application. Therefore they have significant advantages in cost and power consumption compared with normal computers.
 Small microcontrollers are available in high numbers for less than 1\$.

Als Microcontroller (auch micro,Controller, micro,C, MCU) werden ICs bezeichnet, die mit dem Prozessor mindestens Peripheriefunktionen auf einem Chip vereinen. In vielen Fällen befindet sich der Arbeits- und Programmspeicher ebenfalls teilweise oder komplett auf dem gleichen Chip. Ein Mikrocontroller ist praktisch ein Ein-Chip-Computersystem. Die Anzahl der verbauten Mikrocontroller überschreitet bei weitem die Zahl der Mikroprozessoren.

Der Mikrocontroller tritt in Gestalt von eingebetteten Systemen im Alltag oft unbemerkt in technischen Gebrauchsartikeln auf, zum Beispiel in Waschmaschinen, Chipkarten (Geld-, Telefonkarten), Unterhaltungselektronik (Videorekordern, CD-/DVD-Playern, Radios, Fernsehgeräten, Fernbedienungen), Büroelektronik, Kraftfahrzeugen (Steuergeräte für z.B. ABS, Airbag, Motor, Kombiinstrument, ESP usw.), Mobiltelefonen und sogar in Uhren und Armbanduhren. Darüber hinaus sind sie in praktisch allen Computer-Peripheriegeräten enthalten (Tastatur, Maus, Drucker, Monitor, Scanner uvm.).

Mikrocontroller sind in Leistung und Ausstattung auf die jeweilige Anwendung angepasst. Daher haben sie gegenüber normalen Computern deutliche Vorteile bei den Kosten und der Leistungsaufnahme. Kleine Mikrocontroller sind in höheren Stückzahlen für deutlich unter 1€, - verfügbar.
 Aus <http://de.wikipedia.org/wiki/Mikrocontroller>

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jörg Wiegelmann, Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C- Programmierung für Embedded-Systeme, 2009 <p style="margin-left: 20px;">More literature is named in the lecture</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 296401 Vorlesung mit Übung Mikrocontroller
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29641 Mikrocontroller (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Schriftliche Prüfung von 120 Min. oder mündlichen Prüfung von 30 Min.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29650 Parallele Programmierung

2. Modulkürzel:	051230130	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache. Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Fach.		
12. Lernziele:	Studierende beherrschen die Programmierung von Multi-Core Prozessoren und paralleler Rechner bzw. Computing-Systemen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Parallelisierungsansätze: Parallelisierung durch Datenzerlegung, parallele lineare Algebra, etc. • Message Passing Interface • Open MP • C-Programmierung für FPGAs • Graphische Programmierung • GPU-Programmierung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Rauber und Gundula Rürger, Multicore: Parallele Programmierung (Informatik Im Fokus), 2007 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296501 Vorlesung mit Übung Parallele Programmierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29651 Parallele Programmierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, die in etwa den Inhalten des Moduls 10150 - Grundlagen des Compilerbaus und der Programmiersprachen - des Bachelor-Studiums entsprechen, sind dringend empfohlen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die typischen in Compilern und anderen statischen Programmanalysen verwandten Verfahren erworben, sowohl in Bezug auf Basisanalysen (Kontroll- und Datenflussanalysen) als auch auf weitergehende, zielgerichteten Analysen wie Zeigeranalysen, Abhängigkeitsanalysen oder Slicing. Speziell lernen sie eine Reihe von Codeoptimierungen im Compiler kennen, aber auch diverse Globalanalysen, wie sie in Werkzeugen zur Fehlersuche, zum Reengineering oder zu Architekturanalysen nötig sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Attributgrammatiken (Wiederholung) • Programmanalysen und -Optimierung (Schwerpunkt) • klassische Optimierungen • Lokale und globale Kontrollflussanalyse • Lokale und globale Datenflussanalysen • Dominatoren, Dominatorgrenzen, Kontrollstrukturanalysen • Zeigeranalysen • Seiteneffekt-Analyse • Datenabhängigkeiten, Konfliktanalysen und Registervergabe • SSA-Form und ihre Berechnung • Code-Erzeugung • Implementierung von OOP • Das Laufzeitsystem • Separate Übersetzung • Slicing • Mustersuchen und Klonerkennung • Begriffsanalyse und ihre Anwendungen <p>Orthogonal zu den jeweiligen Analyseverfahren werden die Verwendungen in Codeoptimierung und in Programmanalysen anderer Werkzeuge des Software Engineering aufgezeigt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Morgan, Robert, Building an Optimizing Compiler, 1998 • Muchnick, Steven S., Advanced Compiler Design and Implementation, 1997 		

- Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997)
- Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 296601 Vorlesung mit Übung Programmanalysen und Compilerbau

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29670 Rapid Prototyping

2. Modulkürzel:	051230135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die schnelle Realisierung von Computing-Systemen ausgehend von einer Algorithmen-Implementierung unter Verwendung eines Computer-Algebrasystems.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • James O. Hamblen und Michael D. Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems: A Tutorial Approach, 2001 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 296701 Vorlesung mit Übung Rapid Prototyping 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29671 Rapid Prototyping (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required. 		
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009 • Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 29690 Real-Time Video Processing I

2. Modulkürzel:	051230140	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge and experience in (at least) one programming language as well as knowledge of the subject of Technische Informatik or a similar course		
12. Lernziele:	The Students will gain knowledge in the implementation of algorithms, architectures and exemplary processors for real-time video processing		
13. Inhalt:	Introduction: analog/digital Television Cameras, Image sensors and their characteristics Image Filtering, Bayer Filter Motion Analysis video compression video communication video processing Parallel architecture, video processors and Implementation of hardware components for real-time video processing algorithms		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Roger Clarke und R. J. Clarke von Academic Press Inc, Digital Compression of Still Images and Video (Signal Processing and Its Applications), 1995 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296901 Vorlesung mit Übung Real-Time Video Processing I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29691 Real-Time Video Processing I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29700 Real-Time Video Processing II

2. Modulkürzel:	051230142	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Voraussetzung für Real-Time Video Processing II sind Kenntnisse von Real-Time Video Processing I. Alternativ sind Kenntnisse aus einem Fach der Technischen Informatik oder einem ähnlichen Fach oder Kenntnisse im Bereich der Datenkompression oder der Bildverarbeitung oder der Signalverarbeitung Voraussetzung.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können praktisch Real-Time Video Processing Systeme aufbauen.		
13. Inhalt:	Vorstellung der Fallstudie eines Video Processing Systems Auswahl der Algorithmen des Video Processing Systems Implementierung und Verifikation der Algorithmen Architektur-Entwicklung des Video Processing Systems Performance-Analyse der Achitektur Implementierung und System-Verifikation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Roger Clarke und R. J. Clarke von Academic Press Inc, Digital Compression of Still Images and Video (Signal Processing and Its Applications), 1995 • More literature is named in the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297001 Vorlesung mit Übung Real-Time Video Processing II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29701 Real-Time Video Processing II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.		
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems		
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze		
12. Lernziele:	<p>The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS 16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 		

- Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000
 - Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002
 - Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000
 - Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1
• V Vorleistung (USL-V),
Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Folien, Tafel

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.		
13. Inhalt:	<p>Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency and Time in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan, D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer Academic Publishers, 2004. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"		
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers. Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.		
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture		
12. Lernziele:	Students are able to design digital systems by using the complete state of the art design automation tool chain.		
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.		
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur		

Modul: 29760 Algorithmische Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	050420115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elementare Gruppentheorie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen typische Denk- und Herangehensweisen aus der algorithmischen und kombinatorischen Gruppentheorie. Sie wissen, wie man diverse algorithmische Probleme in freien Gruppen mit Hilfe der Stallingsgraphen lösen kann. Sie können mit Darstellungen von Gruppen durch Erzeugende und Relationen umgehen.</p> <p>Sie kennen das Wortproblem und deren Lösung für gewisse Klassen von Gruppen. Sie kennen konfluente Ersetzungssysteme, HNN-Erweiterungen, amalgamierte Produkte und die Grundbegriffe der Bass-Serre-Theorie.</p>		
13. Inhalt:	<p>Bereits 1911 formulierte Max Dehn drei fundamentale algorithmische Probleme für endlich dargestellte Gruppen: 1. Ist ein gegebenes Gruppenelement g (als Wort in Erzeugern) das Einselement in der Gruppe G? 2. Sind zwei Elemente g und h konjugiert? 3. Definieren zwei gegebene Darstellungen isomorphe Gruppen? Im Allgemeinen sind alle diese Fragen unentscheidbar, also kann man positive Antworten nur in Spezialfällen erhalten. Bei der Lösung des Wortproblems und bei Strukturaussagen ist vor allem die Technik der konfluenten Wortersetzungssysteme hilfreich, die auch in anderen Bereichen zum Einsatz kommen. Insgesamt lebt die Theorie von Querbezügen zu anderen Bereichen, wie Kombinatorik, Topologie, Geometrie, theoretischer Informatik. Dieses Zusammenspiel verschiedener Methoden macht die algorithmische Gruppentheorie sehr attraktiv.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Björner, Brenti: Combinatorics of Coxeter groups, Springer, 2005. • Camps, Große Rebel, Rosenberger: Einführung in die kombinatorische und geometrische Gruppentheorie, Heidemannm Verlag 2008. • Lyndon, Schupp: Combinatorial Group Theory, Springer, 1977. • Magnus, Karrass, Solitar: Combinatorial Group Theory, Wiley und Sons, 1966. • Serre: Trees, Springer, 1980. • Stillwell: Classical Topology and Combinatorial Group Theory, Springer, 1993. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297601 Vorlesung mit Übung Algorithmische Gruppentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h		

Eigenstudiumstunden: 138 h

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29761 Algorithmische Gruppentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
[29761] Algorithmische Gruppentheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Informatik

Modul: 34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803802	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kunibert Gregor Siebert		
9. Dozenten:	Christian Rohde Kunibert Gregor Siebert Bernard Haasdonk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis weiterführender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen, sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden		
13. Inhalt:	Vertiefende Themen der Numerik für PDEs, beispielsweise aus dem Bereich der Spektralmethoden, Finite Volumen, Continuous und Discontinuous Galerkin, schnelle Löser für dünnbesetzte Systeme, Mehrgitter und Multilevelverfahren, Anwendungen in der Kontinuumsmechanik, hierarchische Ansätze		
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 349401 Vorlesung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen • 349402 Übung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 34941 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik/Numerik für Höchstleistungsrechner		

Modul: 36410 Requirements Engineering und Software-Architektur

2. Modulkürzel:	51520001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker André van Hoorn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Software Engineering (für Softwaretechniker) sowie Sichere und Zuverlässige Softwaresysteme		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben einen umfassenden Überblick über die verfügbaren Methoden und Techniken zum Requirements Engineering und zur Software-Architektur. Sie haben vertiefte Anwendungserfahrung in ausgewählten Methoden und Techniken.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden des Requirements Engineerings • Beschreibung und Modellierung von Anforderungen • Analyse und Validierung von Anforderungen • Management von Anforderungen • Modellierung, Erstellung und Analyse von Software-Architekturen • Architekturmuster • Requirements Engineering und Architektur im Entwicklungsprozess 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Pohl. Requirements Engineering Fundamentals, Principles, and Techniques. Springer, 2010. • L. Bass, R. Kazman, P. Clements. Software Architecture in Practice. 3. Auflage, Addison Wesley, 2012. • R. Taylor, N. Medvidovic, E. Dashofy. Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice. 2009. • R. Reussner, W. Hasselbring. Handbuch der Software-Architektur. 2. Auflage, dpunkt, 2008. <p>Weitere Literatur wird in den Abschnitten bereitgestellt.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 364101 Vorlesung Requirements Engineering und Software-Architektur • 364102 Übung Requirements Engineering und Software-Architektur 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Requirements Engineering und Software-Architektur: Präsenzzeit: 31,5 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 103,5 • Übung Requirements Engineering und Software-Architektur: Präsenzzeit: 10,5 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 34,5 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36411 Requirements Engineering und Software-Architektur (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich, 90Min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierung und Software-Entwicklung - Datenstrukturen und Algorithmen - Systemkonzepte und -programmierung 		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to distributed systems 2) System models 3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI 4) Naming: Generating and Resolution 5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms 		
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 		

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120
Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V),
schriftlich, eventuell mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

Modul: 40680 Optimization

2. Modulkürzel:	051200113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid basic knowledge in linear algebra and analysis. Basic programming skills.		
12. Lernziele:	<p>Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines, e.g. Machine Learning, Combinatorial Optimization, Computer Vision, Robotics, Simulation. The focus will be on continuous optimization problems (including as they arise from relaxations of discrete problems), including convex problems, quadratic und linear programming, but also non-linear black-box problems. The goal is to give an overview of the various approaches and mathematical formulations and practical experience with the basic paradigms.</p>		
13. Inhalt:	<p>Optimization is one of the most fundamental tools of modern sciences. Many phenomena -- be it in computer science, artificial intelligence, logistics, physics, finance, or even psychology and neuroscience -- are typically described in terms of optimality principles. The reason is that it is often easier to describe or design an optimality principle or cost function rather than the system itself. However, if systems are described in terms of optimality principles, the computational problem of optimization becomes central to all these sciences.</p> <p>This lecture aims give an overview and introduction to various approaches to optimization together with practical experience in the exercises. The focus will be on continuous optimization problems and we will cover methods ranging from standard convex optimization and gradient methods to non-linear black box problems (evolutionary algorithms) and optimal global optimization. Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines. A preliminary list of topics is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gradient methods, log-barrier, conjugate gradients, Rprop • constraints, KKT, primal/dual • Linear Programming, simplex algorithm • (sequential) Quadratic Programming • Markov Chain Monte Carlo methods • 2nd order methods, (Gauss-)Newton, (L)BFGS • blackbox stochastic search, including a discussion of evolutionary algorithms 		
14. Literatur:			

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406801 Vorlesung mit Übungen Optimization
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40681 Optimization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 41980 Grundlagen der VWL

2. Modulkürzel:	100402007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Woeckener		
9. Dozenten:	Bernd Woeckener		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf der Basis der zentralen ökonomischen Begrifflichkeiten und Konzepte zu argumentieren, • das Funktionieren und die Funktionsbedingungen von Märkten richtig einzuschätzen, • auf der Basis der Kenntnis der wichtigsten makroökonomischen Größen und ihrer Zusammenhänge gesamtwirtschaftliche Argumentationen und Politikansätze kompetent einzuschätzen. 		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul behandelt die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der einzel- und marktwirtschaftlichen (mikroökonomischen) sowie der gesamtwirtschaftlichen (makroökonomischen) Theorie. Aufbauend auf den grundlegenden Konzepten der Knappheit, der Kosten und der Arbeitsteilung steht im mikroökonomischen Teil das Funktionieren von Märkten als Orten des Aufeinandertreffens von Angebot und Nachfrage im Mittelpunkt. Der makroökonomische Teil erläutert die zentralen gesamtwirtschaftlichen Größen (Aggregate) einer offenen Volkswirtschaft und analysiert die Zusammenhänge zwischen diesen Größen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage • P. Samuelson: Economics, McGraw-Hill/ Irwin, neueste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 419801 Vorlesung Einführung in die VWL • 419802 Übung Einführung in die VWL 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 84 h Übung: Präsenzzeit: 14 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 42 h Gesamt: 168 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41981 Grundlagen der VWL (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mikroökonomik und räumliche Ökonomik		

Modul: 42010 BWL I: Produktion, Organisation, Personalführung, Strategisches Management

2. Modulkürzel:	100140120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rudolf Large		
9. Dozenten:	Michael-Jörg Oesterle Andreas Größler Birgit Renzl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p>Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind für das Bestehen des Moduls zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen.</p> <p>Veranstaltung Produktionsmanagement:</p> <p>Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, grundsätzliche Fragestellungen des Produktionsmanagements zu erkennen, Schnittstellen der Produktionswirtschaft zu anderen betrieblichen Funktionen aufzuzeigen, abstrahierte Produktionssysteme mit Hilfe von Produktions- und Kostenfunktionen abzubilden, grundlegende Planungsschritte des Produktionsmanagements durchzuführen und entsprechende Methoden anzuwenden und umfassende Konzepte des Produktionsmanagements zu diskutieren.</p> <p>Veranstaltung Organisation und Personalführung:</p> <p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zum Aufbau und zum Prozess der Gestaltung von Produktionssystemen für Sach- und Dienstleistungen sowie von Führungssystemen (Kenntnisse der zentralen Führungsaufgaben auf den Gebieten der Organisationsgestaltung, Personalentwicklung, Personalbeschaffung, Personalbindung und Personalfreisetzung und des Aufbaus von Anreizsystemen). Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Führungsmethoden anzuwenden.</p> <p>Veranstaltung Strategisches Management</p> <p>Die Studierenden sollen zunächst Bedeutung und Notwendigkeit des strategischen Managements, aber auch dessen Grenzen erkennen können, darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, vor dem Hintergrund der Entwicklung des strategischen Denkens in der Betriebswirtschaftslehre und in der Unternehmenspraxis theoretisch fundiert Konzepte und Instrumente des strategischen Managements kritisch zu analysieren sowie in ihrem Anwendungsbezug beurteilen zu können.</p>		

13. Inhalt:

Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind für das Bestehen des Moduls zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen.

Veranstaltung Produktionsmanagement:

Gegenstand der Vorlesung sind zunächst die Relevanz der innerbetrieblichen Wertschöpfung und die Schnittstellen der Produktion mit anderen betrieblichen Funktionen. Anschließend werden die Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie als ein abstraktes Modell für produktionswirtschaftliche Fragestellungen vorgestellt. Darauf baut die Behandlung der grundlegenden Teilaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung auf: Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung und Losgrößenrechnung, Durchlaufplanung und Fertigungssteuerung, in der Übung werden die zugehörigen Planungsmethoden der Produktion angewendet. Abschließend werden funktionsübergreifende Konzepte des Produktionsmanagements besprochen.

Veranstaltung Organisation und Personalführung:

Funktionelle, institutionelle, personelle und instrumentelle Zugänge zu Führungssystemen, Führungsstile und Führungsmodelle, Dezentralisierung der Personalführung, interaktionelle und infrastrukturelle Führung. Grundlagen der Qualifizierung, Rekrutierung und Motivierung (Aufbau von Anreizsystemen), Eingliederung und Aufgliederung der Organisationsgestaltung, Organisationsstrukturen, Organisationsprozesse, Projektorganisation, Center-Konzepte, Matrixorganisation, Koordinationsorgane, Kontextfaktoren: Strategie, Personal und Technologie, Organisationsstrukturen für das internationale und das Produktgeschäft.

Veranstaltung Strategisches Management:

Überblick über die Entwicklung des Strategischen Managements in Theorie und Praxis, Theoretische Ansätze des Strategischen Managements, Akteure und Inhalte des Strategischen Managements, Prozess, Methoden und Techniken der Strategieformulierung, Ansätze zur Implementierung von Strategien, Fit- bzw. stimmigkeitsbezogene Ansätze im Strategischen Management, Normative Konzepte der strategischen Unternehmensgestaltung, Strategien international tätiger Unternehmen.

14. Literatur:

- Skript Produktionsmanagement
- Skript Organisation und Personalführung
- Skript Strategisches Management

Veranstaltung Produktionsmanagement:

- Bloech, Jürgen et al.: Einführung in die Produktion. Neueste Auflage.
- Cachon, Gerard und Terwiesch, Christian: Matching Supply with Demand. Neueste Auflage.

Veranstaltung Strategisches Management:

- Bamberger, I., Wrona, T.: Strategische Unternehmensführung. Neueste Auflage.
- De Witt, B., Meyer, R.: Strategy - Process, content, context - an international perspective. Neueste Auflage.
- Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R.: Strategisches Management - Eine Einführung, Analyse, Entscheidung und Umsetzung. Neueste Auflage.

- Volberda, H. W. et al.: Strategic Management - Competitiveness and Globalization. Neueste Auflage.
 - Welge, M. K., Al-Laham, A.: Strategisches Management - Grundlagen, Prozesse, Implementierung. Neueste Auflage.
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 420101 Vorlesung Produktmanagement
 - 420102 Übung Produktmanagement
 - 420103 Vorlesung Organisation und Personalführung
 - 420104 Übung Organisation und Personalführung
 - 420105 Vorlesung Strategisches Management
 - 420106 Übung Strategisches Management
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung (jeweils)
Präsenzzeit: 28 h
Selbststudiumszeit: 62 h
Übung (jeweils)
Präsenzzeit: 14 h
Selbststudiumszeit: 31 h
Gesamtstundenzahl: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

42011 BWL I: Produktion, Organisation, Personalführung, Strategisches Management (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen. Für das Bestehen des Moduls ist die Prüfung über die Inhalte der beiden ausgewählten Lehrveranstaltungen abzulegen.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

ABWL, Logistik- und Beschaffungsmanagement

Modul: 42220 Marketing I

2. Modulkürzel:	100160111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl		
9. Dozenten:	Stefan Hattula		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Diese Veranstaltung vertieft die institutionelle Perspektive des Marketing. Studierende erlangen darin besondere Kenntnisse zum Marketing von Business-to-Business- bzw. Dienstleistungsunternehmen. Insbesondere sind Studierende mit Abschluss der Veranstaltung in der Lage, Marketingstrategien, -konzepte und -instrumente auf die spezifischen institutionellen Rahmenbedingungen des Business-to-Business- bzw. Dienstleistungskontext anzuwenden.		
13. Inhalt:	Grundlegende Aspekte des B2B-Marketing, Organisationales Kaufverhalten, Besonderheiten des Marketingmix im B2B-Bereich, Grundlagen des Dienstleistungsmarketing, Dienstleistungsqualität, Marketingstrategische Besonderheiten von Dienstleistungen, Instrumentelle Besonderheiten des Dienstleistungsmarketing, u.U. Vorlesungsvorträge von Firmenexperten. Dieses Modul beinhaltet sowohl die Vorlesung, als auch die Übung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422201 Vorlesung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing • 422202 Übung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Übung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42221 Marketing I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Marketing		

Modul: 42420 High Performance Computing

2. Modulkürzel:	051240040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Martin Bernreuther Miriam Mehl Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten. • Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher. • Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen. 		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing. Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert. Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt. Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung , 2. Aufl., Springer 2007, (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems , Springer 2010).• K.A. Berman, J.L. Paul: Sequential and Parallel Algorithms , PWS Publishing Company, 1997.• B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming , MIT Press, 2008.• W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface, das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich.• D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 424201 Vorlesung High Performance Computing• 424202 Übung High Performance Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42421 High Performance Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [42421] High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering

Modul: 42460 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	051240060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Stefan Zimmer Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens 		
12. Lernziele:	Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.		
13. Inhalt:	Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Griebel, Dornseifer, Neunhoeffler: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction, SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik, Vieweg 1995 • Griebel, Knappek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen, Springer 2004 • Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 424601 Vorlesung Numerische Simulation • 424602 Übung Numerische Simulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42461 Numerische Simulation (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering		

Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens 		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.		
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.		
14. Literatur:	Primärliteratur zu den behandelten Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Bungartz/Griebel: Sparse Grids, Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269. • Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations. • Quarteroni: Numerical models for differential problems. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens • 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42481 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [42481] Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering		

Modul: 42810 Software-Qualitätssicherung und -Wartung

2. Modulkürzel:	051520017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen des Software Engineerings oder Software Engineering für Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer verstehen Qualitätssicherungs- und Wartungsprozesse für Software. Sie haben einen umfassenden Überblick über entsprechende Methoden und Techniken, die sie auch einordnen können. Für eine Auswahl davon haben sie vertiefte Anwendungskennnisse.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherungs- und Wartungsprozesse • Prozesskontrolle und -steuerung • Qualitätssicherungsmethoden und Qualitätsmodelle • Vorhersagemodelle, Repository Mining, Software Analytics • Programmanalyse und Programmverstehen • Werkzeugunterstützung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Wagner. Software Product Quality Control. Springer, 2013 • Liggesmeyer. Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum Akademischer Verlag, 2002 • Sneed, Hasitschka, Teichmann. Software-Produktmanagement. Wartung und Weiterentwicklung bestehender Anwendungssysteme. Dpunkt, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 428101 Vorlesung Software-Qualitätssicherung und -Wartung • 428102 Übung Software-Qualitätssicherung und -Wartung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42811 Software-Qualitätssicherung und -Wartung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Besteht aus einer Abgabe einer Qualitätsanalyse eines Software-Systems und einer Klausur.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Software Engineering		

Modul: 42840 Software-Recht

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Volker Haug		
9. Dozenten:	Volker Haug		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die wichtigsten Felder des Softwarerechts (s.u., Inhalt) und sind dadurch in der Lage, rechtliche Problemstellungen früher zu erkennen und ihnen durch geeignete Maßnahmen vorzubeugen. Zugleich können Sie bei auftretenden Rechtsfragen eine erste Einordnung vornehmen.		
13. Inhalt:	Nach einer terminologischen Klärung des rechtlichen Software-Begriffs werden in einem ersten Block die wichtigsten Schutzrechte für Software überblicksartig und mit besonderen Bezügen zu Softwarefragen vorgestellt, insbesondere der Urheber- und Patentrechtsschutz sowie der Markenrechtsschutz. Der zweite Hauptteil der Vorlesung befasst sich mit dem Software-Vertragsrecht, wobei es hier zunächst um verschiedene Vertragstypen mit spezifischen Problemstellungen geht (Kauf, Leasing, Miete, u.a.), bevor das Leistungsstörungenrecht zu den verschiedenen denkbaren Mängeln bei Softwareprodukten und ihrer Pflege behandelt wird.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 428401 Vorlesung Software-Recht		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 56 Stunden, Gesamt 84 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42841 Software-Recht (USL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • PowerPoint-Folien • Tafelanschiebe 		
20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre und Recht		

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS		
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essential modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.		
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). <ol style="list-style-type: none"> 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced functions (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 42910 Advanced Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Business Process Management		
12. Lernziele:	Am Ende der Veranstaltungen haben die Teilnehmer weiterführende Ansätze zur Modellierung von Prozessen und zur Spezifikation von Workflows verstanden. Die Rolle von Muster in der Beschreibung von Workflows ist klar geworden. Verfahren des Process Mining sind theoretisch dargestellt. Die Notwendigkeit zur P2P-Verzahnung (Choreographien) von Prozessen und entsprechende Ansätze sind klar. Ebenso verstanden ist das darüber hinausgehende Konzept der Komponentenverdrahtung. Weitere Architekturen und Einsatzgebiete von WFMS sind verstanden.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden fortgeschrittene Themen des Workflowmanagement vorgestellt. Aktuelle Entwicklungen aus dem Forschungsumfeld und der Industrie auf dem Gebiet werden diskutiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Human Task Management • Weitere Ansätze zur Prozessmodellierung (Pi-Kalkül, WSFL, XLANG,...) • Muster (Kontrol-, Datenfluss, Organisatorisch) • Process Monitoring • Process Mining • Peer-to-Peer Verzahnung von Prozessen (Choreographie, Gebrauchsanweisungen,...) • Verdrahten von Komponenten (Global Models,...) • Anwendungsbereiche (Manufakturing, Compliance,...) • Prozessadaption und -flexibilität 		
14. Literatur:	W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429101 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42911 Advanced Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 42920 Hardware-Software-Codesign

2. Modulkürzel:	051711110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Veranstaltung "Grundlagen der Eingebetteten Systeme" oder gleichwertige Kenntnisse		
12. Lernziele:	Ability to conceptualize systems so that an application-specific, optimized trade-off between hardware and software implementation of system functionality is achieved.		
13. Inhalt:	This module deals with the joint design and optimization of hardware and software for pre-defined applications, covering the following topics: 1. Models for system specification 2. Modelling and simulation with the SystemC library 3. Synthesis of system architectures 4. Resource allocation and operation binding 5. Partitioning of functionality among hardware and software 6. Scheduling and schedulability for parallel multi-core architectures 7. Methods for system optimization 8. Application specific instruction set processors (ASIPs) 9. Network-on-Chip (NoC) interconnect architectures		
14. Literatur:	J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 429202 Übung Hardware-Software-Codesign • 429201 Vorlesung Hardware-Software-Codesign 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42921 Hardware-Software-Codesign (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [42921] Hardware-Software-Codesign (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I		
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is depend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.		
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction		
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme		

Modul: 45740 Rechnernetze II

2. Modulkürzel:	051200168	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze		
12. Lernziele:	Das in der Veranstaltung Rechnernetze I erworbene Verständnis von Konzepten, Protokollen und Technologien von Rechnernetzen wird weiter vertieft. Der Teilnehmer kennt die Funktionsweise der wichtigsten Dienste der Anwendungsschicht des Schichtenmodells. Er kennt die Konzepte zur Realisierung von Netzen auf Anwendungsebene. Er ist im Stande, diese Dienste und Konzepte bei der Konzeption eigener Anwendungen zu nutzen und ebenso eigene Dienste und Systeme zu entwickeln, um konkrete Probleme zu lösen.		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Höhere Kommunikationskonzepte und -Protokolle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Socket-Schnittstelle 3. Präsentation und Kompression 4. Realzeitkommunikation 5. Elektronische Bezahlssysteme 6. Multicast auf Anwendungsschicht 7. Inhaltsbezogene Netze 8. Geographische Kommunikation <p>Vorlesung Peer-to-Peer-Systeme:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition und Anwendungen von Peer-to-Peer-Systemen 2. Theoretische Netzmodelle 3. Unstrukturierte Peer-to-Peer-Systeme 4. Strukturierte Peer-to-Peer-Systeme 5. Komplexe Suchanfragen 6. Sicherheitsmechanismen für Peer-to-Peer-Systeme 7. Software-Rahmenwerke für Peer-to-Peer-Systeme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking. 4th Edition, 2007 • L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach. 4th Edition, 2007 • Peter Mahlmann, Christian Schindelbauer, P2P Netzwerke: Algorithmen und Methoden., 2007 • Ralf Steinmetz, Klaus Wehrle, Peer-to-Peer Systems and Applications, 2005A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003 		

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.		
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme		
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme		

Modul: 45760 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie

2. Modulkürzel:	050410115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Stefan Funke Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Algorithmen und Komplexität		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer lernen aktuellste Resultate aus der Algorithmentheorie kennen.		
13. Inhalt:	Es werden aktuelle Forschungsergebnisse in der Algorithmentheorie präsentiert.		
14. Literatur:	aktuelle wissenschaftliche Originalartikel		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457601 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45761 Ausgewählte Kapitel der Algorithmentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Micha Bosler Xenia Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren • Die Studierenden können die verschiedene Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden • Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden 		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Weiterhin werden die entscheidungstheoretischen Grundlagen und Modelle diskutiert. Anhand praxisorientierter Aufgaben wird die Entscheidungsproblematik begreiflich gemacht. Ferner werden die Einheiten der betrieblichen Leistungserstellung und die Instrumente zur Unterstützung dieser erläutert.</p> <p>Schließlich lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in die Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie z. B. Innovationsmanagement.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zu Vorlesungen und Übungen • Übungsaufgaben im ILIAS <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart. • Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München. • Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden. 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 464301 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre• 464302 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung - Präsenzzeit: 28 h - Selbststudium: 32 h Übung - Präsenzzeit: 14 h - Selbststudium: 16 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46431 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	ABWL, Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 46440 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen

2. Modulkürzel:	051510350	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Sofern nicht als Teil des Vertiefungsmoduls gewählt, ist das in Modul 57050 Compilerbau vermittelte Wissen Voraussetzung.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in mehreren Bereichen rund um Programmiersprachen, Übersetzung und Programmanalysen erworben und können mit den erlernten Methoden wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich verstehen. Sie können Querbezüge zwischen den Bereichen herstellen. Sie haben das notwendige Rüstzeug, um eine Masterarbeit im genannten Umfeld anzufertigen.		
13. Inhalt:	<p>Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Umfang von 8 SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis für den Vertiefungsmodul tragen. Dazu gehören z. B. die Veranstaltungen zu den Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 57050 Compilerbau (SoSe) • 29660 Programmanalysen und Compilerbau (WiSe) • 29680 Real-Time Programming (SoSe) • 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers (unreg.) <p>Die jeweiligen Inhalte sind bei den Modulen beschrieben. Grundsätzliches Wissen aus dem Modul 57050 wird in jedem Fall vorausgesetzt, auch wenn das Modul nicht als Teil des Vertiefungsmoduls gewählt wird.</p>		
14. Literatur:	ist bei den im Inhalt genannten jeweiligen Modulen angegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464401 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464402 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464404 courses in english - summer semester • 464403 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46441 Vertiefungslinie Programmiersprachen, Compilerbau, Programmanalysen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 46450 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Lernziele sind bei den einzelnen Modulen, die kombiniert werden, definiert.		
13. Inhalt:	<p>Folgende Kombinationen innerhalb der VTL sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10030: Architektur von Anwendungssystemen (wenn nicht schon schriftlich als Prüfung abgelegt) - 42900: Business Process Management - 29480: Loose Coupling and Message Based Applications - 29510: Service Computing - 72340: Cloud Computing: Konzepte und Technologien - 42910: Advanced Business Process Management 		
14. Literatur:	Literatur ist bei den einzelnen Modulen, die kombiniert werden, zu finden.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464501 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464502 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464504 courses in english - summer semester • 464503 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	abhängig von der gewählten Kombination ca: 2 x Präsenzzeit: 42 Stunden 2 x Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46451 Vertiefungslinie Architektur von Anwendungssystemen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 46460 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Sabine Schulte im Walde		
9. Dozenten:	Sabine Schulte im Walde Uwe Reyle Antje Schweitzer Diego Frassinelli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Grundkonzepte, Forschungsfragen, Ressourcen, Methoden und Anwendungen der Computerlinguistik. --- Students become familiar with the main concepts, research questions, resources, methods and applications of Computational Linguistics.		
13. Inhalt:	Dieses Modul besteht aus der Veranstaltung zum Modul 35150 "Methods in Computational Linguistics". --- This module consists of the course for the module 35150 "Methods in Computational Linguistics".		
14. Literatur:	Daniel Jurafsky and James H. Martin, 2008, Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464601 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464602 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464604 courses in english - summer semester • 464603 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46461 Vertiefungslinie Sprachverarbeitung (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige mündliche Prüfung 45 Min. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 46470 Vertiefungslinie Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse in den Bereichen parallele Systeme sowie in Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	Es werden Vorlesungen bzw. Vorlesungen mit Übungen im Bereich Parallele Systeme im Umfang von (SWS besucht, die im MINF-Katalog (MINF 1-8) den entsprechenden Verwendungshinweis tragen und dort inhaltlich beschrieben werden. In dem Vertiefungsmodul Parallele Systeme gehören hierzu die Veranstaltungen: 1) Data Compression (Vorlesung mit Übung , 4SWS, 6LP) 2) Parallele Systeme (Vorlesung mit Übung, 4SWS , 6LP)		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 464701 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Wintersemester • 464702 Deutschsprachige Lehrveranstaltungen Sommersemester • 464704 courses in english - summer semester • 464703 courses in english - winter semester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46471 Vertiefungslinie Parallele Systeme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation

2. Modulkürzel:	052010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Kristof Klöckner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing Business Process Management		
12. Lernziele:	The students will learn the basics of systems management and cloud computing.		
13. Inhalt:	<p>Cloud Computing is an emerging paradigm for consumption and delivery of IT based services, based on concepts derived from consumer internet services, like self-service, apparently unlimited or elastic resources and flexible sourcing options. In this course we will discuss the technical foundations of cloud computing, as well as the business models associated with it.</p> <p>We will start by looking at virtualization and service management as the technical underpinnings. We will then look at infrastructure services and platform services, with a particular focus on emerging programming models for the cloud. We will discuss the trade-offs made between consistency and availability as well as extensions to traditional programming models. We also look at the life-cycle of applications in the cloud.</p> <p>Finally, we will look some of the challenges of Software as a Service, like multi-tenancy.</p> <p>Throughout the course, we will look both at existing products and services as well as the theoretical underpinnings.</p> <p>The course will be held as a combination of lectures and participant discussion.</p>		
14. Literatur:	To be announced in the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 466601 Vorlesung Service Management and Cloud Computing, and Evaluation • 466602 Excercise Service Management and Cloud Computing, and Evaluation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46661 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min. Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen. Modul nicht in der Vertiefungslinie wählbar!		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46760 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf	
9. Dozenten:		Thomas Ertl Andrés Bruhn Daniel Weiskopf	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → TMG-INF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Modules covering mathematics, numerics, and stochastics from BSc Informatik or BSc Softwaretechnik: <ul style="list-style-type: none"> • 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen <i>or</i> • 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 	
12. Lernziele:		Students know the mathematical-theoretical foundations of visual computing and are able to apply them in the form of methods for computer graphics, visualization, image processing, and computer vision.	
13. Inhalt:		<p>This course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of affine and projective geometry, along with their use in computer graphics, especially in the rendering pipeline. • Differential calculus in 2D and 3D, with applications in image processing and visualization. • Integral calculus in 2D and 3D, with applications in visualization and rendering. • Ordinary differential equations, with examples from computer animation and flow visualization. • Partial differential equations for image processing. • Interpolation and approximation for geometry processing, visualization, and image processing. • Fourier analysis, Fourier transform, sampling theorem, and filtering, with examples from imaging. • Wavelet analysis, applied to image processing. <p>Exercises deepen the understanding of the mathematical and theoretical foundations. Furthermore, they complement the lecture with hands-on practical applications and implementations. Practical exercises are partially with OpenGL and Matlab.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • P. Shirley, S. Marschner. Fundamentals of Computer Graphics, AK Peters, 2005 • J. Gallier. Geometric Methods and Applications - For Computer Science and Engineering, Springer, 2001 	

- W.Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery. Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 2007
- S. Lynch. Dynamical Systems with Applications using Matlab, Birkhäuser, 2004
- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck. Discrete-time Signal Processing, Prentice Hall, second edition, 1999
- J. S. Walker. A primer on WAVELETS and Their Scientific Applications. Chapman und Hall/CRC, 2008

Optional German literature:

- B. Jähne. Digitale Bildverarbeitung. Springer, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 1: Grundkurs. 5. Auflage, Teubner, 2005
- H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker - Band 2: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, mathematische Grundlagen der Quantenmechanik. 2. Auflage, Teubner, 2004
- H. R. Schwarz, N. Köckler. Numerische Mathematik. 6. Auflage, Teubner, 2006
- M. Oberguggenberger, A. Ostermann. Analysis für Informatiker. Springer, 2009
- J. Encarna,,o, W. Straßer, R. Klein. Graphische Datenverarbeitung 1. Oldenburg Verlag, 1996

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 467601 Vorlesung Theoretische und Methodische Grundlagen des Visual Computing
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46761 Theoretical and Methodological Foundations of Visual Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Visualisierung

Modul: 48480 Data Engineering

2. Modulkürzel:	051210011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Melanie Herschel		
9. Dozenten:	Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lecture Modellierung or comparable course		
12. Lernziele:	The students obtain an overview the general data engineering process. Selected system-oriented and algorithmic details for each step and component of the data engineering process are covered such that students get detailed knowledge on possible solutions. The discussion enables students to develop data engineering solutions of their own.		
13. Inhalt:	Data engineering involves any data processing necessary to prepare data for subsequent use, e.g., for data analysis. This lecture covers foundations, algorithms, and systems on selected topics of data engineering. These include: <ul style="list-style-type: none"> • Data collection: how do we find relevant data sources? • Big Data integration: Given the unique properties of big data, how can data from multiple data sources be combined to get a more global perspective on a subject to be analyzed? • Data quality and data cleaning: How can important properties and errors of data be assessed and corrected? • Data distribution: What modern technologies support the wide dissemination of data? • Provenance: How can the whole data engineering process be documented, controlled, and improved leveraging so-called meta-data describing the data processing? 		
14. Literatur:	There is no unique book covering all aspects of data engineering. The lecture is however significantly based on selected chapters of the following books. <ul style="list-style-type: none"> • Xin Luna Dong and Divesh Srivastava. Big Data Integration. Synthesis Lectures on Data Management, Morgan an Claypool, 2015. • Wanfei Fan and Floris Geerts. Foundations of Data Quality Management. Synthesis Lectures on Data Management, Morgan an Claypool, 2012. • AnHai Doan, Alon Halevy, and Zachary Ives. Principles of Data Integration. Morgan Kaufmann, 2012. • James Cheney, Laura Chiticariu, and Wang Chiew Tan. Provenance in Databases: Why, How, and Where. Foundations and Trends in Databases, Vol. 1, No.4, 2007. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 484802 Exersice Data Engineering • 484801 Lecture Data Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48481 Data Engineering (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 48500 Image Synthesis

2. Modulkürzel:	051903654	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10060 Computergraphik		
12. Lernziele:	The students know the theoretical foundations of image synthesis and have practical expertise in programming of rendering systems. They know several approaches and algorithms for three-dimensional computer graphics, both for real-time and physically accurate rendering.		
13. Inhalt:	<p>The class covers physically based rendering techniques such as ray/path tracing and radiosity, computer graphics models for light transport and light/scene interaction, as well as numerical methods such as Monte Carlo integration and finite element methods which approximate solutions to the rendering equation. In addition, techniques which specifically employ modern graphics processing hardware are covered which approximate physically correct solutions in interactive application scenarios by means of rasterization and image-space rendering.</p> <p>Specifically, the class covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • graphics hardware and rasterization APIs by example of OpenGL • textures and procedural models • shading and shadow computations in rasterization pipelines • scene graphs, culling and level-of-detail approaches • physically based rendering and photo-realistic image synthesis • local shading and material models, especially the BRDF • the rendering equation • ray tracing and Monte-Carlo approaches • global illumination simulation (especially by means of radiosity, distribution ray tracing and path tracing) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, 1995. • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics: Principle and Practice, 1990. • M. Pharr, G. Humphreys, Physically Based Rendering, 2004. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 485001 Lecture Image Synthesis • 485002 Exercise Image Synthesis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 48501 Image Synthesis (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		

[48501] Image Synthesis (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min.,
Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich
oder mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Visual Computing

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.		
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen. Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.		
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.		
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 48560 Practical Course Robotics

2. Modulkürzel:	051200222	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint wiss. Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses: Robotics I, Reinforcement Learning. Fluency in one programming language, preferably C++		
12. Lernziele:	The Students will gain hand-on experience in programming robots for perception, navigation, planning and object manipulation.		
13. Inhalt:	This course will translate the methodological foundations taught in the Robotics I and Reinforcement Learning courses into practical experience with real robots. Students will work on various projects which target at robots that navigate, search for objects and manipulate objects in their environment.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485601 Informationssystem-Fachpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48561 Practical Course Robotics (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics		
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly, 1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485701 Lab Practical Course Visual Computing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)		

Modul: 48580 Reinforcement Learning

2. Modulkürzel:	051200888	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Rough knowledge of Artificial Intelligence. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a deep understanding of Reinforcement Learning methods. Reinforcement Learning addresses the problem of learning optimal behavior (strongly related to optimal control) from data. This course will enable students to apply Reinforcement Learning algorithms in simulated domains and real robotic systems.		
13. Inhalt:	Reinforcement Learning considers how an agent, interacting with a world, can improve or learn optimal behavior based on own experience or teacher demonstration. This branch of Artificial Intelligence and Machine Learning has become increasingly important as a foundation of robust intelligent systems and robotics. Optimal exploration (behavior that optimizes the agent's information gain) is a particularly interesting aspect of Reinforcement Learning. This lecture will introduce to the theory of Reinforcement Learning and then discuss state-of-the-art algorithms in this area. <ul style="list-style-type: none"> • Markov Decision Processes and Bellman's optimality principle • relations to stochastic optimal control theory • basic model-free RL methods (TD-Learning, Q-learning, etc) • model-based RL methods • theory of optimal exploration (Bayesian RL, R-max) • relational RL • inverse RL, learning from demonstration and instruction • information theoretic formulations of RL • modern policy search methods (and applications in robotics) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • (Main background) R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning, 1998. This book is freely available online. • (For robotics application) S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, 2006. • (Hardcore theory) C. Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2010. Draft version is freely available online. • S. LaValle, Planning Algorithms, 2006. http://planning.cs.uiuc.edu/ 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 485801 Lecture Reinforcement Learning 		

- 485802 Exercise Reinforcement Learning
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48581 Reinforcement Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire the basic methodologies to model, control and navigate robots, including trajectory planning, control of dynamic systems and object manipulation.		
13. Inhalt:	<p>The lecture will give an introduction to robotics, focusing on essential theoretical foundations of planning and controlling motion, state estimation and eventually object manipulation. Exercises in simulations and on a real robot are a core element of this lecture to gain practical experience.</p> <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • (inverse) kinematics • path finding and trajectory optimization • (non-)holonomic systems • mobile robots • sensor processing (vision, range sensors) • simulation of robots and environments • object grasping and manipulation 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48610 Robotics II

2. Modulkürzel:	051200880	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Course Robotics I		
12. Lernziele:	Students will acquire indepth knowledge of advanced theoretical topics in robotics as well as the state-of-the-art in autonomous robotics, in particular object manipulation, application of Machine Learning in robotics and control theory on modern (compliant) actuators.		
13. Inhalt:	This course combines the foundations of Reinforcement Learning with robotics and control theory and explores in depth advanced topics at the state-of-the-art in autonomous robotics. The course will focus on core topics such as analytical dynamics, stochastic control theory, and machine learning approaches to data-driven robotics. At the end of the course you will be equipped to read and understand relevant research papers to develop beyond this material on your own. Topics: <ul style="list-style-type: none"> • Analytical dynamics (Lagrange, Hamilton, Gauss formulations, contact analysis) • Stochastic optimal control (focus on nonlinear systems) • Inverse optimal control (maximum margin and maximum entropy) • Imitation learning (inverse reinforcement learning) • Policy search (model based and model free) • Model learning (forward and inverse models) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486101 Lecture Robotics II • 486102 Exercise Robotics II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48611 Robotics II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic concepts of Human Computer Interaction Basic concepts of Computer Graphics		
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of scientific visualization. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.		
13. Inhalt:	<p>Visualization discusses all aspects of visual representations of data gained from experiments, simulations, medical scanning machines, data bases an the like. The aim of visualization is to gain further insights into the data or the generate simple representations of complex phenomena or issues. For that, known techniques from the research area of interactive computer graphics as well as novel techniques are applied.</p> <p>The following topics will be discussed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction, history, visualization pipeline • Data aquisition and representation (sampling, reconstruction, grids, data structures) • PerceptionBasic concepts of visual mappings • Visualization of scalar fields (extraction of iso-surfaces, volume rendering) • Visualization of vector fields (particle tracking, texture-based methods, topology) • Tensor fields, multivariate data • Highdimensional data and information visualization 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486201 Lecture Scientific Visualization • 486202 Exercise Scientific Visualization 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.		
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. <ul style="list-style-type: none"> • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 51540 Implementierung Finiter Elemente

2. Modulkürzel:	080803884	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Claus-Justus Heine		
9. Dozenten:	Claus-Justus Heine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: "Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen" oder "Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)"		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit gebräuchlichen Finite-Elemente Toolboxes Praktische Umsetzung von Finite-Elemente • Methoden am Computer Validierung der Implementierung anhand der theoretischen • Vorhersagen Darstellung und Visualisierung von Simulationsergebnissen 		
13. Inhalt:	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die Diskretisierung partieller Differentialgleichungen mit adaptiven Finite-Elemente Verfahren praktisch am Computer umzusetzen. Die Umsetzung am Computer erfolgt im Rahmen einer gebräuchlichen Finite Elemente Toolbox (z.B. DUNE). Teil der praktischen Umsetzung ist die experimentelle Validierung der numerischen Verfahren und die Visualisierung der Simulationsergebnisse. Die numerischen Verfahren bauen auf den theoretischen Kenntnissen auf, die zum Beispiel in einer der beiden empfohlenen vorangehenden Vorlesungen erworben werden können.</p>		
14. Literatur:	<p>Schmidt, A. und Siebert, K. G.: Design of adaptive finite element software Springer, 2005, 42, XII.</p> <p>Braess, D.: Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer Spektrum, 2013, XVI.</p> <p>Brenner, S. C., Scott, L. R.: The mathematical theory of finite element methods, Springer, 2010, XVII.</p> <p>Weitere Titel nach Bekanntgabe in der Vorlesung</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 515401 Vorlesung und Übung Implementierung Finiter Elemente		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Projektvorstellung mit Vorbereitung: 20h Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51541 Implementierung Finiter Elemente (BSL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik/Numerik für Höchstleistungsrechner		

Modul: 51720 IT-Strategy

2. Modulkürzel:	52010014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Sven Lorenz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung "Strategisches IT Management (IT Strategie)" vermittelt ein Verständnis von Management-Strategien, Konzepten und Theorien. Sie erläutert das Entwickeln von Strategien und die Bewertung von Optionen unter besonderer Berücksichtigung der Rolle der Informationstechnologie im Zeitalter der Digitalen Transformation.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bestandteile einer IT Strategie kennen und sind anschließend in der Lage, aus gegebenen Rahmenbedingungen in einem Unternehmen, wie z. B. der Unternehmensstrategie und der bestehenden IT-Landschaft, systematisch eine IT Strategie abzuleiten und weiterzuentwickeln. Dabei wird sowohl auf die ehemalige, projekthafte Entwicklung einer konkreten IT Strategie im Unternehmen eingegangen, als auch auf das strategische IT Management als permanenter Prozess mit den strategischen Aufgaben in der IT-Organisationsentwicklung, dem IT-Sourcing-Management, dem IT-Architektur-Management, dem IT-Qualitätsmanagement, dem IT-Innovationsmanagement sowie dem IT-Risikomanagement.</p>		
13. Inhalt:	<p>Über die Einstiegsfragestellung "Was ist 'Strategie'?" wird erläutert, was eine Unternehmensstrategie und eine IT-Strategie ist, wobei sowohl die klassischen Ansätze als auch neue Sichtweisen vorgestellt werden.</p> <p>Im Schwerpunkt "Strategieentwicklung" wird auf die Ableitung der IT-Strategie aus der Unternehmensstrategie eingegangen. Ein kanonisches Vorgehensmodell wird eingeführt und anhand von Unternehmensbeispielen illustriert.</p> <p>Der Schwerpunkt "IT-Strategie als Prozess" beginnt mit der Einbettung der IT-Strategieaufgaben in die bekannten IT Prozessmodelle wie ITIL und CobiT. Im Rahmen eines verallgemeinerten IT-Prozessmodells werden die einzelnen IT-Strategieprozesse (IT-Organisationsentwicklung, IT-Sourcing-Strategie, IT-Architektur-Management, IT-Bebauungsplanung, IT-Qualitätsmanagement und IT-Risikomanagement) in der Folge detailliert erläutert. Dabei werden klassische und State-of-the-art Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung der IT-Strategieprozesse vorgestellt.</p> <p>Exkurse in das IT-Portfoliomanagement und in IT-Kennzahlensysteme runden die Vorlesungsinhalte ab.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript• Helmut Krcmar, "Informationsmanagement", Springer, 2010• Jürgen Hofmann, Werner Schmitt, "Masterkurs IT-Management", VIEWEG+TEUBNER, 2010• Brenner, A. Resch, V. Schulz, "Die Zukunft der IT in Unternehmen", FAZ Buch, 2010• G. Dern, Management von IT-Architekturen, VIEWEG, 2006• Martin Kütz, "Kennzahlen in der IT", dpunkt-Verlag, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517201 Vorlesung mit Übungen IT-Strategie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51721 IT-Strategy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich (90 min) oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 51740 Quantencomputing

2. Modulkürzel:	050420210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Theoretischer Informatik, wie sie in "Mathematik für Informatiker" und "Theoretische Grundlagen der Informatik" vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundprinzipien kennen, nach denen der im wesentlichen noch immer hypothetische Quantencomputer arbeiten würde. Sie kennen die grundlegenden Quantenalgorithmen von Deutsch, Jozsa, Simon und anderen, den Zusammenhang mit unitären Matrizen, wichtige Sätze wie das No-Cloning-Theorem. Sie haben den Quanten-Suchalgorithmus von Grover und den Primfaktorzerlegungs-Algorithmus von Shor verstanden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt zunächst die grundlegenden Techniken des Quanten-Computings: Qubits und Quantenregister, Messungen, Hadamard-Transformation, Quantenschaltkreise. Im zweiten Teil werden wichtige Algorithmen vorgestellt: Grovers Suchalgorithmus, Shors Faktorisierungsalgorithmus. Abschnitte über Teleportation und Quantenkryptographie runden das Thema ab.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Matthias Homeister, "Quantum Computing verstehen", 2. Auflage, Friedr. Vieweg und Sohn, 2008 • Jozef Gruska, "Quantum computing", McGraw-Hill, 1999. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517401 Vorlesung mit Übungen Quantencomputing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51741 Quantencomputing (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

Modul: 55600 Advanced Information Management

2. Modulkürzel:	051200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Holger Schwarz		
9. Dozenten:	Holger Schwarz Bernhard Mitschang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen aktuelle Konzepte zur Modellierung, Entwicklung, Verwaltung und Betrieb datenbankorientierter Anwendungen. Hierzu gehören Technologien und Standards zur XML-Verarbeitung und deren Integration in Datenbanksysteme sowie Konzepte und Systeme für Content Management und Datenmanagement in der Cloud.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Veranstaltung werden insbesondere folgende Themen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • XML und Datenbanktechnologie (XML-Modellierung, XML-Speicherung, XML-Anfragesprachen, XML-Verarbeitung) • NoSQL Datenmanagement (Key value stores, MapReduce, triple stores, document stores, graph stores) • Content Management (Enterprise Content Management, Information Retrieval, Suchtechnologien) 		
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556002 Übung Advanced Information Management • 556001 Vorlesung Advanced Information Management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55601 Advanced Information Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 55610 Information Integration

2. Modulkürzel:	051211001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Melanie Herschel		
9. Dozenten:	Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lecture "Modellierung" or comparable course		
12. Lernziele:	Integrating heterogeneous, autonomous and structured data is essential in an interconnected world. This is the basis for information exchange and comprehensive search. The goal of this course is to provide an overview of challenges in information integration and to enable the students to assess available approaches and technologies.		
13. Inhalt:	<p>The integration of heterogeneous data sources, i.e., combining data residing in different data sources to obtain a global view of the data relating to relevant entities, represents one of the major challenges in data management. Especially in the Big Data era, techniques for automatic, efficient, effective, and scalable integration is key to solving the issue of variety. The problem has been considered for decades, and this lecture will cover foundations of data integration as well as algorithmic and system aspects.</p> <p>In particular, this course will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribution, autonomy, and heterogeneity as major challenges in data integration. • Types of data integration and associated architectures of integrating systems. • Query processing in integrating systems. • Overcoming schematic heterogeneities between integrated data sources (schema mapping and schema matching). • Getting a unified view of the data using duplicate detection and data fusion. 		
14. Literatur:	AnHai Doan and Alon Halevy and Zachary Ives. Principles of Data Integration Morgan Kaufmann;, 2012, ISBN 0124160441. Ulf Leser, Felix Naumann: Informationsintegration: Architekturen und Methoden zur Integration verteilter und heterogener Datenquellen, dpunkt Verlag, 2006, ISBN 3898644006.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556101 Vorlesung Information Integration • 556102 Übung Information Integration 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55611 Information Integration (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55611] Information Integration (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Data Engineering

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.		
13. Inhalt:	<p>Among the topics to be discussed in this course are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. 		

- Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung
- Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55630 Information Visualization and Visual Analytics

2. Modulkürzel:	051900099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Human Computer Interaction		
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of information visualization and visual analytics. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.		
13. Inhalt:	<p>Topics covered in this course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perception and Cognition - Graphs and Networks - Hierarchies and Trees - Multi-dimensional and high-dimensional data visualization - Time series visualization - Visual Analytics - Software Visualization - Geospatial visualization 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Colin Ware. Visual Thinking for Design • Colin Ware. Information Visualization. Perception for Design • Edward Tufte. The Visual Display of Quantitative Information • Robert Spence. Design for Interaction • Jim Thomas. Illuminating the Path 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556301 Vorlesung und Übung Informationsvisualisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55631 Information Visualization and Visual Analytics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Erfolgreiche Übungsteilnahmen / exercises passed</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Video projector, blackboard, exercises using PCs		
20. Angeboten von:	Visualisierung		

Modul: 55640 Correspondence Problems in Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900211	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science - Modul 29430 Computer Vision 		
12. Lernziele:	Der Student kann Korrespondenzprobleme im Computer-Vision-Bereich selbständig einordnen, Lösungsstrategien mathematisch modellieren und diese dann geeignet algorithmisch umsetzen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basisverfahren: Block Matching, Detektion von Verdeckungen, Merkmalsfindung, Feature Matching • Optischer Fluss: Lokale und Globale differentiale Verfahren, Parametrisierungsmodelle, Konstanzannahmen, Daten- und Glattheitsterme, Numerik, Große Verschiebungen, Hochgenaue Verfahren • Stereorekonstruktion: Projektive Geometrie, Epipolargeometrie, Schätzung der Fundementalmatrix • Szenenfluss: Gemeinsame Schätzung von Struktur, Bewegung und Geometrie • Medizinische Bildregistrierung: Mutual Information, Elastische und krümmungsbasierte Regularisierung, Landmarks • Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisierung, Inkompressibler Navier Stokes Prior 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. • J. Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration, 2003. • A. Bruhn: Variational Optic Flow Computation: Accurate Modeling and Efficient Numerics, Ph.D. Thesis, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556401 Vorlesung Correspondence Problems in Computer Vision • 556402 Übung Correspondence Problems in Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55641 Correspondence Problems in Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [55641] Correspondence Problems in Computer Vision (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Intelligente Systeme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction		
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme		

Modul: 55740 Advanced Service Computing

2. Modulkürzel:	052010015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing, Lecture and Exercise (4 SWS) or Services and Service Composition, Lecture and Exercise (4SWS)		
12. Lernziele:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. The focus of the Lecture Advanced Service Computing is concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services as well as the use of Semantics in Web Services and service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications.		
13. Inhalt:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. Based on the topics discussed in the lecture Service Computing, in the Lecture Advanced Service Computing we will focus on concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services. In this respect we will also consider Grid Services and infrastructures. In addition, the topics Semantic Web, Ontologies and Semantic Web Services will be presented in detail. Particular attention will be paid to Semantic Web Service Technologies and frameworks like OWL-S, WSMO, SAWSDL and approaches for their use in service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications. Foundations of Security in enterprise architectures will be presented, as well as best practices for enterprise and IT security in terms of patterns. Basic Security approaches (e.g. prevention, detection, reaction) and mechanisms (access control, authentication, identification, cryptography) will be presented in detail. We will also discuss current state of the art of Web application and Web Service security.		
14. Literatur:	Literatur, die begleitende Literatur wird in der Veranstaltung und im Web bekannt gegeben. <ul style="list-style-type: none"> • S. Graham, D. Davis, S. Simeonov, G. Daniels, P. Brittenham, Y. Nakamura, P. Fremantle, D. König, C., Building Web Services with Java (2nd Edition), 2005 • S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005 • Markus Schumacher et al.: Security Patterns: Integrating Security and Systems Engineering, Wiley Series in Software Design Patterns, 2004 		

- Dieter Gollman: Computer Security, John Wiley und Sons, 3rd Edition, 2010
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 557401 Advanced Service Computing Lecture (Summer)
- 557402 Lecture Services and Security (Winter)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 55741 Advanced Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Simulation Workflows

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design		
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards		
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs		
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 56680 Automaten über unendlichen Objekten

2. Modulkürzel:	050420230	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Theoretischer Informatik. (reguläre Sprachen und endliche Automaten).		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundtechniken in dem Bereich der formalen Verifikation für nicht terminierende Systeme und nebenläufige Prozess kennen. Sie lernen Denkweisen und Resultate aus verschiedenen mathematischen Disziplinen wie der Topologie, der Logik, oder der Kombinatorik kennen. Sie kennen den Begriff der MSO-Logik und ihre Entscheidbarkeit nach Büchi und Rabin.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt eine mathematischen Theorie für nicht terminierende Systeme und nebenläufige Prozess. Bei der formalen Verifikation kommen Automatenmodelle zum Einsatz, welche unendliche Objekte als Eingabe erhalten. So lassen sich viele Methoden von endlichen Wörtern auf weitere Bereiche wie unendliche Sequenzen oder Bäume ausdehnen. In diesem Sinne ist die Automatentheorie über unendlichen Objekten wesentlich reichhaltiger und spannender als über endlichen Wörtern. Die Vorlesung orientiert sich an den folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presburger Arithmetik: Anforderungen an Automaten • Büchi Automaten und omega-reguläre Sprachen • Klarlunds Konstruktion zur Komplementierung von Büchi Automaten • Andere Akzeptanzbedingungen für omega-Automaten • Monadische Logik zweiter Stufe (MSO) • Deterministische omega-Sprachen • Topologisch definierte Sprachklassen • McNaughtons Theorem • Die Safra-Konstruktion • Algebraische Beschreibungen • Eindeutige Büchi Automaten • Logik erster Stufe und andere Fragmente von MSO • Paritätsspiele • Automaten über unendlichen Bäumen • Rabins Baumtheorem 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Diekert, Manfred Kufleitner, Gerhard Rosenberger: Diskrete algebraische Methoden: Arithmetik, Kryptographie, Automaten und Gruppen. De Gruyter, Berlin 2013. • Volker Diekert und Paul Gastin: First-order definable languages. In Jörg Flum, Erich Grädel, Thomas Wilke (eds.). Logic and 		

Automata: History and Perspectives. Texts in Logic and Games 2, Amsterdam University Press 2008, pp. 261-306.

- Wolfgang Thomas: Automata on infinite objects. In Jan van Leeuwen (ed.). Handbook of Theoretical Computer Science, volume B: Formal Models and Semantics. Elsevier, 1990, pp. 133-192.
- Wolfgang Thomas: Languages, Automata, and Logic. In Grzegorz Rozenberg and Arto Salomaa (eds). Handbook of Formal Languages, volume 3: Beyond Words. Springer, New York, 1997, pp. 389-455.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 566801 Vorlesung Automaten über unendlichen Objekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56681 Automaten über unendlichen Objekten (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 [56681] Automaten über unendlichen Objekten (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik

Modul: 56790 Parallele Numerik

2. Modulkürzel:	051240080	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Miriam Mehl		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Dirk Pflüger Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker oder • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen 		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die wesentlichen parallelisierbaren Algorithmen für zentrale numerische Problemstellungen. Sie erkennen Parallelisierungshindernisse in bekannten und neuen numerischen Algorithmen, können die zu erwartende Skalierbarkeit abschätzen und sind in der Lage, Algorithmen so zu modifizieren, dass die parallele Effizienz erhöht wird ohne wichtige numerische Eigenschaften wie Stabilität und Komplexität zu verlieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • parallele Matrix- und Vektoroperationen • parallele Fouriertransformation • parallele QR Zerlegung und Least Squares Probleme • parallele iterative Gleichungssystemlöser • parallele Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • parallele Zeitschrittverfahren • parallele Algorithmen für Teilchenwechselwirkungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to High Performance Scientific Computing (Eijkhout, Chow, van de Geijn) (download at http://www.lulu.com/shop/victor-eijkhout/introduction-to-high-performance-scientific-computing/paperback/product-21431780.html,jsessionid=CF30CC0B65B0F349BFBD206D406F8) • Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers (Dongarra, Duff, Sorensen, van der Vorst) • Parallel Algorithms for Matrix Computations (Gallivan, Heath, Ng, Ortega,...) • A User's Guide to MPI (Pacheco) • Iterative Methods for Sparse Linear Systems (Saad) • Loesung linearer Gleichungssysteme auf Parallelrechnern (Frommer) • M. Griebel, S. Knapek, G. Zumbusch, and A. Caglar. Numerische Simulation in der Molekulardynamik. Springer, 2004. • D. Frenkel and B. Smith. Understanding Molecular Simulation from Algorithms to Applications. Academic Press (2nd ed.), 2002. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 567901 Vorlesung Parallele Numerik • 567902 Übung Parallele Numerik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56791 Parallele Numerik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Simulation großer Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Johannes Wettinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML 		
12. Lernziele:	<p>The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them.</p> <p>The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-centric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen		

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen. Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.		
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990) 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 570501 Vorlesung Compilerbau• 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Viktor Avrutin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen, Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, Wege ins Chaos. Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov-Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatte Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits). Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemstellungen und Grundbegriffe 2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatte Systemen), Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatte Systemen) 3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik 4. Fraktale 		

14. Literatur:	John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010) Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42, Selbststudium: 138
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 3. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kenntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.		
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces		
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 58440 Fachpraktikum: Algorithmik

2. Modulkürzel:	050410101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	wird in der Veranstaltung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584401 Fachpraktikum Algorithmik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58441 Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [58441] Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), schriftlich und mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme		

Modul: 60140 Sprachbau mit Language Workbenches

2. Modulkürzel:	051520020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Markus Völter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Compilerbau Objektorientierte Programmierung		
12. Lernziele:	Die Studenten verstehen, warum und wie Modelle für den praktizierenden Softwareentwickler nützlich sind: Kommunikation, Analyse, Synthese. Sie verstehen warum es in vielen Fällen sinnvoll ist, eigene (domänenspezifische) Sprachen zu bauen. Sie verstehen die Mechanismen um Sprachen zu bauen, insbesondere die Fähigkeiten moderner Language Workbenches. Die Studenten sind in der Lage mit JetBrains MPS Sprachen zu bauen.		
13. Inhalt:	Modellierung, Grammatiken, Projizierende Editoren, Typsysteme, Codegenerierung, Interpreter. Grundlagen des Sprachdesigns: Ausdrucksfähigkeit vs. Komplexität, Vollständigkeit, Modularisierung, verschiedene Notationen. Wichtige Sprachparadigmas, die man in DSLs wiederverwenden kann: imperativ, funktional, zustandsbasiert. Grundlagen der Arbeit mit MPS. Die Veranstaltung wird als Blockveranstaltung als Workshop ausgeführt, viele praktische Anteile. Die Klausur findet direkt am Ende der Blockveranstaltung statt. Ort ist bei der itemis AG, Industriestrasse 6, Vaihingen (direkt neben dem Bhf)		
14. Literatur:	Buch http://dslbook.org/ + ggfs. diverse wissenschaftliche Papiere		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 601401 Vorlesung Sprachbau • 601402 Übung Sprachbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60141 Sprachbau mit Language Workbenches (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel, Demos, Diskussionen, Selbstarbeit der Studenten		
20. Angeboten von:	Software Engineering		

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familiar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms. 		
13. Inhalt:	<p>IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies.</p> <p>The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc.</p> <p>The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.</p>		
14. Literatur:	Will be announced in class		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Projektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> (Bachelor) sowie <i>Introduction to Modern Cryptography</i> (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.		
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: <ul style="list-style-type: none"> • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious? • Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security 		
14. Literatur:	Will be announced in class.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71790 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik

2. Modulkürzel:	060400403	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Algorithmik" aus B.Sc. Informatik oder vergleichbar		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen der Algorithmik und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.		
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen der Algorithmik wie z.B. Algorithm Engineering, Approximationsalgorithmen, Randomisierte Algorithmen und Routenplanungsalgorithmen.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717901 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Algorithmik • 717902 Übung Ausgewählte Kapitel der Algorithmik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71791 Ausgewählte Kapitel der Algorithmik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 s 90 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker		
9. Dozenten:	Steffen Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE 		
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.		
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam		
18. Grundlage für ... :	Quantitative Analyse von Software Designs (former SZS)		
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung		
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme		

Modul: 72250 Fachpraktikum Informationssicherheit

2. Modulkürzel:	052900005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 1. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der Inhalte der Vorlesung System and Web Security sowie evtl. Introduction to Modern Cryptography und Security and Privacy sind von Vorteil, aber keine formale Voraussetzung.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • praktische Erfahrung in der Durchführung von Angriffen auf IT-Systeme sowie der Umsetzung von Verteidigungsmechanismen, • teamorientiertes Arbeiten, 		
13. Inhalt:	Es werden unterschiedliche Angriffe auf IT-Systeme im Team implementiert und durchgeführt sowie Verteidigungsmechanismen diskutiert.		
14. Literatur:	wird in der ersten Veranstaltung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722501 Vorlesung Fachpraktikum Informationssicherheit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Fachpraktikum Informationssicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72251 Fachpraktikum Informationssicherheit (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), schriftlich und mündlich, Gewicht 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

Modul: 72340 Cloud Computing: Konzepte und Technologien

2. Modulkürzel:	52010018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Uwe Breitenbücher		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 2. Semester → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: - Service Computing - Loose Coupling and Message-based Applications		
12. Lernziele:	The principles of Cloud Computing are understood. The difference between cloud native applications and immigrant cloud applications are clear. Basic IaaS, PaaS and SaaS features are clear. The concept of virtualization and containerization as well as provisioning and management can be applied. The main cloud platforms and their architectures are clear.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Service Models und Deployment Models (NIST Layering) • Virtualization (Virtual Machines, Hypervisors, OpenStack) • Scalability und Elasticity • Cloud Architectures (Principles, Loose Coupling, RPC vs. Messaging, Cloud Native, Cloud Immigrant) • Cloud Providers (Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform) • Containerization (Docker und Kubernetes) • Data in Cloud Computing (NoSQL, CAP, BASE, Lambda Architecture) • Cloud Application Provisioning and Management Paradigms (Metamodelling, Programs vs. Models, Declarative vs. Imperative) • Cloud Application Provisioning and Management Technologies (TOSCA, Chef, Puppet, Amazon Cloud Formation, OpenTOSCA) • API Management (REST, Swagger, Security) • Cloud Computing Patterns 		
14. Literatur:	C. Fehling, F. Leymann et al.: "Cloud Computing Patterns", Springer 2014. T. Erl et al.: "Cloud Computing: Concepts, Technology und Architecture", Prentice Hall 2013.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723401 Vorlesung Cloud Computing: Konzepte und Technologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung mit Übung Cloud Computing: Konzepte und Technologien		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72341 Cloud Computing: Konzepte und Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung "Cloud Computing: Concepts and Technologies" - wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen.

Diese Prüfung kann auch in der Vertiefungslinie NICHT mit 46660 kombiniert werden!

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint Präsentation

20. Angeboten von: Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 72770 Rechtliche Grundlagen für Informatik-Studierende

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Volker Haug		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Grundverständnis von der juristischen Herangehensweise an Problemstellungen. Sie haben ein Verständnis für die rechtliche Dimension wichtiger Informatikbereiche wie Internet, Software bzw. Daten. Sie kennen wesentliche Rechtsfragen in den Bereichen Internetrecht, Softwarerecht bzw. Datenschutzrecht und sind daher in der Lage, auf diesen Feldern gängige Probleme früher zu erkennen, einzuordnen und einer ersten Einschätzung zuzuführen.		
13. Inhalt:	<p>Internetrecht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Bedeutung und Rechtsstrukturen des Internets • Providerverträge und -haftung • Contentprobleme wie Impressum, Urheberrecht, Strafrecht, Jugendschutz, Social Media und Links • Domainrecht als Namensrecht im Internet • eCommerce mit Vertragsschlussformen wie Auktionen, außerdem Verbraucherschutz und Wettbewerbsrecht • eGovernment (Internetwahlen, eCampaigning, elektronisches Rathaus etc.) <p>Softwarerecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach einer terminologischen Klärung des rechtlichen Software-Begriffs werden in einem ersten Block die wichtigsten Schutzrechte für Software überblicksartig und mit besonderen Bezügen zu Softwarefragen vorgestellt, insbesondere der Urheber- und Patentrechtsschutz sowie der Markenrechtsschutz. • Der zweite Hauptteil befasst sich mit dem Software-Vertragsrecht, wobei es hier zunächst um verschiedene Vertragstypen mit spezifischen Problemstellungen geht (Kauf, Leasing, Miete, u.a.), bevor das Leistungsstörungenrecht zu den verschiedenen denkbaren Mängeln bei Softwareprodukten und ihrer Pflege behandelt wird. <p>Datenschutzrecht in der Industriegesellschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte des Datenschutzes, gesetzliche Grundlagen • Klärung der Grundbegriffe des Datenschutzes • Aktuelle Problemfelder und deren rechtliche Bewertung (Video-Überwachung, Adresshandel, Social Media, RFID, etc.) • Zukünftige Problemfelder (Wearables, Smart Grids, Industrie 4.0) • Ausblick auf Entwicklung des Datenschutzes 		
14. Literatur:	Haug, Grundwissen Internetrecht, 3. Aufl. 2016 Tinnefeld/Buchner/Petri, Einführung in das Datenschutzrecht		

Materialien werden über Ilias bereitgestellt (PowerPoint-Folien, Gesetzestexte, Übungsklausuren)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 727701 Vorlesung Internetrecht
- 727702 Vorlesung Softwarerecht
- 727703 Vorlesung Datenschutzrecht in der Industriegesellschaft

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Vorlesung 1

Präsenzzeit: 28 Std.
Selbststudium: 62 Std.

- Vorlesung 2

Präsenzzeit: 28 Std.
Selbststudium: 62 Std.
Summe: 180 Std.

17. Prüfungsnummer/n und -name: 72771 Rechtliche Grundlagen für Informatik-Studierende (PL), ,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 73600 Entwurf Robuster Systeme

2. Modulkürzel:	20909003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian, Hardwareorientierte Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen diverse Ausprägungen von Robustheit, Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit und Testbarkeit in komplexen elektronischen Systemen kennen. Sie werden mit relevanten Metriken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bewertung dieser Attribute vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.		
13. Inhalt:	- Testmethoden: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, automatische Testmuster-generierung, Fehlerdiagnose - Testgerechter Entwurf, eingebauter Selbsttest, Testdatenkompression - Zuverlässigkeitstheorie und Redundanztechniken: Hardware-, Informations-, Zeit- und Software-Redundanz		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Abramovici/Breuer/Friedman, Digital System Testing and Testable Design Eggersglüß/Fey/Polian, Test digitaler Hardware Koren/Krishna, Fault-tolerant Systems		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 736001 Entwurf Robuster Systeme, Vorlesung • 736002 Entwurf Robuster Systeme, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73601 Entwurf Robuster Systeme (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Entwurf Robuster Systeme“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 73610 Hardwareorientierte Sicherheit

2. Modulkürzel:	20909002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik; wünschenswert sind Kenntnisse der Kryptologie und der IT-Sicherheit		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den Einsatz von Hardware-Bausteinen zur Erreichung von Sicherheitszielen für elektronische Systeme kennen, darunter kryptografische Blöcke und Lösungen zur sicheren Erzeugung, Daten Isolation kritischer Daten. Außerdem werden Angriffsszenarien diskutiert, bei welchen die Hardwareblöcke eine tragende Rolle spielen, und Gegenmaßnahmen gegen solche Angriffe vorgestellt. Die Teilnehmer sind ferner in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware-Realisierungen kryptografischer Verfahren - Hardware-Bausteine für sichere Systeme (RNG, PUF) - Sicherheitsorientierte Architekturen - Seitenkanal- und Fehlerinjektionsangriffe, Gegenmaßnahmen - Angriffe auf Wertschöpfungskette, Gegenmaßnahmen 		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Tehranipoor/Wang, Introduction to Hardware Security and Trust		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 736101 Hardwareorientierte Sicherheit, Vorlesung • 736102 Hardwareorientierte Sicherheit, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73611 Hardwareorientierte Sicherheit (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Hardwareorientierte Sicherheit“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters	
9. Dozenten:		Ralf Küsters	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.	
12. Lernziele:		Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.	
13. Inhalt:		<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p> <p>Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science.</p> <p>The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such</p>	

as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols.

In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 <p>Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78910 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems

2. Modulkürzel:	052010019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leyman Marina Bitsaki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Analysis Eventuell zusätzlich: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung		
12. Lernziele:	This course involves an introduction to game theory and its application in Service Science. It integrates with game theory and economics, aiming to understand and improve service systems. Emphases are on new economy and how socioeconomic principles apply in emerging business models including networked enterprises and e-marketplaces.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basics of Service Systems • Firms - Basics of Industrial Organization • Introduction to Game theory <ul style="list-style-type: none"> • Two-Person Zero-Sum Games • Two-Person General-Sum Games • Cooperative Games • Markets and strategic interaction in Networks • Applications in Service Systems <ul style="list-style-type: none"> • Supply chains • Smart urban transportation systems • Healthcare service systems 		
14. Literatur:	Yoav Shoham, Kevin Leyton Brown, Multi-agent Systems: Algorithmic, Game-theoretic, and Logical Foundations, 2009.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789101 Lecture Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung "Einführung in die Spieltheorie mit Anwendungen in Service Systemen"		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 78911 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 78912 Introduction to Game Theory with Applications to Service Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): Vortrag in der Übung Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Einführung in die Spieltheorie mit Anwendungen in Service Systemen“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint Präsentation		

20. Angeboten von:

Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 79100 Deep Learning for Speech and Language Processing

2. Modulkürzel:	052400700	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Ngoc Thang Vu		
9. Dozenten:	Ngoc Thang Vu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	statistics and machine learning		
12. Lernziele:	Students develop an in-depth understanding of state-of-the-art research in deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing.		
13. Inhalt:	This module gives a thorough introduction to deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing. It covers several fundamental topics about neural nets. Furthermore, different kinds of neural nets such as multilayer perceptron (MLP), convolution neural nets (CNN), recurrent neural nets (RNN) and long short-term memory (LSTM) RNNs will be discussed.		
14. Literatur:	will be announced in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 791001 Vorlesung Deep Learning for Speech and Language Processing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium: 124h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79101 Deep Learning for Speech and Language Processing Prüfung (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Computerlinguistik		

Modul: 79170 Electronic Design Automation

2. Modulkürzel:	020909001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian		
9. Dozenten:	Ilia Polian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → Ergänzende Spezialisierungsmodule M.Sc. Informatik, PO 079-2012, → MINF --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Entwurfsabläufe bei der Entwicklung von komplexen Schaltungen und Systemen und die zugehörigen Basisdatenstrukturen und -algorithmen kennen. Sie können die Entwurfsziele und die einzelnen Entwurfsschritte einordnen und verstehen die ihnen jeweils zugrundeliegenden algorithmischen Fragestellungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basisalgorithmen und Datenstrukturen: SAT-Solving, BDDs, LP/ILP. • Spezifikationsformalismen • Architektursynthese • Logiksynthese • Simulation und Verifikation • Physikalische Synthese • Entwurfsziele und ebenenübergreifende Optimierung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Hachtel/Somenzi, Logic synthesis and verification algorithms • Drechsler/Becker, Graphenbasierte Funktionendarstellung • Teich/Haubelt, Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung • Kahn/Lienig/Markov/Hu, VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 791701 Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79171 Entwurfsautomatisierung Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Entwurfsautomatisierung“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur		

Modul: 80200 Masterarbeit Informatik

2. Modulkürzel:	050420199	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Dozenten der Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Informatik, PO 079-2012, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es müssen im Masterstudium Module im Umfang von mindestens 60 LP erworben worden sein.		
12. Lernziele:	Die Masterarbeit zeigt, dass die zu prüfende Person in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung aus dem Bereich Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen.		
13. Inhalt:	Der Inhalt der Arbeit richtete sich nach dem Thema, welches durch den Prüfer der Informatik ausgegeben und gestellt wird.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Deichinger, Lichter, Ludewig, Schneider, Studien-Arbeiten, 5. Aufl. 2005 • Franck, Norbert, Stary, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	schriftliche Ausarbeitung zum vergebenen Thema und ein Vortrag zur Masterarbeit.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Software Engineering		