Universität Augsburg

Modulhandbuch

M.Sc. Informatik und Multimedia, PO 2017

Fakultät für Angewandte Informatik

Wintersemester 2022/2023

Studienbeginn ab SoSe 2017 bis einschließlich SoSe 2018

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

Wichtige Zusatzinformation aufgrund der Corona-Pandemie:

Bitte berücksichtigen Sie, dass aufgrund der Entwicklungen der Corona-Pandemie die Angaben zu den jeweiligen Prüfungsformaten in den Modulhandbüchern ggf. noch nicht aktuell sind. Welche Prüfungsformate schließlich bei welchen Modulen möglich sein werden, wird im weiteren Verlauf des Semesters geklärt und festgelegt werden.

Liebe Studierende,

zum Wintersemester 2022/2023 gibt es eine Reihe an Änderungen im Modulangebot:

1. Die beiden Module *INF-0070: Seminar Organic Computing* und *INF-0071: Seminar Naturanaloge Algorithmen und Multiagentensysteme* werden zusammengelegt zum *INF-0422: Seminar Organic Computing (Master).*
2. Nachdem inzwischen mehrere Lehrstühle Seminare mit Medizin-Bezug anbieten, fällt das *INF-0232: Seminar Medical Information Sciences (MA)* weg. Wir empfehlen als Alternativen z.B. *INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)* von Prof. Schuller, *INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master* von Prof. Kramer, *INF-0342: Seminar Digital Health (Master)* von Prof. Schuller oder *INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master)* von Prof. Lorenz.
3. Das *INF-0353: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Master)* von Prof. Kramer fällt weg. Ein neues spannendes *INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare* wird dafür von Prof. André angeboten.
4. Prof. Bauer bietet ein neues *INF-0424: Seminar Machine Learning (MA)* an. Nachdem *INF-0409: Cyber Security* so erfolgreich war, gibt es außerdem einen Nachfolger *INF-0425: Cyber Security 2.*
5. Das Modul *INF-0216: Vertiefte Multicore-Programmierung* von Prof. Ungerer wird von seinem Nachfolger Prof. Altmeyer ersetzt durch *INF-0428: Praktikum Programming Parallel Embedded Systems.*
6. Seit dem Sommersemester 2022 hat Prof. Peters die Nachfolge von Prof. Vogler angetreten. Von ihr werden *INF-0431: Projektmodul Theorie verteilter und paralleler Systeme* sowie *INF-0432: Isabelle-Lab* angeboten.

Da das Modulhandbuch ein Service für euch als Studierende ist, arbeiten wir eng mit der Studierendenvertretung zusammen. Solltet Ihr Anregungen, Fragen, Kritik oder Verbesserungsvorschläge zum neuen Modulhandbuch haben, so teilt diese einfach dem StuRa der Informatik (stura@informatik.uni-augsburg.de) mit. Ihr findet die Ansprechpartner auch persönlich im Raum 1007N.

Viele Grüße

Euer Modulhandbuch-Beauftragter

Martin Frieb

Übersicht nach Modulgruppen

1) M.Sc. Informatik und Multimedia (PO '17), Teilbereich Informatik (ECTS: 90)

mindestens 90 Leistungspunkte aus dem Teilbereich Informatik; dabei im Schwerpunkt Multimedia mindestens 26 Leistungspunkte, in einem weiteren der in Abs. 1 genannten Schwerpunkte außer dem Schwerpunkt Schlüsselqualifikation mindestens 16 Leistungspunkte, in jedem weiteren der in Abs. 1 genannten Schwerpunkte, außer dem Schwerpunkt Schlüsselqualifikation, vier Leistungspunkte und höchstens zwei Leistungspunkte aus dem Schwerpunkt Schlüsselqualifikation; innerhalb der 90 Leistungspunkte nach Halbsatz 1 sind genau ein Projektmodul mit zehn Leistungspunkten sowie mindestens ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten, aber maximal zwei Seminarmodule, zu erbringen; (§5 (2) der PO)

a) Softwaretechnik und Programmiersprachen

INF-0037: Praktikum Automotive Software Engineering (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)....7

INF-0042: Projektmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....9

INF-0066: Organic Computing II (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)....10

INF-0072: Projektmodul Organic Computing (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 12

INF-0108: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 14

INF-0129: Softwaretechnik II (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 16

INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)....19

INF-0131: Software- und Systemsicherheit (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).... 21

INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 23

INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....25

INF-0137: Projektmodul Software- und Systems Engineering (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....27

INF-0189: Qualitätssicherung im Software Engineering (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).... 29

INF-0217: Praktikum Autonomes Fahren (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....31

INF-0233: Industrierobotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....33

INF-0235: Software für Industrie 4.0 (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).... 35

INF-0248: Kollaborative Robotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)....37

INF-0284: Praktikum Mobile Application Development (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)....39

INF-0291: Praktikum Selbstlernende Systeme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 41

INF-0302: Projektmodul Mechatronik (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *....43

INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)....45

INF-0308: Software-intensive Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....47

INF-0318: Praktikum Simulation von autonomen Fahrzeugen (Vertiefung) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....49

INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....51

INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....53

INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....55

INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....57

INF-0379: Praktikum Simulation cyber-physischer Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 59

INF-0409: Cyber Security (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....61

INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....63

INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 65

INF-0425: Cyber Security 2 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 67

b) Datenbanken und Informationssysteme

INF-0077: Suchmaschinen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 69

INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....71

INF-0080: Projektmodul Datenbanken und Informationssysteme (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....73

INF-0092: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....75

INF-0213: Parallele und Verteilte Datenbanksysteme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....77

INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....79

INF-0240: Seminar Informationssysteme für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....81

INF-0277: Analyzing Massive Data Sets (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....83

INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 85

INF-0328: Projektmodul IT-Infrastrukturen in der Medizin (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....87

INF-0383: Algorithmen für Big Data (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 89

INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....91

INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....93

INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 95

c) Rechnerkommunikation und Systemnahe Informatik

INF-0067: Peer-to-Peer und Cloud Computing (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 97

INF-0069: Weiterführende Betriebssystemkonzepte (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 99

INF-0147: Prozessorarchitektur (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....101

INF-0149: Praktikum Eingebettete Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....103

INF-0150: Hardware-Entwurf (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....105

INF-0297: Praktikum Prozessorbau (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....107

INF-0309: Echtzeitsysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 109

INF-0319: Praktikum Interdisziplinäres Projekt Ingenieurinformatik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....111

INF-0335: Safety-Critical Systems (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....112

INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....114

INF-0340: Projektmodul Embedded Systems (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 116

INF-0368: Embedded Hardware (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....118

INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....120

INF-0428: Praktikum Programming Parallel Embedded Systems (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 122

d) Theoretische Informatik

INF-0051: Algorithmen für NP-harte Probleme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....124

INF-0052: Einführung in die Komplexitätstheorie (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 126

INF-0053: I/O-effiziente Algorithmen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 128

INF-0054: Datenstrukturen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 130

INF-0056: Online-Algorithmen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 132

INF-0058: Seminar Algorithmen und Datenstrukturen für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 134

INF-0059: Projektmodul Theoretische Informatik (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 135

INF-0108: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....136

INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....138

INF-0201: Platzeffiziente Algorithmen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 140

INF-0243: Process Mining (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 142

INF-0310: Perlen der Algorithmik (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....144

INF-0320: Seminar Process Mining (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 146

INF-0371: Approximation Algorithms (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 148

INF-0374: Projektmodul Resource Aware Algorithmics (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....150

INF-0383: Algorithmen für Big Data (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 152

*** = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten**

INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....154

INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 156

INF-0408: Extremal Combinatorics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....158

INF-0431: Projektmodul Theorie verteilter und paralleler Systeme (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 159

INF-0432: Isabelle-Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....161

MTH-2650: Homotopietypentheorie (9 ECTS/LP, Wahlpflicht).....163

e) Multimedia

INF-0088: Bayesian Networks (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....164

INF-0092: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....166

INF-0093: Probabilistic Robotics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 168

INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....170

INF-0096: Projektmodul Multimedia Computing (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....172

INF-0170: Projektmodul Human-Centered Multimedia (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....174

INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....175

INF-0182: Praktikum Multimodale Echtzeitsignalverarbeitung (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....177

INF-0183: Praktikum Spieleprogrammierung (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 178

INF-0207: Reinforcement Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....180

INF-0250: Praktikum Reinforcement Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....182

INF-0251: Seminar Artificial Intelligence (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 183

INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....185

INF-0273: Praktikum Mobile Sensing for Fitness and Wellbeing (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 187

INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....189

INF-0275: Projektmodul Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 191

INF-0279: Music Informatics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....192

INF-0284: Praktikum Mobile Application Development (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....194

INF-0293: Advanced Deep Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....196

INF-0294: Speech Pathology (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 198

INF-0296: Praktikum Interactive Machine Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *..... 200

INF-0315: Deep Learning (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....202

INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....204

INF-0342: Seminar Digital Health (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....206

INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....208

INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....210

INF-0380: Digital Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....212

INF-0401: Praktikum Digital Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....214

INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....216

INF-0418: Praktikum Conversational AI: Virtual Assistants and Chatbots (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....218

INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.... 219

f) Schlüsselqualifikation (ECTS: 0 - 2)

INF-0205: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit) (2 ECTS/LP, Wahlfach)..... 221

ZCS-2000: Softskills (2 ECTS/LP, Wahlfach) *.....223

2) Mastermodul (ECTS: 30)

30 Leistungspunkte im Rahmen des Mastermoduls

INF-0003: Masterarbeit (30 ECTS/LP, Pflicht)..... 231

3) Freiwillige Veranstaltungen

Die hier aufgeführten Veranstaltungen sind freiwillig und geben keine Leistungspunkte. Ihre Inhalte sind jedoch eine sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Lehrangebot.

INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (0 ECTS/LP, Wahlfach) *.....233

INF-0222: Oberseminar Informatik (0 ECTS/LP, Wahlfach) *.....234

Modul INF-0037: Praktikum Automotive Software Engineering *Practical Module Automotive Software Engineering*	6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer	
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Praktikum Automotive Software Engineering verstehen die Studierenden praxisnaher Problemstellungen höherer Komplexität im Bereich der Entwicklung und Absicherung von Fahrassistenzsystemen mit aktuellen Methoden und Tools der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Systeme. Die Studierenden erlangen tiefergehende fachspezifische als auch fächerübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten, beispielsweise aus der Regelungstechnik, Fahrphysik und Mathematik. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Projektmanagementfähigkeiten	
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)	
Voraussetzungen: Empfohlen wird die Teilnahme an einem der beiden links aufgeführten Seminare. Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA) (INF-0027) - empfohlen Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (MA) (INF-0040) - empfohlen	

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Praktikum Automotive Software Engineering (MA) **Lehrformen:** Praktikum **Sprache:** Deutsch **Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester **SWS:** 6

Inhalte:

Im Automotive-Praktikum lernen die Teilnehmer wie verschiedene ausgewählte Funktionen innerhalb von Fahrzeugen simuliert und analysiert werden können. In einem zweitätigen Einführungskurs werden die benötigten theoretischen Grundlagen für die Bearbeitung der Praxisaufgabe gelegt. Während des Einführungskurses wird das Modell eines Antiblockiersystems (ABS) auf realen Steuergeräten behandelt. Die Teilnehmer lernen dabei u.a. die im Automotive-Umfeld häufig eingesetzte Modellierungswerkzeug-Kombination "Matlab/Simulink" sowie das graphische Simulations- und Analyse-Tool "CarMaker" kennen und erhalten einen praktischen Einblick in die Funktionsweise von FlexRay-Bussystemen.

Nach dem Einführungskurs soll in Gruppen von zwei bis drei Teilnehmern das Modell eines ACC-Systems (Adaptive Cruise Control) erstellt, simuliert und verifiziert werden.

Literatur:

abhängig vom Thema

Prüfung

Praktikum Automotive Software Engineering (MA)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0042: Projektmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme *Project Module Software Methodologies for Distributed Systems*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet Softwaremethodiken für verteilte Systeme und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 285 Std. Praktikum (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Aktuelle Forschungsthemen an der Professur Softwaremethodik für verteilte Systeme

Literatur:

Wird zu den jeweiligen Themen bereitgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar zu Softwaremethodik für verteilte Systeme

Prüfung

Projektabnahme, Vortrag, Abschlussbericht

Praktikum

Modul INF-0066: Organic Computing II *Organic Computing II*		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer sind in der Lage, wesentliche Konzepte und Methoden des Organic Computing (OC) wiederzugeben. Dazu zählen unter anderem: Selbst-Organisation, Selbst-Adaption, Robustheit, Flexibilität, Observer/Controller-Architekturen (O/C), Selbst-X Eigenschaften, Extended Classifier Systems (XCS), Genetische Algorithmen (GA), Partikel Swarm Optimization, Influence Detection und Trust. Sie können zudem begründen, wieso es sinnvoll ist OC-Systeme zu betrachten und praxisrelevante Beispiele nennen, in welchen OC-Techniken angewendet werden sollten. Die Teilnehmer sind befähigt, größere Softwaresysteme mit Hilfe der O/C-Architektur zu entwickeln, sowie diese mit passenden OC-Techniken zu befüllen und sich, falls erforderlich, neue OC-Techniken anzueignen ein gegebenes Problem zu lösen. Die Studenten haben die Fähigkeit zum Lösen von praktischen Aufgaben mit Hilfe des XCS, dem Swarming und einem GA. Sie können zudem ein Konzept für ein OC-System ausarbeiten und beurteilen, sowie wissenschaftliche Bewertungen im Bezug auf OC-Systeme durchführen. **Schlüsselqualifikationen**: Fähigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen, Fähigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten., Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Organic Computing II (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Die Vorlesung "Organic Computing" vermittelt Ansätze zur Organisation von komplexen vernetzten Systemen, die aus einer Vielzahl von autonomen Teilsystemen bestehen. Dazu werden zunächst Anforderungen und Ziele solcher Systeme definiert und diskutiert. Darüber hinaus werden Konzepte aus dem Bereich der Systemarchitekturen und Ansätze aus dem Bereich naturanaloger Algorithmen dargestellt und bewertet. In allen Teilen werden Bezüge zu konkreten Anwendungsgebieten gegeben. Die zugehörige Übung bietet die Möglichkeit, die erlernten Ansätze zu vertiefen und beispielhaft anzuwenden.

Literatur:

- Folien
- Müller-Schloer und Tomforde: Organic Computing - Technical Systems for Survival in the Real World, Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-68477-2
- Müller-Schloer et al.: Organic Computing - A Paradigm Shift for Complex Sys-tems, Birkhäuser Verlag, Basel, 2011, ISBN 978-3034801294
- Würtz (ed.): Organic Computing (Understanding Complex Systems), SpringerVerlag Berlin, 2008, ISBN 978-3540776567
- Mitchell: Machine Learning, The McGraw-Hill Companies, 1997, ISBN 978-0071154673
- Goldberg: Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning,Addison-Wesley, 1989, ISBN 978-0201157673
- Michalewicz, Fogel: How to Solve it: Modern Heuristics, Springer Verlag Berlin,2004, ISBN 978-3540224945
- Tomforde: Runtime Adaptation of Technical Systems, Südwestdeutscher Verlagfür Hochschulschriften, 2012, ISBN 978-3838131337

Modulteil: Organic Computing II (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Organic Computing II (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0072: Projektmodul Organic Computing *Project Module Organic Computing*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet "Organic Computing" und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen**: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Organic Computing

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.

Literatur:

In Abhängigkeit vom zu bearbeitenden Thema:

- Paper
- Buch
- Handbuch

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Organic Computing

Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing

Prüfung

Vortrag und Abschlussbericht

Praktikum

Modul INF-0108: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik *Project Module Teaching Professorship Informatics*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf einem der Gebiete "Concurrent Systems", "Petri Netse" oder "Process Mining" und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 285 Std. Praktikum (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in einschlägigen Forschungsgebieten des Lehrstuhls		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Mitarbeit an der Entwicklung formaler Grundlagen und theoretischer Ergebnisse, dem Entwurf und der Programmierung unterstützender Softwaretools und der Evaluation von Ergebnissen und Konzepten in aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls aus den Bereichen "Concurrent Systems", "Petri Nets" oder "Process Mining".

Details: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/

Literatur:

- J. Desel, W. Reisig, G. Rozenberg: Lectures on Concurrency and Petri Nets, Springer, Lecture Notes in Computer Science 3098, 2004
- Wil M. P. van der Aalst: Process Mining. Data Science in Action. Springer, 2016.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Petri Nets, Process Mining, Concurrent Systems

Prüfung

Projektmodul Lehrprofessur für Informatik

praktische Prüfung

Modul INF-0129: Softwaretechnik II *Software Engineering II*	8 ECTS/LP

Version 2.0.0 (seit WS16/17)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif

Lernziele/Kompetenzen:
Fachbezogene Kompetenzen:

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der agilen Softwareentwicklung, des Requirements Engineerings, des Testens und des Refactorings von Softwaresystemen anzuwenden und miteinander zu verbinden. Sie können die Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren und Methoden situationsspezifisch beurteilen.

Die Teilnehmer verstehen die Aufgaben des Requirements Engineering und sind in der Lage, wesentliche Methoden der Requirements-Erfassung und Dokumentation (Use-Cases, Satzschablonen, fomale Modelle) anzuwenden und die Eignung der verschiedenen Dokumentationsformen im Projektkontext zu bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können so systematisch komplexe Kundenanforderungen analysieren und können diese formulieren und in geeigneten Modellen darstellen.

Die Studierenden verstehen einen agilen Entwicklungsprozess und die Basisprinzipien agiler Vorgehensweisen. Sie können den agilen Entwicklungsprozess auf Projekte übertragen und seine Anwendbarkeit im Projektkontext beurteilen. Sie kennen agile Praktiken und deren Wechselwirkungen und können die Praktiken einsetzen. Sie verstehen die Aufgaben der beteiligten Rollen und die Bausteine des Entwicklungsprozesses.

Die Studierenden verstehen die Aufgaben des Testens und die Teilschritte des Testprozesses. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung von Testfällen und zur Bewertung der Adäquatheit von Testsuiten und können diese anwenden.

Die Studierenden kennen die Prinzipien guten objektorientierten Designs und können durch Refactoring die Qualität des Designs eines Systems verbessern. Sie können Ideen und Konzepte sicher und überzeugend darstellen und haben die Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team.

Die Studierenden erwerben insgesamt Kenntnisse in Methoden zur Entwicklung großer Softwaresysteme und der Konstruktion von Abstraktionen sowie die Fähigkeit zu deren Anwednung im Projektkontext. Sie können alternative Vorgehensweisen wissenschaftlich fundiert bewerten und für ein Projekt geeignete auswählen.

Schlüsselqualifikationen:

- Analytisch-methodische Kompetenz
- Abwägen von Lösungsansätzen
- Abstraktionsfähigkeit
- Moderieren fachlicher Sitzungen
- Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und Arbeit in selbstorganisierten Teams
- Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
30 Std. Übung (Präsenzstudium)
60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen:
Programmierkenntnisse in Java (empfohlen)

Modul Softwaretechnik (INF-0120) - empfohlen

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester

SWS:	Wiederholbarkeit:	
6	siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Softwaretechnik II (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Agile Softwareentwicklung:

- Entwicklungsmethoden (Scrum)
- Agile Praktiken
- Agile Werte, Prinzipien und Methoden

Refactoring

- Code Smells
- Prinzipien des objektorientierten Designs
- Wichtige Refactorings

Testen

- Testprozess und Ziele des Testens
- Testarten
- Methoden zur Testfallgewinnung
- Adäquatheitskriterien beim Blackbox- und Whitebox-Testen

Requirements Engineering

- Aufgaben, Begriffe und Artefakte
- RE-Prozess
- Techniken zur Requirements-Elicitation, -Analyse und -Dokumentation
- Qualitätskriterien für Software-Requirements

Literatur:

- Pohl, Rupp: Basiswissen Requirements Engineering, dpunkt Verlag 2009
- U. Hammerschall, G. Benekean: Software Requirements, Pearson 2013
- S. Robertson, J. Robertson: Mastering the Requirements Process, Addison-Wesley 2013
- Bleek, Wolf: Agile Softwareentwicklung, dpunkt Verlag 2008
- R. Pichler: Scrum, dpunkt.verlag 2008
- Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag 2005
- Fowler: Refactoring, Addison-Wesley 1999
- Vorlesungsfolien mit schriftlichen Ergänzungen und Anmerkungen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Softwaretechnik 2 (Vorlesung)
Die Veranstaltung findet, wenn die Räumlichkeiten es zulassen, in Präsenz statt.

Modulteil: Softwaretechnik II (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Softwaretechnik 2 (Übung)

Prüfung

Softwaretechnik II

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering *Formal Methods in Software Engineering*	8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif	

Lernziele/Kompetenzen:

Fachbezogene Kompetenzen:

Die Studierenden können mathematisch-formale Methoden für die Programmverifikation, speziell bei sicherheitskritischer Software einsetzen. Durch das Verständnis von Kalkülen trainieren sie die Fertigkeit zum logischen, konzeptuellen und analytischen Denken. Sie können Spezifikationen von Datenstrukturen entwerfen und deren Eigenschaften formal beweisen. Sie sind in der Lage, funktionale Eigenschaften von sequentiellen und nebenläufigen Programmen zu formulieren und dafür Beweise zu erstellen. Sie erwerben die Fertigkeit zur abstrakten, modularen Modellierung von Softwaresystemen und zur systematischen Entwicklung von korrekten Programmen aus diesen Modellen. Sie erwerben dadurch die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen und können mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Sie erwerben Fähigkeiten, um Beiträge zur Wissenschaft zu leisten.

Schlüsselqualifikationen:

- Training des logischen Denkens
- Analytisch-methodische Kompetenz
- Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten
- Fähigkeiten zur Modellbildung für Softwaresysteme

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
60 Std. Übung (Präsenzstudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. In der Vorlesung werden verschiedene klassische Methoden für die Programmverifikation im Kleinen behandelt. Darüber hinaus werde innovative Techniken für die formale Modellierung und Verifikation großer Systeme vermittelt. Als Werkzeug kommt das KIV-System zum Einsatz, das die formale Spezifikation und Verifikation von Systemen ermöglicht. Konkrete Inhalte sind: Algebraische Spezifikationen, interaktives Theorembeweisen, Hoare-Logik, Dynamische Logik, Temporallogik

Literatur:

- Sperschneider, Antoniou: Logic: A Foundation for Computer Science, Addison Wesley 1991
- Loeckx, Ehrich, Wolf: Specification of Abstract Data Types, Wiley 1996
- Ausführliche Dokumentation
- Folienhandout

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Formale Methoden im Software Engineering

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0131: Software- und Systemsicherheit *Software and Systems Security*	8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif	

Lernziele/Kompetenzen:
Fachbezogene Kompetenzen:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung kennen Studierende die Grundlagen, Aufbau, und typische Schwächen kryptographischer Protokolle und praxisrelevanter, sicherheitskritischer Systeme, können diese verständlich und sicher darstellen, und verstehen die Grundprinzipien deren Sicherheitsanalyse.

Sie können Bedrohungsanalyse durchführen, kryptographische Protokolle entwickeln, Chipkarten programmieren, sicherheitskritische Systeme in Teams entwerfen, und ihre Ergebnisse dokumentieren.

Sie können systematisch Bedrohungen für Softwaresysteme analysieren und deren Risiken bewerten.

Sie können einen modellgetriebenen Entwicklungsprozess für sicherheitskritische Systeme anwenden.

Sie sind in der Lage, bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen und fachliche Lösungskonzepte in Programme umzusetzen. Sie haben Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen.

Schlüsselqualifikationen:

- Analytisch-methodische Kompetenz
- Abwägen von Lösungsansätzen
- Abstraktionsfähigkeiten
- Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis
- Mathematisch-formale Grundlagen
- Quantitative Aspekte der Informatik
- Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen
- Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern
- Qualitätsbewusstsein und Akribie

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
60 Std. Übung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Software- und Systemsicherheit (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Inhalt der Vorlesung ist der Entwurf sicherer Softwaresysteme, speziell verteilter Systeme, deren Sicherheit wesentlich auf dem Einsatz von Sicherheitsprotokollen beruht. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen, in denen Chipkarten eingesetzt werden. In der Vorlesung werden Kenntnisse in JavaCard, der Chipkartentechnologie, Bedrohungsanalyse und dem Design kryptorgraphischer Anwendungsprotokolle vermittelt, die in den Übungen an praktischen Beispielen (u.a. einer elektronischen Kopierkarte und einer elektronischen Fahrkarte) erprobt werden. Bei der Entwicklung der Protokolle wird der SecureMDD-Ansatz verwendet, eine Methode zur modellgetriebenen Entwicklung sicherheitskritischer Protokolle.

Literatur:

- Schneier: Applied Cryptograpy, Wiley and Sons, 1996 (2nd edition)
- Anderson, Needham: Programming Satan's Computer, in: Computer Science Today, Springer LNCS 1000, 1995
- Lowe: Breaking and fixing the Needham-Schroeder public-key protocol using FDR, in: Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems, Springer LNCS 1055, 1996
- Folienhandout, Spezifikationen und APIs

Modulteil: Software- und Systemsicherheit (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Software- und Systemsicherheit

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme *Self-organizing, adaptive systems*		8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Fachkenntnisse über die Eigenschaften und den Aufbau selbst-organisierender Systeme aus der Biologie, Soziologie, Physik und anderen Bereichen und der systematischen Modellierung und Konstruktion adaptiver Systeme in der Informatik und können solche Systeme analysieren und selbst entwerfen. Sie kennen Vor- und Nachteile verschiedener Entwurfsalternativen und können sie im Kontext der Problemstellung bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden auswählen und anwenden und wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Die Studierenden sind in der Lage, adaptive Systeme adäquat zu modellieren und dokumentieren. Außerdem kennen die Studierenden praxisrelevante Fragestellungen. **Schlüsselqualifikationen:** • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2
Inhalte: In der Vorlesung werden die Grundlagen verschiedener Selbst-Organisationsmechanismen sowie das Handwerkszeug, um diese in IT-Systemen einsetzen zu können, vermittelt. Im Verlauf der Veranstaltung werden verschiedene Beispiele für selbstorganisierende Systeme vorgestellt, untersucht und Anwendungen der erlernten Organisationsprinzipien auf Beispiele aus der Informatik erläutert. Schließlich werden Methoden betrachtet, mit deren Hilfe sich Selbst-Organisation und Adaptivität in die Entwicklung komplexer Computersysteme integrieren lassen. Konkrete Themen sind: Selbst-Organisation, Emergenz, Chaostheorie, zelluläre Automaten, Spieltheorie, Multi-Agentensysteme, Autonomic Computing, Organic Computing.

Literatur:

- Gleick: Chaos: Making a New Science, Penguin 2008
- Strogatz: Sync : The Emerging Science of Spontaneous Order, Hyperion 2003
- Miller, Page: Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life, Princeton University Press 2007
- Dawkins: The Selfish Gene, Oxford University Press, 3rd Revised Edition
- Wolfram: A New Kind of Science, Wolfram Media Inc. 2002
- von Neumann, Morgenstern: Theory of Games and Economic Behavior, 2004
- Folienhandout

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Vorlesung)

"Selbstorganisierende, adaptive Systeme" beschäftigt sich mit theoretischen Grundlagen, die für die Entwicklung von offenen Multiagentensystemen nötig sind. Dabei folgt die Vorlesung vor allem dem Aufbau von http://www.masfoundations.org/ und behandelt Spieltheorie, Mechanism Design und (verteilte) Constraint-Optimierung. Sie richtet sich vor allem an den Anwendungsfällen des Lehrstuhls flexible Produktion (https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/projects/soproduction/) und Planung und Selbstorganisation in mobilen Multi-Roboter-Systemen (https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/projects/combo/) aus.

Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Übung)

Prüfung

Selbstorganisierende, adaptive Systeme

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) *Seminar Software- and Systems Engineering (Master)*		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen:** • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Analytisch-methodische Kompetenz • Wissenschaftliche Methodik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement • Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Software- und Systems Engineering (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Software und Systems Engineering auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:
Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zu Software- und Systems Engineering (Master) (Seminar)

Prüfung
Seminar Software- und Systems Engineering (Master)
Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten
Bearbeitungsfrist: 3 Monate

Modul INF-0137: Projektmodul Software- und Systems Engineering *Project Module Software- and Systems Engineering*		10 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Eigenständige Arbeit mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen • Qualitätsbewußtsein • Kommunikationsfähigkeit • Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Projektmanagementfähigkeiten • Wissenschaftliche Methodik		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Software- und Systems Engineering

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls

Literatur:

Abhängig von dem konkreten Projekt: Wissenschaftliche Papiere, Dokumentation

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Software- und Systems Engineering

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen am Lehrstuhl für Softwaretechnik zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren Sie direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/prof/swtse/teaching/students/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Prüfung

Projektmodul Software- und Systems Engineering

praktische Prüfung / Bearbeitungsfrist: 2 Monate

Modul INF-0189: Qualitätssicherung im Software Engineering *Quality Assurance in Software Engineering*		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung verstehen Studierende die Grundtechniken der Qualitätssicherung und der Problemstellungen des Testens in der Praxis. Sie sind in der Lage, SW-Module zu spezifizieren und kennen die wesentlichen Testtechniken und deren Einsatzzwecke im Software Engineering. Sie können Testkonzepte für große Softwaresysteme entwerfen, modellieren und anwenden. Die Studierenden sind für das Thema Qualität im Software Engineering sensibilisiert und können verschiedene Qualitätskriterien/-metriken kritisch hinterfragen und bewerten. Des Weiteren kennen und verstehen sie die Prinzipien von konstruktiven Qualitätssicherungstechniken und -praktiken. **Schlüsselqualifikationen:** • Training des logischen Denkens • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Vorgehensweisen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Verbesserung der eigenen Softwareentwicklungskompetenz		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Qualitätssicherung im Software Engineering (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2

Inhalte:

Ingenieursdisziplinen kombinieren Design- und Entwicklungsaktivitäten mit Aktivitäten, die vorläufige und endgültige Produkte prüfen, um Mängel zu erkennen und zu beseitigen. Software Engineering ist hierbei keine Ausnahme: Konstruktion hochqualitativer Software bedarf einer sich ergänzenden Kombination von Maßnahmen des Designs und der Prüfung der Software über den gesamten Entwicklungszyklus hinweg. Gerade aufgrund der Durchdringung der Software von immer mehr kritischen Bereichen wie etwa Automotive oder Avionik rücken Maßnahmen zu Qualitätssicherung immer mehr in den Fokus der Aufmerksamkeit im modernen Software Engineering. In dieser Vorlesung werden Konzepte, Techniken und Methoden der Qualitätssicherung im Software Engineering vermittelt. Dies umfasst, u.a., die Spezifikation von Software in einem Kontinuum von natürlichsprachlicher bis formalsprachlicher Notation, automatisierte Methoden und Techniken zur analytischen sowie auch zur konstruktivistischen Qualitätssicherung, Entwicklung von Qualitätssicherungsstrategien sowie Grundlagen im Umgang mit gängigen Werkzeugen, die im Software Engineering zum Einsatz kommen. Den Abschluss bildet die kritische Auseinandersetzung mit formalen Methoden, die für besonders kritische Module zum Einsatz kommen können und in Zertifizierungsstandards anerkannt werden.

Literatur:

- P. Ammann und J. Offutt: Introduction to Software Testing. Cambridge University Press, 2008.
- M. Pezzè und M. Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles, and Techniques. Wiley & Sons, 2008.
- R. Binder: Testing Object-Oriented Systems: Models, Patterns, and Tools. Addison-Wesley, 2000.
- M. Chemuturi: Mastering Software Quality Assurance: Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers. J. Ross Publishing, 2011.
- G. O'Regan: Introduction to Software Quality. Springer, 2014.
- W. Reif: Software-Verifikation und ihre Anwendungen, it+ti Themenheft, Oldenbourg Verlag, 1997
- Vorlesungsskript
- In der Vorlesung bereitgestellte wiss. Publikationen, Journalartikel und Buchbeiträge.

Modulteil: Qualitätssicherung im Software Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Qualitätssicherung im Software Engineering

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0217: Praktikum Autonomes Fahren *Practical Module Autonomous Driving*		10 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer Prof. Dr. Lars Mikelsons		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Praktikum Autonomes Fahren verstehen es die Studierenden praxisnahe Problemstellungen hoher Komplexität im Bereich der Konzeptionierung, Entwicklung und Absicherung von hochautomatisierten/ autonomen Fahrzeugen mit aktuellen Methoden und Tools der modellbasierten Entwicklung zu lösen. Die Studierenden erlangen tiefgehende fachspezifische als auch fächerübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten, beispielsweise aus der Hardwarenahen Informatik, dem Software Engineering, als auch der zugrundeliegenden Fahrphysik und Mathematik. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren. **Schlüsselqualifikation:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Projektmanagementfähigkeiten		
Bemerkung: Das Praktikum wird abwechselnd von den beiden oben genannten Lehrstühlen angeboten.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 150 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Empfohlen wird die Teilnahme an einem der beiden Seminare. Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA) (INF-0027) - empfohlen Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (MA) (INF-0040) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 10	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Praktikum Autonomes Fahren **Lehrformen:** Praktikum **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 10

Inhalte:

In diesem Praktikum lernen die Teilnehmer, wie verschiedene ausgewählte Teilaspekte des autonomen Fahrens umgesetzt, simuliert und analysiert werden können.

Darüber hinaus lernen die Teilnehmer u.a. häufig im Automotive-Umfeld eingesetzte Entwicklungswerkzeuge kennen.

Nach einem Einführungskurs sollen die Teilnehmer in Kleingruppen mithilfe der genannten Werkzeuge autonome Fahrfunktionen umsetzen.

Die entwickelten Ergebnisse werden final demonstriert und ausgewertet.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Autonomes Fahren (Praktikum)

Anmeldung bis 30. Oktober 2020. Teilnehmer werden über Zulassung zum Praktikum dann informiert.

Prüfung

Praktikum Autonomes Fahren

Portfolioprüfung

Modul INF-0233: Industrierobotik *Industrial Robotics*		8 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Industrieroboter zu programmieren, kennen das dafür erforderliche methodische Vorgehen und können die Eignung verschiedener Vorgehensweise bewerten. Sie können fachliche Lösungskonzepte in Roboterprogramme umsetzen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen in der automatisierten Fertigung. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken. **Schlüsselqualifikationen:** • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten		
Bemerkung: Dieses Modul ersetzt das Modul "INF-0132: Software in Mechatronik und Robotik". Sofern dieses bereits belegt wurde, ist eine erneute Belegung **nicht** möglich.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Industrierobotik (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Dazu werden im ersten Teil der Vorlesung Grundlagen wie Kinematik und Bahnplanung mit Hilfe simulationsbasierter Programmieransätze behandelt. Im zweiten Teil der Vorlesung werden verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA Roboter evaluiert. Die Programmierung erfolgt mit der Roboterprogrammiersprache KRL.

Literatur:

- L. Sciavicco, B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. Reihe: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. Springer 2000 (2nd Ed.)
- Handbücher von KUKA
- Folienhandout

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Industrierobotik (Vorlesung)

Diese Veranstaltung steht unter dem Motto "Uni goes Industry", da in dieser Veranstaltung die Programmierung "echter" Industrieroboter incl. zugehöriger Software-Entwicklungsumgebung und Simulationsmöglichkeiten vermittelt wird. Dazu werden in Zweiergruppen verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA KR 6 Roboter evaluiert. Zudem werden wichtige Grundlagen der Robotik wie Kinematik und Bahnplanung anhand eines simulierten Roboters behandelt. Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Die Vorlesung "Industrierobotik" ersetzt die Veranstaltung "Software in Mechatronik und Robotik". Studierende, die an der Vorlesung "Software in Mechatronik und Robotik" teilgenommen haben, können diese Veranstaltung nicht mehr besuchen.

Modulteil: Industrierobotik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Industrierobotik (Übung)

Prüfung

Industrierobotik

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate

Modul INF-0235: Software für Industrie 4.0 *Software for Industry 4.0*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die praktischen und methodischen Herausforderungen, die Industrie 4.0 für die Automatisierung und deren Softwareentwicklung bedeutet, zu verstehen. Sie werden sowohl in Techniken der klassischen Automatisierung als auch modernen Softwaretechnologien im Umfeld von Industrie 4.0 eingeführt und kennen so unterschiedliche anwendungsrelvante Disziplinen. Sie sind in der Lage Lösungskonzepte zu erstellen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. **Schlüsselqualifikationen:** • Analytisch-methodische Kompeten • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt aktuelle Themen im Kontext von Industrie 4.0.

Dazu zählen folgende Inhalte:

- Einführung in die Automatisierung
- Referenzarchitekturen für Industrie 4.0
- Einführung in die (mobile Service) Robotik
- OPC UA
- AutomationML
- Data Analytics für Industrie 4.0

Literatur:

- Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0; acaTech

Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung
Software für Industrie 4.0
Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0248: Kollaborative Robotik *Collaborative Robotics*		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage kollaborative Roboter zu programmieren und verstehen die regulatorischen Randbedingungen (vgl. ISO/TS 15066:2016). Sie verstehen die grundlegenden Konzepte und Methoden der kollaborativen Robotik. Sie können dementsprechend fachliche Lösungskonzepte umsetzen und Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können grundlegende Bewertungen der Risiken eines kollaborativen Robotersystems durchführen. Die Studierenden können abwägen, für welche praxisrelevanten Problemstellungen kollaborative Roboter eingesetzt werden können. **Schlüsselqualifikationen:** • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Erwerb von Grundlagen für die Sicherheitsbewertung		
Bemerkung: **Voraussetzungen (empfohlen):** Software für Industrie 4.0 oder Industrierobotik oder Grundlagen der Robotik		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Kollaborative Robotik (Übung) **Lehrformen:** Übung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 4

Inhalte:

Die Digitalisierung dringt mittlerweile in viele Bereiche des täglichen Lebens vor. Von Industriemaschinen und Robotersystemen (*Smart Factory, Industrie 4.0*) bis hin zu intelligenten Hausgeräten oder Heizungsanlagen (*Smart Home*) findet eine immer stärkere Vernetzung dieser Geräte im Internet der Dinge statt. Hierbei spricht man von cyber-physischen Systemen, die einerseits durch ein komplexes Zusammenspiel von vernetzen eingebetteten Systemen entstehen und andererseits geprägt sein werden von einer vollkommen neuen Art der Mensch-Technik-Interaktion in den Anwendungen.

Eine besondere Rolle unter den cyber-physischen Systemen nehmen Assistenz- oder Serviceroboter ein, da sie durch einen geteilten Arbeitsraum in eine direkte, auch physische Interaktion mit dem Menschen treten können. Diese robotischen Systeme können den Menschen in seiner täglichen Arbeit unterstützen bzw. entlasten. Das gilt sowohl im häuslichen Umfeld als auch in der Fabrik. Im Kontext von Industrie 4.0 haben robotische Co-Worker (CoBots) vereinzelt bereits Eingang in die Produktion gefunden. Diese kollaborativen Einsatzszenarien werden jedoch in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen. Durch die in 2016 veröffentlichte Norm ISO/TS 15066:2016 zur Mensch-Roboter-Kollaboration stehen dem Einsatz innovativer Robotersysteme neue Möglichkeiten offen.

Während die grundlegende Hardware, d.h. die Roboter, mobilen Plattformen, Greifer und Sensoren, bereitgestellt wird, liegt der Schwerpunkt der Veranstaltung auf der Entwicklung von Software für kollaborative (mobile) Manipulatoren. Durch die intelligente Vernetzung von Aktuatorik und Sensorik, neuartige Algorithmen für die Sensorauswertung und kreative Konzepte zur (physischen) Interaktion mit dem Menschen entstehen innovative, kollaborative Robotersysteme im praktischen Teil der Veranstaltung.

Infolgedessen liegt der thematische Fokus der Veranstaltung auf

- der Umsetzung multi-modaler Benutzerschnittstellen,
- der Gestaltung neuartiger, auch physischer Interaktionsmöglichkeiten,
- der Realisierung intelligenter Verhaltensweisen durch Techniken der Künstlichen Intelligenz bzw. des Machine Learnings und
- der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten des Robotersystems.

Diese Kernelemente bieten die Grundlage, um eine praktische Aufgabenstellung prototypisch umzusetzen. Die Programmierung erfolgt dabei in objekteorientierten Programmiersprachen. So können kollaborative Roboter bspw. in Java mit der Robotics API programmiert werden, einem am ISSE in Kooperation mit KUKA entwickelten Roboterframework. Alternativ oder ergänzend kann das Robot Operating System (ROS) verwendet werden, das in den Programmiersprachen C++ und Python programmiert werden kann.

Modulteil: Kollaborative Robotik (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Literatur:

- ISO/TS 15066:2016. 2016-02-15. Robots and robotic devices - Collaborative robots
- DIN EN ISO 13849-1:2016-06. 06.2016. Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015
- DIN EN ISO 10218-1:2012. 01.2012. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011

Prüfung

Kollaborative Robotik

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate

Modul INF-0284: Praktikum Mobile Application Development *Practical Module Mobile Application Development*	5 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe18)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller

Lernziele/Kompetenzen:

Students learn to realise concepts and models of mobile application development on the Android platform. They learn how to acquire data and signals from different sensors and to implement algorithms of pattern recognition and data/signal analysis on mobile devices. After participation in the Praktikum, students know how to analyse and structure complex problems in the field and to select suitable and state-of-the-art approaches to their solution.

Participants are trained in their analytical and conceptional skills as well as in practical programming skills to transfer their knowledge to a practical task. They learn how to make scientifically meaningful assessments of their system using appropriate methods. They will know the mindset and thinking of application development and software engineering. All knowledged obtained during the Praktikum is applied in practice-oriented tasks. Furthermore, after participation, students will be able to recognise important technical evolution in the field of sensors, mobile apps and related tools, and smart devices.

Students will work in teams and organise their work and task distribution in an autonomous way. They will learn how to summarise, present and document results in a reasonable way.

Key skills: Formal methods; Methods for software development and abstraction; Versioning tools; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams, Understanding of team management; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality Awareness.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen:		**ECTS/LP-Bedingungen:**
Programming skills in Java are required.		Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Mobile Application Development
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Englisch
SWS: 4

Inhalte:

In the Praktikum Mobile Application Development, students will develop software for the Android platform in groups of 2-4 students.

Students will get to know and to program several groups of Android devices, e.g., mobiles and wearables, and respective sensors. They will familiarise with the Android Studio IDE, the according toolchain and the code management tool Gi.

Topics: Java, Android, App development, UI design, Audio Player, Map and Location, Camera control, Mobile devices, Intelligent signal processing, Wearables.

Literatur:

The literature is going to be announced by the lecturers during the course.

Prüfung

Praktikum Mobile Application Development

praktische Prüfung

Modul INF-0291: Praktikum Selbstlernende Systeme *Practical Module Self-Learning Systems*	8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen (höherer Komplexität) in dem Bereich "maschinelle Lernverfahren" zu verstehen und zu lösen. Sie können unterschiedliche Verfahren vergleichen und einordnen und diese eigenständig auf konkrete Beispiele aus der Praxis anwenden. Studenten können intelligente Systeme im Bezug auf die algorithmische Lösung bewerten und sind weiterhin mit Verfahren zur Leistungsevaluierung eines intelligenten Systems vertraut. Sie sind außerdem in der Lage, in kleinen Teams, größere Projektaufgaben (Entwicklung von Softwaremodulen) zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und als Team zu präsentieren. Weiterhin können sie bedeutende technische Enticklungen im Bereich "maschinelles Lernen" erkennen und einordnen.

Schlüsselqualifikationen:

- Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeiten zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien
- Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete
- Präsentation und Dokumentation (eigener) Ergebnisse
- Analytische methodische Kompetenz
- Fähigkeit produktiv und zielführend im Team zu arbeiten
- Akribisches Arbeiten
- Fachübergreifende Kenntnisse
- Systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmodellen
- Zeitmanagement
- Eigenständige Literaturrecherche zu angrenzenden Themen
- Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
225 Std. Praktikum (Selbststudium)
15 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)

Voraussetzungen:	**ECTS/LP-Bedingungen:**
Empfohlen: die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung OC2, Programmiererfahrung, Teamfähigkeit Modul Organic Computing II (INF-0066) - empfohlen	Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 2.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Selbstlernende Systeme
Lehrformen: Praktikum
Dozenten: Prof. Dr. Jörg Hähner
Sprache: Deutsch
SWS: 2
ECTS/LP: 8.0

Inhalte:

In dem Praktikum "Selbstlernende Systeme" sollen die Studenten unterschiedliche Methoden aus dem Bereich "machine learning" kennenlernen und vor allem selber implementieren. In einem Einführungskurs werden die benötigten theoretischen Grundlagen gelegt und diese dann innerhalb von Kleingruppen an konkreten Beispielen aus der Praxis angewandt.

Literatur:

aktuelle wissenschaftliche Paper

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum zu Selbstlernende Systeme (Praktikum)

In dem Praktikum „Selbstlernende Systeme“ sollen die Studenten unterschiedliche Methoden aus dem Bereich „machine learning“ kennenlernen und vor allem selber implementieren. In einem Einführungskurs werden die benötigten theoretischen Grundlagen gelegt und diese dann innerhalb von Kleingruppen an konkreten Beispielen aus der Praxis angewandt.

Prüfung

Praktikum Selbstlernende Systeme

Portfolioprüfung, Kombination aus Praktischer und Schriftlich-Mündlicher Prüfung

Beschreibung:

schriftliche Abgaben, Softwareabnahme, Abschlussvortrag

Modul INF-0302: Projektmodul Mechatronik *Project Module on Mechatronics*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
Lernziele/Kompetenzen: **Fachbezogene Kompetenzen:** Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Mechatronik und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselkompetenzen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Mechatronik

Lehrformen: Praktikum
Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1

Inhalte:

Im Seminar werden aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der Mechatronik behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung, ein prototypischer Aufbau oder eine prototypische Implementierung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.

Literatur:

abhängig von dem konkreten Projekt: wissenschaftliche Aufsätze, Dokumentation

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar zur Mechatronik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn du ein solches Modul am Lehrstuhl für Mechatronik belegen willst, komm doch einfach auf uns zu (persönlich, Mail, zoom, ...). Wir freuen uns mit dir unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten zu diskutieren. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Prüfung

Projektabnahme

Praktikum

Modul INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen *Model-Based Development and Analysis of Software Systems*		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Die Teilnehmer lernen in der Veranstaltung Methoden zur modellgetriebenen Entwicklung von Softwaresysteme anzuwenden und zu vergleichen. Sie entwickeln dabei vertiefte, fachspezifische Lösungskonzepte für MDSD. Sie können aktuelle Technologien und Standards für MDSD bewerten und analysieren deren Anwendbarkeit in praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Die Teilnehmer bauen Fertigkeiten zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen bei der Generierung von Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen auf. Dabei entwickeln sie Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können Problemlösungen systematisch entwickeln und beurteilen. **Schlüsselqualifikation:** Fachübergreifende Kenntnisse; Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Formale quantitative Grundlagen kennen und verstehen; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Modellgetriebene Softwareentwicklung" darf **nicht** belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 5	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 3
Inhalte: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Dabei werden Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen generiert.

Literatur:

- Folien
- Pohl et al. Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques
- Kleppe et al: MDA explained
- Hitz et al: UML@Work
- weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen

Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0308: Software-intensive Systeme *Software-intensive Systems*		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Modelle überführen und kennen Methoden zur Entwicklung solcher Abstraktionen und Architekturen. Sie können Vor- und Nachteile von Entwurfsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen in Unternehmensarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Unternehmensarchitekturen benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Architekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studenten kennen Modellierungssprachen und Patterns zur Erstellung von Software- und Unternehmensarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen. **Schlüsselqualifikation:** Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Softwarearchitekturen und Enterprise Architecture Management", sowie die Veranstaltung "Software-intensive Systeme und Medizinprodukte" darf **nicht** belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 5	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Software-intensive Systeme (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 3

Inhalte:

Der Vorlesungsinhalt umfasst Patterns, Modellierungstechniken und die Evaluation von Softwarearchitekturen. Weiterhin wird auf den Bereich des Enterprise Architecture Managements eingegangen.

Literatur:

- Bass et al: Software Architecture in Practice
- Clements et al: Documenting Software Architectures
- Clements et al: Evaluation of Software Architectures
- Kopetz: Real-Time Systems

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Software-intensive Systeme (Vorlesung)

Inhalte: - Was sind SW-Architekturen? - Pattern und Muster für SW-Architekturen - Modellierung von SW-Architekturen - Evaluation von SW-Architekturen - Eingebettete Systeme: Definitionen, Anforderungsanalyse, Modellierung, Architektur - Software-Qualität: Definitionen und Standards, Funktionstest, Überdeckungsmaße, HiL-, Integrations- und Abnahmetests, Verifikation und Validierung, Architecture Design and Reliability - Enterprise Architecture Management: Methoden, Frameworks, Tools

Modulteil: Software-intensive Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Software-intensive Systeme / Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Übung)

Der Übungsbetrieb soll die Inhalte der Vorlesung veranschaulichen und wird aus der gruppenweisen Vorstellung praktischer Beispiele von Architekturen und Frameworks bestehen. Die konkreten Themen folgen.

Prüfung

Software-intensive Systeme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0318: Praktikum Simulation von autonomen Fahrzeugen (Vertiefung) *Practice Module on Simulation of Autonomous Vehicles*	8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons	

Lernziele/Kompetenzen:
Fachbezognene Kompetenzen:

Nach der Teilnahme am Praktikum verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Simulation von autonomen Fahrzeugen und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Kleingruppen entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und bestehende Konzepte umzusetzen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren.

Schlüsselkompetenzen:

Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Validierung von Simulationsergebnissen und Softwaremodulen; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen:		**ECTS/LP-Bedingungen:**
Gute Programmierkenntnisse Hilfreich: Python, C++, ROS, Game Engines		Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Simulation von autonomen Fahrzeugen (Vertiefung)
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 6
ECTS/LP: 8.0

Inhalte:
Im Praktikum bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen anwendungsorientierte Aufgaben zur Simulation von autonomen Fahrzeugen. Dabei dürfen Sie einzelne Softwaremodule eines virtuellen Fahrzeugs selbst implementieren und validieren.

Prüfung

Praktikum Simulation von autonomen Fahrzeugen

Portfolioprüfung

Modul INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) *Seminar Software Engineering of Distributed Systems (MA)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering für verteilte Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikation:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (MA)" (INF-0039) darf **nicht** belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) **Lehrformen:** Seminar **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (Master) (Seminar)

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars. Unter anderem werden in diesem Seminar Themen in Kooperation mit dem Kernkompetenzzentrum FIM vergeben.

Prüfung

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) *Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Automotive Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikation:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (MA)" (INF-0040) darf **nicht** belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) **Lehrformen:** Seminar **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) *Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Avionic Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikation:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (MA)" (INF-0041) darf **nicht** belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) **Lehrformen:** Seminar **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) *Seminar Software Engineering in Safety- and Security-Critical Systems (MA)*	4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering in sicherheitskritische Systemen und deren verwandten Disziplinen selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:
Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:
Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (Master) (Seminar)

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars. Unter anderem werden in diesem Seminar Themen in Kooperation mit dem Kernkompetenzzentrum FIM vergeben.

Prüfung

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0379: Praktikum Simulation cyber-physischer Systeme *Practical Module Simulation of Cyber-Physical Systems*	6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons	

Lernziele/Kompetenzen:

Fachbezogene Kompetenzen:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden fortgeschrittene Methoden der Simulation anwenden, um virtuelle Prototypen für die modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme zu nutzen. Sie kennen Methoden für verschiedene Einsatzgebiete entlang des Entwicklungsprozesses und deren Ergebnis interpretieren.

Methodische Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage unterschiedliche Simulationsmethoden für verschiedene Einsatzgebiete zu bewerten. Sie können darüber hinaus passende Simulationsmethoden je nach Simulationszweck auswählen und selbstständig anwenden.

Fachübergreifende Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage gewisse ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Informationstechnologie zu lösen. Sie können Abstraktionen physikalischer Systeme verwenden und in Kombination mit informationstechnologischen Methoden für die Entwicklung von mechatronischen Systemen einsetzen.

Schlüsselkompetenzen:

Fortgeschrittene Fertigkeit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus dem Bereich des Entwurfs mechatronischer Systeme, mit Hilfe von virtuellen Prototypen zu beantworten; Auswahl und Anwendung fortgeschrittener Simulationsmethoden; Beurteilung und Analyse von mathematischen Modellen

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 180 Std.
90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen: Besuch der Veranstaltung Mechatronik und/oder objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 4.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Simulation cyber-physischer Systeme
Lehrformen: Praktikum
Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 6

Inhalte:

Die Entwicklung mechatronischer Systeme erfolgt heutzutage in aller Regel modellbasiert. Dabei die Anwendung der Simulation in der Praxis häufig auf die folgenden Herausforderungen:

- Wie verbessere ich ein physikalisches Modell, wenn Messungen verfügbar werden?
- Woher weiß ich, wie sehr ich meinem Modell trauen kann?
- Wie kombiniere ich die Simulation von physikalischen Systemen mit virtuellen Steuergeräten?
- Wie kann ich mit Hilfe der Simulation sogar die Sicherheit des echten Systems untersuchen

In diesem Praktikum lernen die Studierenden Methoden für die Beantwortung dieser (und weiterer) Fragen und wenden das Gelernte anhand von praktischen Übungen an. Für einige Teile der Veranstaltung werden Experten aus der industriellen Praxis hinzugezogen.

Prüfung

Praktikum Simulation cyber-physischer Systeme

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0409: Cyber Security *Cyber Security*		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sicherer Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen. **Schlüsselqualifikation:** Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 5	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Cyber Security (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 3

Inhalte:

Der Vorlesungsinhalt umfasst Sicherheitsstandards, Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts. und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen.

Literatur:

- Folien
- A. Deane, A. Kraus: The Official (ISC)2 CISSP CBK Reference
- weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen

Modulteil: Cyber Security (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung
Cyber Security
Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) *Seminar Organic Computing (Master)*	4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner	

Lernziele/Kompetenzen:

Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Organic Computing selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.

Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.

Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.

Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Organic Computing (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 4.0

Inhalte:
Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.

Literatur:

Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Organic Computing (Master) (Seminar)

Es handelt sich um eine Master-Veranstaltung. Es werden endlich viele Themen vergeben. Die Zuordnung eines Themas erfolgt unter Berücksichtigung von Präferenzen.

Prüfung

Seminar Organic Computing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) *Seminar Machine Learning (MA)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des maschinellen Lernens selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Machine Learning (Seminar)

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Aktuelle Machine-Learning-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Machine Learning (Master) (Seminar)

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Machine Learning.

Prüfung

Seminar Machine Learning (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0425: Cyber Security 2 *Cyber Security 2*	6 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS22/23)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer

Lernziele/Kompetenzen:
Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren.
Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sichere Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.

Schlüsselqualifikationen: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 180 Std.
30 Std. Übung (Präsenzstudium)
45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen:
keine

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 5	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Cyber Security 2 (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 3

Inhalte:
Der Vorlesungsinhalt umfasst Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen. Sie ergänzt die Vorlesung Cyber Security. Diese Vorlesung wird als Grundlage empfohlen. Cyber Security II kann aber auch als Einzelveranstaltung besucht werden.

Literatur:
- Eigenes Skript / Folien

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Cyber Security 2 (Vorlesung)

Inhalte: - Was ist Cyber Security? - Sicherheitsangriffe - Secure Software Development - Identity Access Management - Kommunikations- und Netzwerksicherheit - Business Continuity Planning - Disaster Recovery Planning - Ausgewählte Technologien und ihre Sicherheit (z.B. Microservices, Docker)

Modulteil: Cyber Security 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Cyber Security 2 (Übung)

Prüfung

Cyber Security 2

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0077: Suchmaschinen *Search Engines*		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: PD Dr. Markus Endres		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien von Suchmaschinen zu verstehen und zu bewerten. Hierfür sind vertiefende Kenntnisse im Bereich der Suchmaschinentechnologie notwendig. Darunter zählen z.B. die Architektur einer Suchmaschine, Web Crawler, Textprocessing, Indexierung, verschiedene Retrieval Modelle, die Evaluation von Suchalgorithmen, Clusterverfahren, Link Analyse, uvm. Die Studierenden erwerben somit Kenntnisse verschiedener Suchmaschinenaspekte und können die Vor- und Nachteile in praxisrelevanten Aufgabenstellungen abwägen und beurteilen. Zudem können die Studierenden nach der Veranstaltung wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen erstellen und diese in praxisrelevante Lösungsstrategien umsetzen. In der Veranstaltung werden zudem relevante Themen aus der Forschung anhand aktueller Veröffentlichungen angesprochen, so dass die Studierenden die Fähigkeit erwerben, ihr vorhandenes Wissen selbsändig zu erweitern. **Schlüsselqualifikationen**: Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kennnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalterantiven und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Suchmaschinen (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 4
Inhalte: Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte von Suchmaschinen, Volltext-Suche, SQL-Suchmaschinen und Präferenz-Suchmaschinen (Preference SQL) sowie deren Implementierung.

Literatur:

- M. Levene: An Introduction to Search Engines and Web Navigation
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval
- I. H. Witten, M. Gori, T. Numerico: Web Dragons
- W. Kießling: Foundations of Preferences in Database Systems
- W. Kießling: Preference Queries with SV-Semantics

Modulteil: Suchmaschinen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Suchmaschinen (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) *Database Programming (Oracle)*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: PD Dr. Markus Endres		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertiefte Oracle-Kenntnisse in praxisrelevanten Aufgaben anzuwenden. Hierzu ist erweitertes Wissen im Bereich DB-System-Architektur, DB-Entwurfstheorie, Administration, erweitertes SQL, PL/SQL-Programmierung, Baumstrukturen, XML und OLAP notwendig. Die Studierenden erlangen eine fachspezifische Vertiefung im Bereich der Datenbanksysteme und somit die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen. Darüber hinaus können die Studierenden diese komplexen, praxisrelevanten Aufgabenstellungen auf dem Gebiet Datenbanken, insbesondere unter Verwendung von Oracle, analysieren, bewerten und lösen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher ER-Modellierungen und können durch logisches und konzeptionelles Denken eine geeignete Lösung für komplexe Problemstellungen unter praxisnahen Randbedingungen verfassen. **Schlüsselqualifikationen**: Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm eund Modelle, Fachspezifische Vertiefung; Fachübergreifende Kenntnisse; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanken empfohlen, z.B. aus der Vorlesung [INF-0073] Datenbanksysteme 1		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Datenbankprogrammierung (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 2
Inhalte: Die Vorlesung behandelt Problemlösungsstrategien unter Zuhilfenahme einer Oracle-Datenbank. Dazu werden die Oracle-Architektur, Zugriffsrechte, Transformation von ER nach SQL, Oracle SQL, Aktive Inhalte wie PL/SQL und Java in Oracle, XML-Unterstützung in Oracle, Baumstrukturen, Tuning, Backup und Recovery behandelt.

Literatur:

- R. Elmasri, S. Navathe: Fundamentals of Database Systems
- S. Melton: Understanding the New SQL: A Complete Guide
- Oracle 11g Online-Dokumentation

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Datenbankprogrammierung (Oracle) (Vorlesung)

Datenbanken haben sich als allgegenwärtiges Werkzeug im öffentlichen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Leben etabliert. Diese Vorlesung wendet sich an DB-Interessierte, die ihre vorhandenen Kenntnisse aus einer grundlegenden Datenbankvorlesung mit Hilfe von Oracle vertiefen bzw. erweitern wollen. Daher ist die Vorlesung insbesondere für Studierende geeignet, die ihren Schwerpunkt im Bereich Datenbanken- und Informationssysteme setzen bzw. vertiefte praktische Kenntnisse erwerben wollen.

Modulteil: Datenbankprogrammierung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung (Fragestunde) zu der Vorlesung Datenbankprogrammierung (Oracle) (Übung)

Online/Digitale Veranstaltung Die Fragestunde (offener Oracle Raum) wird wöchtentlich hybrid als in Präsenz und digital über Zoom gleichzeitig stattfinden, um allen Studierenden die Möglichkeit zu geben, Fragen im Vorfeld als auch im Nachgang der Übungen sowie auch Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen.

Übung zu Datenbankprogrammierung (Oracle) (Übung)

Prüfung

Datenbankprogrammierung (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0080: Projektmodul Datenbanken und Informationssysteme *Project Module Databases and Information Systems*	10 ECTS/LP
Version 1.6.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Datenbanken und Informationssysteme und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 300 Std.
15 Std. Seminar (Präsenzstudium)
285 Std. Praktikum (Selbststudium)

Voraussetzungen:
Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen
Modul Suchmaschinen (INF-0077) - empfohlen
Modul Analyzing Massive Data Sets (INF-0277) - empfohlen

Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Datenbanken und Informationssysteme
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1

Inhalte:
Arbeiten an aktuellen Forschungs

Literatur:
- Aktuelle Forschungsbeiträge zum Thema Datenbanken und Big Data
- Handbücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme
Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere

Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet//fai/informatik/prof/dbis/
Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Prüfung

Softwareabnahme, Vortrag, Abschlussbericht

Praktikum

Modul INF-0092: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision *Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, neuronale Netze und tiefe neuronale Netze, Hypothesenevaluation, Instanz-basiertes Lernen, Bayessches Lernen, Lerntheorie), der Datenreduktion (z.B. Hauptkomponentenanalyse), der fortgeschrittenen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der multimedialen Datenverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung. **Schlüsselqualifikationen**: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Inhalte:

Die Vorlesung gibt einen guten Überblick über alle Aspekte des maschinellen Lernens und der maschinellen Extraktion von Informationen aus Multimediadaten (z.B. "Google Image Search", "Google Goggles"). Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analyisiert undbewertet. Zum Ende des Semesters werden fortgeschrittene Themen wie Objektdetektion und Objekterkennung von Gesichtern und Menschen behandelt. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Machine Learning (Decision Tree Learning, Artificial Neural Networks, Bayesian Learning, Discrete Adaboot), Data Reduction (Quantization (K-Means Clustering, Affinity Propagation), Dimensionality Reduction Techniques (PCA,NMF, Random Projection, MDS)) und Image Processing & Computer Vision (Salient Feature Points and Feature Descriptors, Object Detection (Face/Car/People Detection), Object Recognition (Face Recognition), Image Search with pLSA)

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Modulteil: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0213: Parallele und Verteilte Datenbanksysteme *Parallel and Distributed Database Systems*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: PD Dr. Markus Endres		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien von parallelen und verteilten Datenbanksystemen im Detail zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden weiterführende komplexe Problemstellungen auf dem Gebiet Datenbanken, insbesondere unter Verwendung von parallelen und verteilten Algorithmen, analysieren und lösen. Die Vorlesung vermittelt zudem die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken. Bei den in der Veranstaltung anfallenden praxisnahen Programmieraufgaben ist eine sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten sowie die Zusammenarbeit in Teams entscheidend. **Schlüsselqualifikationen:** Fachspezifische Vertiefung; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und deren Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 3.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Parallele und Verteilte Datenbanksysteme (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt parallele und verteilte Datenbanksysteme. Dazu wird die Architektur von parallelen und verteilten Datenbanksystemen vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt anschließend bei der Ausarbeitung und Implementierung von parallelen und verteilten Algorithmen. Insbesondere werden hierbei die parallele Suche, parallele Gruppierung, parallele Joins, Transaktionen in verteilten Datenbanken, verteilte Transaktionsprotokolle, paralleles OLAP, paralleles Data Mining und paralleles Clustering und Klassifikation behandelt.

Literatur:

- - Taniar et al.: High-Performance Parallel Database Processing and Grid Databases
- - E. Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme
- - M. T. Öszu, P. Valduriez: Principles of Distributed Database Systems
- - P. Dada: Verteilte Datenbanken und Client/Server-Systeme
- - S. Conrad: Förderierte Datenbanksysteme
- - S. K. Rahimi, F. S. Haug: Distributed Database Management Systems - A Practical Approach

Modulteil: Parallele und Verteilte Datenbanksysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Parallele und Verteilte Datenbanksysteme (mdl. Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master *Seminar Database Systems Master*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Datenbanksysteme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Datenbanksysteme für Master **Lehrformen:** Seminar **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 2
Inhalte: Aktuelle Forschungsbeiträge aus den Bereich "Datenbanken und Informationssysteme".
Literatur: Aktuelle Forschungsbeiträge

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar

Modul INF-0240: Seminar Informationssysteme für Master *Seminar Information Systems Master*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Informationssysteme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Informationssysteme für Master

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Inhalte:

Aktuelle Forschungsbeiträge aus den Bereich "Datenbanken und Informationssysteme".

Literatur:

Aktuelle Forschungsbeiträge

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Informationssysteme für Master (Seminar)

Veranstaltungen wie SIGMOD, ICDE oder VLDB gehören zu den renommiertesten internationalen Konferenzen im Bereich Datenbanksysteme. Hier werden in Sessions und Workshops von internationalen Forscherteams aktuelle Ergebnisse zu einem breiten Themenspektrum von Streamverarbeitung, Big Data, Sozialen Netzwerken, Graphendatenbanken bis hin zu Concurrency und Hardwareunterstützung präsentiert. Im Zuge des Seminars sollen ausgewählte Beiträge dieser Konferenzen vorgestellt und in einem größeren Kontext eingebettet werden. Zudem sollen die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens näher betrachtet werden.

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar

Modul INF-0277: Analyzing Massive Data Sets *Analyzing Massive Data Sets*		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien zur Analyse von massiv großen Datensätzen zu verstehen und zu bewerten. Mögliche Inhalte umfassen: • Grundlagen des Information Retrieval • Ähnlichkeitssuche und Clustering • Analyse von Datenströmen und temporalen Daten • Webgraphen: Linkanalyse und soziale Netzwerke • Dynamische Netzwerke und Informationsausbreitung • Empfehlungssysteme und Onlinewerbung • Berechnungsverfahren für massive Datensätze Außerdem können die Studierenden fachliche Lösungskonzepte zur Analyse großer Datensätze in Programme umsetzen. **Schlüsselqualifikationen**: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kennnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalterantiven und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Englisch **SWS:** 4

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte zur Analyse massiv großer Datensätze wie Informationsextraktion, Ähnlichkeitssuche, Clustering, Link- und Netzwerkanalyse sowie deren Implementierung.

Literatur:

- Mining of Massive Datasets. J. Leskovec, A. Rajaraman, J.D. Ullman. Cambridge UniversityPress, 2014
- D. Easley, J. Kleinberg.Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World.Cambridge University Press, 2010.
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Analyzing Massive Data Sets

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master *Seminar IT Infrastructure in Medical Information Systems for Master Students*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe19)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Aktuelle Themen der IT-Infrastrukturen in der Medizin

Literatur:
wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (Seminar)

Im Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin werden wir einen Überblick über Themengebiete in der Medizinischen Informatik im Allgemeinen, sowie IT-Infrastrukturen im Speziellen gewinnen. Im Rahmen des Seminars werden Sie einen kurzen wissenschaftlichen Text verfassen und Ihren Kommiliton*Inn*en die Kernaussagen davon in einer kurzen Präsentation nahebringen. Dazu werden über das Semester verteilt mehrere Online- und Präsenzveranstaltungen stattfinden, welche Ihnen eine kurze Einführung zu den einzelnen Arbeitsschritten (Literaturrecherche, Gliederung erstellen, Abstract schreiben, usw.), sowie auch Gelegenheit von Gruppen- und Tutorenfeedback zu deren Umsetzung. Zur Themenvergabe und Klärung der Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars wird es am Dienstag, den 25.10.2022 um 10:30 Uhr eine online Kickoff-Veranstaltung geben. Bitte lassen Sie mir bis zum 24.10.2022 23:59 Uhr Ihre 3 Lieblingsthemen zukommen, damit wir eine doppelte Themenvergabe vermeiden können (per DigiCampus Nach

... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0328: Projektmodul IT-Infrastrukturen in der Medizin *Project Module IT Infrastructure in Medical Information Systems*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der IT-Infrastrukturen in der translationalen medizinischen Forschung und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 2.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul IT-Infrastrukturen in der Medizin

Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1
ECTS/LP: 10.0

Inhalte:

Aktuelle Forschungsthemen auf dem Gebiet der IT-Infrastrukturen in der translationalen medizinischen Forschung

Literatur:

wissenschaftliche Aufsätze, Handbücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/misit/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Prüfung

Projektmodul IT-Infrastrukturen in der Medizin

praktische Prüfung

Modul INF-0383: Algorithmen für Big Data *Algorithms for Big Data*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Entwicklung und Verstehen von zentralen Konzepten im Algorithmendesign für Situationen, in denen zu viele Daten vorhanden sind um uneingeschränkt auf sie zugreifen zu können; Aneignung von Wissen über nützliche mathematischen Werkzeuge zur Analyse von Algorithmen; Verbesserung der Fähigkeiten, abstrakt zu denken und algorithmische Probleme systematisch zu analysieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fähigkeit, intuitives Verständnis von mathematischen Formalismen zu entwickeln; Fähigkeit, wesentliche Eigenschaften von algorithmischen Problemen zu identifizieren; tiefes Verständnis von nützlichen mathematischen Werkzeugen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundlagenwissen zu Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Modul Informatik 3 (INF-0111)) und zu Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Modul Stochastik für Informatiker (MTH-6040)).		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:

In moderner Datenverarbeitung stellt sich zunehmend häufig das Problem, dass große Mengen von Daten anfallen die nur auf günstigen aber langsamen Massenmedien gespeichert werden können. Algorithmisch stellt sich hier das Problem, dass die für eine Berechnung nötigen Daten nicht vollständig in den Hauptspeicher passen. Der Zugriff kann daher nur sequenziell erfolgen.

Dieser Kurs beschäftigt sich mit Algorithmen, die trotz solcher Beschränkungen beweisbar verlässliche Ergebnisse liefern.

Literatur:

Wissenschaftliche Papiere, Surveys, Skripte

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch / Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Algorithmen für Big Data

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) *Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe21)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Resource Aware Algorithmics selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.
Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.
Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen:	**ECTS/LP-Bedingungen:**
Gutes Verständnis der Erstsemestervorlesungen "Mathematik für Informatiker 1" und "Diskrete Strukturen und Logik". Wissen zu Algorithmen und Datenstrukturen ist hilfreich (Informatik 3).	Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen der Resource Aware Algorithmics auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (Seminar)

In diesem Semester beschäftigt sich das Seminar mit der Suche nach Wegen in Graphen. Lösungen zu diesen Fragen werden benötigt, um effizient Pakete an Kunden zu liefern oder schnell an den an seinen Zielort zu gelangen. Algorithmisch kann man diese Fragestellungen als Optimierungsprobleme auf Graphen formulieren (z.B. TSP, Vehicle Routing Problem, Latency Problem). In diesem Bereich gab es in den letzten Jahren viele neue Entwicklungen. Das Seminar beschäftigt sich damit, einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu geben.

Prüfung

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) *Seminar biomedical Computer Science (Master)*	4 ECTS/LP

Version 2.0.0 (seit WS22/23)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner

Lernziele/Kompetenzen:
After attending the seminar, students will be able to independently research and understand the methods and techniques of biomedical informatics in basic biomedical research applications as well as in clinical applications. They will have acquired the working techniques, communication skills and ability to use appropriate media to present a specific topic in a clear and comprehensible manner, both verbally and in writing, and to discuss issues in the aforementioned field in a critical and argumentative manner. They will also be able to recognize and use logical structures of reasoning and argumentation in a goal-oriented manner. The participants can formulate clearly and comprehensibly and present topic-specific content freely. They understand how to structure a presentation in a clear and coherent way and how to focus the presentation on essential messages and convey them in a comprehensible manner. The students understand how to present themselves and how to deal with common presentation media.They manage to align a presentation to a specific target group, to motivate the listener and to apply various moderation techniques.

Key qualifications: Literature research; Independent work with English topic-specific technical literature; Analytical-methodical competence; Scientific methodology; Principles of good scientific practice; Skills in the comprehensible, confident and convincing (written and oral) presentation of (practical or theoretical) ideas, concepts and results, and the documentation thereof; Skills in logical, abstract, analytical and conceptual thinking and formal argumentation; Quality awareness, meticulousness; Communication skills; Time management

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 5.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
In the seminar, topics from the field of biomedical informatics will be covered. Each seminar participant receives individual literature references, which are then to be supplemented in the course of the seminar by further independently compiled references. The seminar will end with a written paper and a presentation on the topic covered.

Literatur:
given or individual literature research

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (Seminar)

The seminar will address current issues related to the analysis of genomic and other -omics data in biomedical research and clinical applications. There will be a kickoff event with details on the rest of the seminar.

Prüfung

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine *Knowledge Representation in Biomedicine*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer Dr. Zaynab Hammoud		
Lernziele/Kompetenzen: analytical and logical thinking, skill to solve complex problems under practical conditions, ability to present and document results in a comprehensible way, procedures and processes in creating practical systems, individual work with books and scientific literature, teamwork		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Knowledge Representation in Biomedicine
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 3.0

Inhalte:

The course Knowledge representation in Biomedicine covers the different aspects and forms used to model biomedical knowledge. During this course, students will acquire logical and analytical skills. They will study different forms of knowledge such as terminologies, ontologies, controlled vocabulary, thesaurus and much more. Furthermore, they will learn the different between these types and will be able to develop new solutions and implement them using RDF, XML or UMLS formats. They will inspect practical examples of knowledge forms used in biomedicine.

Literatur:

- Handbuch der Medizinischen Informatik, Thomas M. Lehmann, 2. Auflage, 2014
- Biomedizinische Ontologie: Wissen strukturieren für den Informatik-Einsatz, Ludger Jamsem, Barry Smith (Hrsg.), 2008

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Knowledge Representation in Biomedicine (Vorlesung)

Modulteil: Übung zu Knowledge Representation in Biomedicine
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 2.0

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Knowledge Representation in Biomedicine (Übung)

Prüfung

Knowledge Representation in Biomedicine

Portfolioprüfung

Modul INF-0067: Peer-to-Peer und Cloud Computing *Peer-to-Peer and Cloud Computing*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
Lernziele/Kompetenzen: Die erfolgreichen Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung resultiert in fachlichen Kompetenzen in zwei Teilbereichen: Peer-to-Peer-Systeme und Cloud-Computing. **Peer-to-Peer-Systeme** Die Studierenden können verschiedene Peer-to-Peer-System-Architekturen und deren Vor- und Nachteile beschreiben. Insbesondere sind sie in der Lage, für einen gegebene Anwendungsfall eine passende Architektur auszuwählen und diese Entscheidung zu begründen. Des Weiteren können sie gängige dezentrale Suchalgorithmen und -heuristiken einordnen und bezüglich ihrer Effizienz vergleichen. Sie verstehen abstrakte Netzwerkmodelle, und können mit deren Hilfe Peer-to-Peer-Netzwerke analysieren. **Cloud-Computing** Teilnehmer können die dem Cloud-Computing zugrunde liegenden Technologien unterscheiden und basierend auf diesem Wissen Cloud-Computing-Architekturen analysieren. Sie kennen die Wichtigkeit von Lastverteilung im Rahmen von großen Cloud-Computing-Anwendungen und können die verschiedenen Ansätze dafür erklären und gegeneinander abwägen. Die Studierenden kennen moderne Ansätze zu nebenläufigen Berechnungen über große Datenmengen und können diese auf einfache Probleme anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Anwendungen mithilfe von Platform-as-a-Service-Frameworks zu entwickeln. **Schlüsselqualifikationen** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Peer-to-Peer und Cloud Computing (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2

Inhalte:

Dieses Modul vermittelt Ansätze zur Organisation von komplexen abstrahierten IT-Infrastrukturen, die dynamisch an wechselnde Nutzungsbedingungen angepasst werden können und Dienste wie Rechenkapazität, Datenspeicher, Netzkapazitäten oder Software auf verschiedenen Ebenen zur Verfügung stellen. Dazu werden die Anforderungen, Eigenschaften und Ziele solcher Systeme definiert und diskutiert. Darüber hinaus werden Konzepte aus dem Bereich der Systemarchitekturen und Ansätze aus dem Bereich selbstorganisierender Algorithmen dargestellt und bewertet. In allen Teilen werden Bezüge zu konkreten Anwendungsgebieten gegeben.

Literatur:

- aktuelle wissenschaftliche Paper
- Mahlmann und Schindelhauer: Peer-to-Peer Netzwerke - Algorithmen und Methoden, Springer 2007
- Antonoupolos und Gillam: Cloud Computing - Principles, Systems and Applications, Springer 2010

Modulteil: Peer-to-Peer und Cloud Computing (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)

SWS: 2

Prüfung

Peer-to-Peer und Cloud Computing (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0069: Weiterführende Betriebssystemkonzepte *Advanced Operating System Concepts*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
Lernziele/Kompetenzen: Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden bei erfolgreicher Teilnahme fundierte fachliche Kenntnisse über moderne Betriebsysteme und die dahinterstehenden grundlegenden Konzepte. Sie können danach die Geschichte der Betriebssysteme wiedergeben und deren primäre Typen erläutern. Der theoretische Teil konzentriert sich auf die Vertiefung des Verständnisses von Mechanismen aus den Bereichen Multiprogramming, Interprozesskommunikation, Speicher-Management und Virtualisierung. Die Studierenden können die kennengelernten Ansätze hinsichtlich ihrer Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck beurteilen. Der praktische Teil befasst sich mit dem Transfer und der Anwendung des im theoretischen Teil vermittelten Wissens. Sie benutzen Programme und Programmierschnittstellen aus dem Unix-Umfeld, um ein erarbeitetes Lösungskonzept mit dem Schwerpunkt Ein-/Ausgabe durch einen Programmcode zu realisieren. **Schlüsselqualifikationen**: Qualitätsbewusstsein, Akribie; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen, Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Fachspezifische Vertiefungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Weiterführende Betriebssystemkonzepte (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2

Inhalte:

Die Vorlesung beinhaltet u. a. folgende Themen:

- Grundlagen eines Betriebssystems
  - Aufgaben
  - Struktur und Aufbau
  - Historie
  - Shell
- Prozesse, Threads und Interrupts
  - Prozesse und Threads
  - HW-Interrupts
- Scheduling
  - Grundlagen des Scheduling
  - Echtzeit-Scheduling
- Speicher
  - Interaktion
  - Speicherkonzepte
  - Dateisysteme
- Virtualisierung

Literatur:

- Folien
- Andrew S. Tanenbaum: "Moderne Betriebssysteme", Pearson Studium, ISBN:978-3-8273-7342-7

Modulteil: Weiterführende Betriebssystemkonzepte (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Weiterführende Betriebssystemkonzepte

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0147: Prozessorarchitektur *Processor Architecture*	5 ECTS/LP

Version 2.2.0 (seit SoSe20)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer
Dr. Martin Frieb

Lernziele/Kompetenzen:
Die Studierenden verstehen die Prinzipien des Aufbaus folgender Prozessoren auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: superskalare Mikroprozessoren, Multi- und Manycore-Prozessoren, Signalprozessoren, Smartphone-Prozessoren und GPUs. Außerdem lernen sie aktuelle Konzepte der Prozessorarchitektur kennen und können Vor-/Nachteile aktueller und zukünftiger Prozessoren anhand ihres internen Aufbaus einschätzen und beurteilen. Sie verstehen die Funktionsweise von verschiedenen Komponenten von Mikroprozessoren und deren Zusammenspiel. Somit ist es den Studierenden möglich, den Einfluss verschiedener Architekturerweiterungen auf das Gesamtsystem einzuordnen. Ebenso können sie unterscheiden, wann es sinnvoll ist, speichergekoppelte, nachrichtengekoppelte oder datenparallele Prozessoren einzusetzen, und differenzieren zwischen Techniken für energieeffiziente oder hochperformante Prozessoren. In der Übung simulieren die Studierenden verschiedene Prozessorarchitekturen und Sprungvorhersagetechniken und bewerten deren Einfluss auf die Laufzeit und den Energieverbrauch.

Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
30 Std. Übung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen:
Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen

Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Prozessorarchitektur (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Die Vorlesung "Prozessorarchitektur" vertieft die Techniken superskalarer Mikroprozessoren und aktueller Multicore-Prozessoren. Dabei werden die Pipelinestufen detailliert behandelt, mehrfädige Prozessoren und Multicores gegenübergestellt sowie aktuelle Beispielprozessoren vorgestellt. Außerdem wird aus der Forschung an Manycores und Echtzeit-Multicores berichtet.

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Modulteil: Prozessorarchitektur (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Prozessorarchitektur

Klausur

Modul INF-0149: Praktikum Eingebettete Systeme *Practical Module Embedded Systems*		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: selbstständiges Arbeiten mit Mikrocontrollern, Datenblättern und Spezifikationen, Anbindung von analoger und digitaler Peripherie, Entwurf und Modellierung von eingebetteter Software mit Zustandsdiagrammen sowie deren Transformation in Code. Weitere Schwerpunkte sind die Konfiguration von sequentiellen Schnittstellen sowie Scheduling und task-basierte Programmierung. Durch die Implementierung von Aufgaben für einen Mikrocontroller setzen sie die erlernten Konzepte direkt in die Praxis um. Dabei steht Interaktion mit Sensoren und Aktoren sowie die Kommunikation mit anderen Systemteilen im Vordergrund. Dazu können sie unterschiedliche Arten der Ablaufsteuerung unterscheiden und anwenden. In einer abschließenden Projektphase lernen die Studierenden, eine komplexe Aufgabenstellung im Team zu planen, nach einem selbst entwickelten fundierten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Projektgebundene Arbeit und Zeitmanagement; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Selbstreflexion		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Kenntnisse in C.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Eingebettete Systeme

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 4

Inhalte:

In dem Praktikum "Eingebettete Systeme" sollen die Einschränkungen und Herausforderungen für das Programmieren von eingebetteten Systemen erlernt werden. Als Plattform dient ein Staubsaugerroboter (ROOMBA) und ein daran angeschlossener Mikrocontroller zur Steuerung des ROOMBA. Die Programmierung erfolgt hardwarenah in C und die erstellten Programme sollen die Sensoren des ROOMBA auslesen und entsprechende Aktuatoren stellen. Dabei sollen insbesondere die Herausforderungen eingebetteter Systeme, wie z.B. das Zeitverhalten der Software sowie das Arbeiten mit Datenblättern kennengelernt werden.

In einer Projektphase sollen die anfänglich erlernten Grundkenntnisse vertieft werden und komplexere Steuerungsprogramme entwickelt werden, z.B. ein autonomer Explorator oder ein "ROOMBA-Rennen" durch ein Labyrinth. Die Projekte werden einzeln oder im Team bearbeitet, dokumentiert und am Ende des Praktikums präsentiert.

Literatur:

- Marwedel, Wehmeyer: Eingebettete Systeme, Springer Verlag, Heidelberg, 2007
- Wiegelmann: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, 6. Auflage, VDE Verlag, Berlin, 2011

Prüfung

Praktikum Eingebettete Systeme

praktische Prüfung

Modul INF-0150: Hardware-Entwurf *Hardware Design*		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Entwurfsprozess für digitale Schaltungen, Schaltungslogik und Gatter, physikalische Grundlagen der elektronischen Bauteile, Beschreibung von Hardware mit einer Hardwarebeschreibungssprache. Zunächst lernen die Studierenden die Verknüpfung logischer Gatter und bauen einen Halb- und einen Volladdierer. Sie verstehen den Entwicklungsprozess für digitale Schaltungen und wenden diesen direkt praktisch an, indem sie ihren eigenen RISC-V-Prozessor entwickeln. Sie modellieren und implementieren ihn selbstständig mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Dazu lernen sie die Vor- und Nachteile von schematischer und textueller Hardware-Beschreibung kennen und können entscheiden, wann es sinnvoll ist, welche Variante einzusetzen. Darüber hinaus kombinieren sie synchrone und asynchrone Prozesse, um ein gutes Zusammenspiel der Komponenten ihres selbstgebauten Mikroprozessors zu erreichen. Schließlich beurteilen die Studierenden die Effizienz ihrer Implementierung anhand der erzielten Taktfrequenz und des benötigten Hardware-Aufwandes. In einer abschließenden Projektphase lernen sie, eine komplexe Aufgabenstellung zu planen, nach einem selbst entwickelten fundierten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Projektgebundene Arbeit und Zeitmanagement; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Selbstreflexion		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Hardware-Entwurf (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Inhalte:

Die Veranstaltung "Hardware-Entwurf" stellt Methoden des logischen Entwurfs digitaler Schaltungen dar, angefangen von der abstrakten Beschreibung in einer Hardwarebeschreibungssprache (wie VHDL) bis hin zur physikalischen Implementierung auf Transistorebene. Im praktischen Teil der Veranstaltung wird die Hardwareentwicklung am Beispiel einer fünfstufigen Prozessorpipeline veranschaulicht. Das Ergebnis ist ein in VHDL entwickelter lauffähiger Prozessor für ein FPGA-Prototypenboard

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Modulteil: Hardware-Entwurf (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 4

Prüfung

Hardware-Entwurf

praktische Prüfung

Beschreibung:

Erfolgreiche Praktikumsteilnahme, Projektvorstellung am Ende des Semesters

Modul INF-0297: Praktikum Prozessorbau *Practical Module Processor Design*		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Entwurfsprozess für digitale Schaltungen, Schaltungslogik und Gatter, physikalische Grundlagen der elektronischen Bauteile, Beschreibung von Hardware mit einer Hardwarebeschreibungssprache. Zunächst lernen die Studierenden die Verknüpfung logischer Gatter und bauen einen Halb- und einen Volladdierer. Sie verstehen den Entwicklungsprozess für digitale Schaltungen und wenden diesen direkt praktisch an, indem sie ihren eigenen RISC-V-Prozessor entwickeln. Sie modellieren und implementieren ihn selbstständig mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Dazu lernen sie die Vor- und Nachteile von schematischer und textueller Hardware-Beschreibung kennen und können entscheiden, wann es sinnvoll ist, welche Variante einzusetzen. Darüber hinaus kombinieren sie synchrone und asynchrone Prozesse, um ein gutes Zusammenspiel der Komponenten ihres selbstgebauten Mikroprozessors zu erreichen. Schließlich beurteilen die Studierenden die Effizienz ihrer Implementierung anhand der erzielten Taktfrequenz und des benötigten Hardware-Aufwandes. In einer abschließenden Projektphase lernen sie, eine komplexe Aufgabenstellung zu planen, nach einem selbst entwickelten fundierten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Projektgebundene Arbeit und Zeitmanagement; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Selbstreflexion		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen Modul Prozessorarchitektur (INF-0147) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Praktikum Prozessorbau **Lehrformen:** Praktikum **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 4
Inhalte: Die Veranstaltung "Prozessorbau" stellt Methoden des logischen Entwurfs digitaler Schaltungen dar, angefangen von der abstrakten Beschreibung in einer Hardwarebeschreibungssprache (wie VHDL) bis hin zur physikalischen Implementierung auf Transistorebene. Im praktischen Teil der Veranstaltung wird die Hardwareentwicklung am Beispiel einer fünfstufigen Prozessorpipeline veranschaulicht. Das Ergebnis ist ein in VHDL entwickelter lauffähiger Prozessor für ein FPGA-Prototypenboard

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Prüfung

Praktikum Prozessorbau

praktische Prüfung

Modul INF-0309: Echtzeitsysteme *Real-Time Systems*	8 ECTS/LP

Version 1.7.0 (seit WS19/20)
Modulverantwortliche/r:
Prof. Dr. Sebastian Altmeyer

Lernziele/Kompetenzen:
Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kentnisse zu Echtzeitsystemen wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen, jedoch speziell in den Bereichen Automobil, Luft-/Raumfahrt und Robotik vorkommen. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebettete Echtzeitsysteme auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen.

Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Echtzeitanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Validierung des Zeitverhaltens anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine mögliche Zertifikation des Zeitverhaltens kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Optimierung und Auswahl von Echtzeit-Schedules und deren Verifikation. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Prozessortypen, und wird näher auf die Besonderheiten von Einkern und Mehrkern-Prozessoren im Echtzeitbereich eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, Prozessoren anhand ihrer Eignung für Echtzeitsysteme zu klassifizieren und den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das Echtzeitverhalten und die Analyse des Echtzeitverhaltens zu untersuchen.

Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien aus den Bereichen Automobil und Luftfahrt exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen Echtzeitsystems angewendet.

Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
30 Std. Übung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Echtzeitsysteme (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 4

Inhalte:

- WCET Analyse
- Scheduling Analyse
- Programmierung von Echtzeitsystemen
- Prozessoren für Echtzeitsysteme
- Echtzeitbetriebssysteme
- Zertifikation von Echtzeitsystemen

Literatur:

- Sanjoy Baruah, Marko Bertogna, Giorgio Buttazzo, Multiprocessor Scheduling for Real-Time Systems, Springer, 2015.
- Giorgio Buttazzo, Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications, Springer, 2011.
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte, Echtzeitsysteme, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2005
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Echtzeitsysteme (Vorlesung)

Echtzeitsysteme sind Computer Systeme, deren Korrektheit nicht nur über das korrekte Ergebnis einer Berechnung, sondern auch über das korrekte Zeitverhalten definiert wird. Vereinfacht gesagt: Wenn ein eingebettetes System zu spät reagiert, ist es genauso unbrauchbar, wie wenn es gar nicht oder falsch reagiert hätte. Ein Airbag zum Beispiel sollte aufgehen, bevor der Kopf des Fahrers auf das Lenkrad knallt. Ein selbstfahrendes Fahrzeug muss ebenso rechtzeitig autonom bremsen, bevor ein Unfall geschehen ist, und eine Kaffeemaschine sollte aufhören Kaffee auszuschenken, bevor die Tasse überläuft. In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit dem Zeitverhalten eben solcher eingebetteter Echtzeitsysteme. Wir lernen wie wir das Zeitverhalten dieser Systeme beeinflussen und validieren können und wir lernen, welchen Einfluss verschiedene Entwurfsentscheidungen auf das Zeitverhalten haben.

Modulteil: Echtzeitsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Echtzeitsysteme (Vorlesung)

Prüfung

Echtzeitsysteme

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0319: Praktikum Interdisziplinäres Projekt Ingenieurinformatik *Interdisciplinary Project Engineering Informatics*	6 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS19/20)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp
Prof. Dr.-Ing. Lars Mikelsons, Prof. Dr.-Ing. Christoph Ament

Lernziele/Kompetenzen:
Die Studierenden beschäftigen sich mit einer fächerübergreifenden Aufgabenstellung aus dem Bereich der Produktionsinformatik, Regelungstechnik und Mechatronik. Sie setzen komplexe Verfahren und Techniken ein, die teilweise in den einzelnen Vorlesungen bereits theoretisch behandelt wurden. Das praxisnahe Projekt orientiert sich an einer Studenten-Challenge, wie beispielweise der Sioux Mechatronics Trophy oder dem James Dyson Award, und wird in Kleingruppen bearbeitet. Der Anwendungsfall erfordert die Bewertung und Übertragung der Konzepte und Methoden sowie deren interdisziplinäre Kombination.

Der zeitliche Ablauf dieses Praktikums wird in Digicampus bekannt gegeben, ebenso wie die spezifische Aufgabenstellung der Challenge einschließlich der Voraussetzungen und der Lehrstuhlbeteiligungen.

Schlüsselqualifikationen: Team- und Kommunikationsfähigkeit, strukturiertes und gewissenhaftes Arbeiten, anwendungsorientierte Problemlösung, Ergebnisbewertung und
-dokumentation, Abwägen von Lösungsansätzen, Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abstraktionsfähigkeit

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 180 Std.
120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:**	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Interdisziplinäres Projekt Ingenieurinformatik
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch
SWS: 4
ECTS/LP: 6.0

Inhalte:
Die Studenten bearbeiten in Kleingruppen anwendungsorientierte Aufgaben zu Themenbereichen im industriellen Umfeld.

Literatur:
wird im jeweiligen Semester bekannt gegeben.

Prüfung
Praktikum Interdisziplinäres Projekt Ingenieurinformatik
praktische Prüfung

Modul INF-0335: Safety-Critical Systems *Safety-Critical Systems*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen die Fehlertoleranzanforderungen in eingebetteten Systemen kennen und ordnen diese anhand der zugrundeliegenden Vorschriften und Normen (z.B. ISO 26262) zum Entwurf sicherheitsrelevanter Systeme ein. Sie können die Ursachen und Effekte von Hardware-Fehlern beschreiben und sind in der Lage, unterschiedliche Redundanztechniken zu analysieren und zu bewerten. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind die Anwendung der stochastischen Grundlagen der Fehlerrechnung, das Analysieren und Modellieren von Rechensystemen mit Zuverlässigkeitsblockdiagrammen und Fehlerbäumen, sowie das Differenzieren unterschiedlicher Redundanzarten und deren Verwendung in verschiedenen Hard- und Software-Techniken zur Fehlererkennung. Außerdem werden Techniken zur Fehlerkorrektur, Fehlerdiagnose und Rekonfiguration vorgestellt und untersucht. Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte fehlertolerierender Rechensysteme aus Theorie und Praxis zu klassifizieren und zu vergleichen, wie z.B. Lockstep-Ausführung, Prozess-Redundanz, ECC-Speicher-Implementierungen oder Kontrollflussüberprüfung. In den praktischen Übungen wenden die Studierenden die Methoden der Modellierung und Fehlerrechnung an verschiedenen Aufgaben an, arbeiten ihre Lösungen aus und vergleichen auf qualitativer Ebene verschiedene Fehlertoleranzkonzepte aus Forschung und Praxis. **Schlüsselqualifikationen**: Analytisch-methodische Kompetenz in der Analyse fehlertolerierender Rechensysteme, Abwägung von Lösungsansätzen, Verständliche Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben, Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern, Selbstreflexion		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Safety-Critical Systems (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 2

Inhalte:

Die Vorlesung betrachtet Methoden zur Einhaltung der funktionalen Sicherheit in Rechensystemen, sowie deren Entwurf und Analyse. Zunächst werden verschiedene Fehlerarten charakterisiert und die Bedeutung von Fehlermodellen hervorgehoben. Danach werden unterschiedliche Hardware- und Software-Methoden zur Erkennung und Tolerierung von Fehlern vorgestellt. Die diskutierten Maßnahmen beziehen sich nicht nur auf strukturelle, sondern auch auf zeitliche und informationelle Redundanz (fehlertolerierende Codes). Nach einem kurzen Repetitorium der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik werden verschiedene Analysemethoden wie klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zuverlässigkeits-Blockdiagramme, Markovketten, FMEA und Fehlerbäume vorgestellt, Unterschiede hervorgehoben und anhand praktischer Beispiele erläutert. Verschiedene Methoden zur Fehlerinjektion, die zur Bewertung von fehlertolerierenden Systemen notwendig sind, werden kurz besprochen.

Literatur:

- D. Sorin: Fault Tolerant Computer Architecture, Morgan and Claypool, 2009
- S. Mukherjee: Architecture Design for Soft Errors, Morgan Kaufmann, 2008
- I. Koren, C.M. Krishna: Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann, 2007

Modulteil: Safety-Critical Systems (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Safety-Critical Systems

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) *Seminar Embedded Systems (Master)*	4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Embedded Systems selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.

Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.

Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Embedded Systems (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Im Seminar werden Themen aus dem Bereich Embedded Systems behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.

Literatur:

individuell gegeben und Selbstrecherche

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Embedded Systems (Master) (Seminar)

Prüfung

Seminar Embedded Systems (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0340: Projektmodul Embedded Systems *Project Module Embedded Systems*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Embedded Systems und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Embedded Systems

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Autonome Mitarbeit an aktuelle Forschungsthemen.

Literatur:

wissenschaftliche Papiere, Handbücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Embedded Systems

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.es-augsburg.de Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Prüfung

Projektmodul Embedded Systems

praktische Prüfung

Modul INF-0368: Embedded Hardware *Embedded Hardware*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zu Hardwarekomponenten (z.B. GPIO, Hardware-Timer, ...) wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen vorkommen. Außerdem werden die Funktionsprinzipien von verschiedenen Sensoren und Aktuatoren vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf deren Einsatz zur Interaktion mit der physikalischen Welt und auf Besonderheiten bei deren Anwendung. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebetteter Hardware auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen. Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Hardwareanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Programmierung der Komponenten anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine effiziente Nutzung kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Auswahl und Beurteilung von für das System relevanten Hardwarekomponenten, sowie die Entwicklung einer für ein bestehendes Problem optimierten Konfiguration der Komponenten. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Sensoren und Aktuatoren, und wird näher auf die Umwandlung zwischen einer analogen, physikalischen Größe und einer digitalen, elektrischen Größe eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, physikalische Größen anhand ihrer Eigenschaften zu klassifizieren und eine Entscheidung über die für die Umwandlung benötigten Sensoren, Aktuatoren und Hardwarekomponenten zu treffen. Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien z.B. aus den Bereich Automobil exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen eingebetteten Systems angewendet. **Schlüsselqualifikationen**: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Embedded Hardware (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 2

Inhalte:

- Modellierung von Sensoren und Aktuatoren
- Grundlagen in Elektronik
- Hardwarekomponenten von eingebetteten Prozessoren und SoC
- Serielle Schnittstellen
- Sensoren und Eingabegeräte
- Aktuatoren und Ausgabegeräte

Literatur:

- Yifeng Zhu, Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man Press LLC, 2017
- Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, MIT Press, 2017
- Elecia White, Making Embedded Systems, O'Reilly Media, 2012
- John Catsoulis, Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media, 2005
- Rüdiger R. Asche, Embedded Controller: Grundlagen und praktische Umsetzung für industrielle Anwendungen, Springer, 2016
- Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer Hrsg., Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015
- Bernhard Grimm, Gregor Häberle, Heinz Häberle, u.a., Fachkunde Industrieelektronik und Informationstechnik, Europa Lehrmittel, 2003

Modulteil: Embedded Hardware (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Embedded Hardware

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung *Embedded Systems - Advanced Course*		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kenntnisse zu wechselnden Schwerpunktthemen zu eingebetteten Systemen (Embedded Systems), welche in so gut wie allen Bereichen der Industrie, wie Automobil, Luft- und Raumfahrt, Robotik, sowie auch im täglichen Leben zum Einsatz kommen. Die Schwerpunktthemen werden aus dem Bereich der Entwicklung und Analyse sicherer, verlässlicher und performanter Embedded Systems ausgewählt. Insbesondere werden aktuelle Forschungsfragen behandelt und es wird erörtert, wie zukünftig Embedded Systems entwickelt und analysiert werden könnten. Die Studierenden werden einerseits in die Lage versetzt die besonderen Anforderungen an Embedded Systems zu benennen und zu begründen. Andererseits lernen die Studierenden verschiedene Entwicklungstechniken und Analysemethoden von Embedded Systems an Beispielen anzuwenden, und bezüglich Verlässlichkeit und Praktikabilität einzuordnen und zu klassifizieren. Darüber hinaus vermittelt die Vorlesung die Fähigkeit, wissenschaftliche Thesen zu den Schwerpunktthemen eigenständig zu analysieren, eigene Thesen aufzustellen, zu bewerten und gegebenenfalls zu widerlegen. Die Schwerpunkte werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema Embedded Systems auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen **Schlüsselqualifikationen:** Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Analytisch-methodische Kompetenz; Fertigkeit der verständlichen und sicheren mündlichen Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Inhalte:

- Entwicklung und Analyse von sicheren, verlässlichen und performanten Embedded Systems
- Nichtfunktionale Eigenschaften von Embedded Systems
- Aktuelle Forschungsfragen und Themen auf dem Gebiet der Embedded Systems

Literatur:

- Wechselnde Literatur und wissenschaftliche Artikel zu Embedded Systems

Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Prüfung
Embedded Systems - Vertiefung
Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Modul INF-0428: Praktikum Programming Parallel Embedded Systems *Practical Module Programming Parallel Embedded Systems*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden analysieren die besonderen Anforderungen von eingebetteten Systemen und optimieren die zu entwerfende Software hinsichtlich verfügbarer Ressourcen und einzuhaltender Zeitschranken. Sie entwickeln parallele Anwendungen zum Einsatz in eingebetteten Systemen in einer industrietypischen Programmiersprache. Dabei werden die Problemstellungen beim Entwurf mehrfädiger Anwendungen identifiziert und geeignete Lösungen dafür erarbeitet. Verschiedene Datenstrukturen zur Verwendung in parallelen Anwendungen werden klassifiziert, deren Implementierungen beurteilt, sowie anhand ihrer Leistungsfähigkeit bewertet. Techniken zum Debugging und zur Code-Analyse werden angewendet und verschiedene Optimierungsmöglichkeiten werden untersucht. In Projekten wenden die Studierenden die erlernten Fähigkeiten beim Entwurf einer parallelen Anwendung selbstständig an. Darüber hinaus wird die Leistungsfähigkeit der dabei entwickelten Software gemessen und in Bezug auf die gestellten Anforderungen analysiert und beurteilt. **Schlüsselqualifikationen:** Analytisch-methodische Kompetenz; Abwägung von Lösungsansätzen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Fertigkeit der verständlichen und sicheren mündlichen Darstellung von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Selbstreflexion		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Programming Parallel Embedded Systems

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 4

Inhalte:

Im Praktikum werden grundlegende Techniken zur Erstellung von Software-Projekten in industrietypischen Programmiersprachen betrachtet, sowie Möglichkeiten zur Code-Analyse, zum Testen und zum Debuggen. Besonderer Fokus liegt auf der Programmierung paralleler und nebenläufiger Anwendungen mit Tasks und Threads für Ein- und Mehrkernprozessoren, sowie auf der GPGPU-Programmierung. Plattformunabhängige Programmierung wird anhand verschiedener Systeme vom 8-Bit Mikrocontroller bis zur 64-Bit Workstation veranschaulicht, die Auswirkungen der Befehlssatzarchitektur auf die Leistungsfähigkeit der Software werden analysiert, und die sich daraus ergebenden möglichen Performance-Optimierungen werden untersucht. Nach dem Kennenlernen der wesentlichen Features der Programmiersprache, den gebräuchlichen Tools sowie relevanter paralleler Datenstrukturen wird von den Studierenden im Rahmen einer größeren Projektaufgabe eine selbst festgelegte parallele Anwendung implementiert.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Programming Parallel Embedded Systems (Praktikum)

Prüfung

Praktikum Programming Parallel Embedded Systems

praktische Prüfung

Modul INF-0051: Algorithmen für NP-harte Probleme *Algorithms for NP-Hard Problems*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Kenntnis verschiedener algorithmischer Lösungsansätze für NP-harte Probleme und die Fähigkeit, diese sinnvoll im Kontext neuer Probleme einzusetzen, zu analysieren und zu bewerten. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes, insbesondere im Bereich der Graphenalgorithmen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Algorithmen für NP-harte Probleme (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Inhalte:

NP-harte Probleme können nach heutigem Wissen nicht in polynomieller Zeit auf einem üblichen Rechner gelöst werden. Ungeachtet dessen treten solche Probleme überaus häufig in der Praxis auf, z.B. bei vielen Planungsaufgaben, und es ist von großer ökonomischer Bedeutung, sie doch noch zu lösen, zumindest "so gut wie es geht". Die Vorlesung behandelt Methoden der Algorithmentheorie, die hierfür entwickelt wurden. Einige Stichpunkte: Approximationsalgorithmen, Branch-and-Bound, Parametrisierung. Es werden auch Grenzen dieser Methoden aufgezeichnet.

Literatur:

- Skript
- Ausiello et al., Complexity and Approximation, Springer, Berlin, 1999.
- J. Hromkovic, Algorithmics for Hard Problems, Springer, Berlin, 2001.

Modulteil: Algorithmen für NP-harte Probleme (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Algorithmen für NP-harte Probleme (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten

Modul INF-0052: Einführung in die Komplexitätstheorie *Introduction to Complexity Theory*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis für zentrale Themen und Methoden der Komplexitätstheorie; die Fähigkeit, komplexitätstheoretische Sachverhalte und Fragen präzise zu formulieren und zu untersuchen. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Stoffes aus Einführung in die Theoretische Informatik sowie Informatik III, insbesondere bzgl. Turing-Maschinen und Graphenalgorithmen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Einführung in die Komplexitätstheorie (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Aufbauend auf den in den Grundvorlesungen Einführung in die Theoretische Informatik und Informatik III gelegten Grundlagen werden wichtige Aspekte der Komplexitätstheorie behandelt. Das Anliegen der Komplexitätstheorie ist es, die inhärente Schwierigkeit von Berechnungsproblemen zu untersuchen und somit die prinzipiellen Grenzen effizienter Algorithmen zu beleuchten.

Literatur:

- Skript
- Christos H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994.

Modulteil: Einführung in die Komplexitätstheorie (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Einführung in die Komplexitätstheorie (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten

Modul INF-0053: I/O-effiziente Algorithmen *I/O-Efficient Algorithms*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis für den effizienten Umgang mit Speicherhierarchien; Kenntnis grundlegender I/O-effizienter Algorithmen, insbesondere für Sortieren und verwandte Probleme; Fähigkeit zur Analyse und Bewertung einfacher neuer Algorithmen im I/O-Modell; Verständnis für die Grenzen I/O-effizienter Algorithmen. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: I/O-effiziente Algorithmen (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Das klassische Berechnungsmodell der Random-Access-Machine (RAM) stößt zunehmend an seine Grenzen. Der Grund ist, dass moderne Rechner nicht über den "flachen" Speicher der RAM verfügen, bei dem alle Speicherzellen "gleichberechtigt" sind, sondern eine ausgefeilte Speicherhierarchie mit Caches, Hauptspeicher und Hintergrundspeicher(n) besitzen. Im Allgemeinen sind "näher am CPU" gelegene Speicher deutlich schneller, dafür aber kleiner, und ein effizienter Algorithmus muss versuchen, häufig benutzte Daten in Speicher mit kurzen Zugriffszeiten zu halten. In der Vorlesung werden wir uns, nach einer Einführung geeigneter Speichermodelle, aus theoretischer Sicht mit sogenannten I/O-effizienten oder "speicherbewussten" Algorithmen befassen, die die Anzahl der Datentransporte zwischen Stufen der Speicherhierarchie möglichst gering halten. Bereits für das Problem des Sortierens wird sich herausstellen, dass die "I/O-effiziente Welt" ganz anders aussieht als die "RAM-Welt".

Literatur:

- Skript
- J.S. Vitter, Algorithms and data structures for external memory, Foundations and Trends in Theoretical Computer Science 2 (2008), pp. 305-474

Modulteil: I/O-effiziente Algorithmen (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung
I/O-effiziente Algorithmen (mündliche Prüfung)
Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten
Beschreibung:
Die Prüfung findet zum Ende des Semesters statt. Es besteht bei Bedarf die Möglichkeit einer Nachholprüfung im Folgesemester.

Modul INF-0054: Datenstrukturen *Data Structures*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Kenntnis einer Reihe von nichtelementaren Datenstrukturen und ihrer Analyse; Fähigkeit zur Anpassung dieser Datenstrukturen an neue Anwendungen und zur Entwicklung neuer einfacher Datenstrukturen. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Datenstrukturen (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Inhalte:

Datenstrukturen realisieren abstrakte Datentypen so, dass die Operationen der Datentypen besonders effizient ausgeführt werden können. Beispiele von Datenstrukturen sind balancierte Bäume und Hashtabellen. Datenstrukturen können mit objektorientierten Programmiersprachen als Klassen zur Verfügung gestellt werden. In der Vorlesung werden verschiedene Datenstrukturen behandelt, die über die in Informatik III behandelten Datenstrukturen hinausgehen, unter anderem die sogenannten dynamischen Bäume von Sleator und Tarjan, Range-Query-Strukturen und Suffix-Bäume.

Literatur:

Skript

Modulteil: Datenstrukturen (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Datenstrukturen (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten

Modul INF-0056: Online-Algorithmen *Online Algorithms*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der Online-Problematik; Kenntnis fundamentaler Online-Probleme und -Algorithmen; Fähigkeit zum selbstständigen Entwurf einfacher Online-Algorithmen, zu ihrer kompetitiven Analyse mittels Potentialfunktionen und zu ihrer Bewertung. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Online-Algorithmen (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Manchmal muss man Entscheidungen treffen, bevor alle relevanten Daten bekannt sind. Will man z. B. Aktien kaufen, so wäre es sehr hilfreich, über die künftige Entwicklung aller Aktienkurse informiert zu sein; aber es liegt in der Natur der Sache, dass man den Kauf tätigen muss, bevor diese Information vorliegt. Ein zweites Beispiel: Eine Funktaxizentrale muss nach jeder Bestellung einen der verfügbaren Wagen auswählen und zum Fahrgast schicken; mit Wissen über später eintreffende Anrufe könnten die Wagen vielleicht günstiger auf die Fahrgäste verteilt werden. Algorithmen, die Entscheidungen bei unvollständiger Information treffen, heißen Online-Algorithmen. Die Vorlesung behandelt Online-Algorithmen und ihre Analyse.

Literatur:

- Skript
- A. Borodin und R. El-Yaniv, Online Computation and Competitive Analysis, Cambridge University Press, 1998.

Modulteil: Online-Algorithmen (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Online-Algorithmen (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten

Modul INF-0058: Seminar Algorithmen und Datenstrukturen für Master *Seminar Algorithms and Data Structures for Masters*		4 ECTS/LP
Version 1.5.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, sich fachliche Inhalte der Algorithmik eigenständig aus anspruchsvoller wissenschaftlicher Originalliteratur zu erarbeiten und diese kritisch zu bewerten. Sie können das Gelesene in einen größeren Kontext einordnen, eine sinnvolle Themenauswahl treffen und die gewählten fachlichen Inhalte klar und verständlich schriftlich darstellen und mündlich frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag gut zu strukturieren, interessant und motivierend zu gestalten und an die Voraussetzungen der Zuhörer und den vorgegebenen zeitlichen Rahmen anzupassen. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, zur kritischen Stellungnahme und zur überzeugenden fachlichen Argumentation; Fähigkeit zur Literaturrecherche und zum eigenständigen Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Fähigkeit zur Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren und Techniken unter unterschiedlichen Gesichtspunkten; Qualitätsbewusstsein; Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Algorithmen und Datenstrukturen

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Aktuelle und klassische Themen aus dem Bereich Algorithmen und Datenstrukturen werden anhand von Originalliteratur behandelt.

Literatur:

Ausgewählte wissenschaftliche Artikel.

Prüfung

Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag

Seminar

Modul INF-0059: Projektmodul Theoretische Informatik *Project Module Theoretical Computer Science*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach der Teilnahme am Projektmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der theoretischen Informatik zu verstehen, und sie verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken der theoretischen Informatik in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung dabei auftretender fachlicher Probleme einzusetzen. Dadurch haben sie die nötigen Voraussetzungen, um eigene wissenschaftliche Leistungen zu erbringen und an die internationale Forschung anzuknüpfen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur eigenständigen Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen der theoretischen Informatik zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, Lösungsvorschläge kritisch zu bewerten und eigene Ideen einzuordnen und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Qualitätsbewusstsein, Akribie, selbständige Arbeit, Zeitmanagement, eigenständige Literaturrecherche, Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Theoretische Informatik

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch

SWS: 1

Inhalte:

Autonome Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Theoretische Informatik

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Praktikum

Modul INF-0108: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik *Project Module Teaching Professorship Informatics*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf einem der Gebiete "Concurrent Systems", "Petri Netse" oder "Process Mining" und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 285 Std. Praktikum (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in einschlägigen Forschungsgebieten des Lehrstuhls		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Lehrprofessur für Informatik

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Inhalte:

Mitarbeit an der Entwicklung formaler Grundlagen und theoretischer Ergebnisse, dem Entwurf und der Programmierung unterstützender Softwaretools und der Evaluation von Ergebnissen und Konzepten in aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls aus den Bereichen "Concurrent Systems", "Petri Nets" oder "Process Mining".

Details: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/

Literatur:

- J. Desel, W. Reisig, G. Rozenberg: Lectures on Concurrency and Petri Nets, Springer, Lecture Notes in Computer Science 3098, 2004
- Wil M. P. van der Aalst: Process Mining. Data Science in Action. Springer, 2016.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Petri Nets, Process Mining, Concurrent Systems

Prüfung

Projektmodul Lehrprofessur für Informatik

praktische Prüfung

Modul INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering *Formal Methods in Software Engineering*	8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif	

Lernziele/Kompetenzen:

Fachbezogene Kompetenzen:

Die Studierenden können mathematisch-formale Methoden für die Programmverifikation, speziell bei sicherheitskritischer Software einsetzen. Durch das Verständnis von Kalkülen trainieren sie die Fertigkeit zum logischen, konzeptuellen und analytischen Denken. Sie können Spezifikationen von Datenstrukturen entwerfen und deren Eigenschaften formal beweisen. Sie sind in der Lage, funktionale Eigenschaften von sequentiellen und nebenläufigen Programmen zu formulieren und dafür Beweise zu erstellen. Sie erwerben die Fertigkeit zur abstrakten, modularen Modellierung von Softwaresystemen und zur systematischen Entwicklung von korrekten Programmen aus diesen Modellen. Sie erwerben dadurch die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen und können mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Sie erwerben Fähigkeiten, um Beiträge zur Wissenschaft zu leisten.

Schlüsselqualifikationen:

- Training des logischen Denkens
- Analytisch-methodische Kompetenz
- Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten
- Fähigkeiten zur Modellbildung für Softwaresysteme

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
60 Std. Übung (Präsenzstudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. In der Vorlesung werden verschiedene klassische Methoden für die Programmverifikation im Kleinen behandelt. Darüber hinaus werde innovative Techniken für die formale Modellierung und Verifikation großer Systeme vermittelt. Als Werkzeug kommt das KIV-System zum Einsatz, das die formale Spezifikation und Verifikation von Systemen ermöglicht. Konkrete Inhalte sind: Algebraische Spezifikationen, interaktives Theorembeweisen, Hoare-Logik, Dynamische Logik, Temporallogik

Literatur:

- Sperschneider, Antoniou: Logic: A Foundation for Computer Science, Addison Wesley 1991
- Loeckx, Ehrich, Wolf: Specification of Abstract Data Types, Wiley 1996
- Ausführliche Dokumentation
- Folienhandout

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Formale Methoden im Software Engineering

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0201: Platzeffiziente Algorithmen *Space-Efficient Algorithms*		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, platzeffiziente Algorithmen zu verstehen, zu analysieren und selbst zu entwerfen. Sie verstehen die häufig notwendige Abwägung zwischen Zeit und Platz und kennen wichtige Entwurfsmethoden und grundlegende Datenstrukturen für platzeffiziente Algorithmen ebenso wie eine Anzahl konkreter platzeffizienter Algorithmen. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Teilnehmer der Vorlesung sollten über gute algorithmische Kenntnisse verfügen, insbesondere im Bereich Graphenalgorithmen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Platzeffiziente Algorithmen (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Manchmal hat ein Algorithmus eine große Eingabe, aber nur wenig frei beschreibbaren Arbeitsspeicher. Zum Beispiel könnte die Eingabe im Internet für Anfragen zur Verfügung stehen, aber in ihrer Gesamtheit so riesig sein, dass es unmöglich oder unpraktisch ist, sie auf den lokalen Rechner herunterzuladen.

Die Vorlesung beschäftigt sich aus theoretischer Sicht mit Algorithmen, die mit weniger Arbeitsspeicher als klassische Algorithmen für dieselben Probleme auskommen. Der Fokus liegt auf Graphenproblemen wie die Durchführung einer Tiefensuche oder die Berechnung kürzester Wege, aber auch Sortieren und platzeffiziente Datenstrukturen kommen zur Sprache. Ein Großteil der in der Vorlesung vorgestellten Ergebnisse wurde seit 2014 am Lehrstuhl für Theoretische Informatik erzielt. Die Vorlesung behandelt somit ein sehr aktives und aktuelles Forschungsgebiet.

Literatur:

- Skript

Modulteil: Platzeffiziente Algorithmen (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Prüfung
Platzeffiziente Algorithmen (mündliche Prüfung)
Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten
Beschreibung:
Die Prüfung findet zum Ende des Semesters statt. Es besteht bei Bedarf die Möglichkeit einer Nachholprüfung im Folgesemester.

Modul INF-0243: Process Mining *Process Mining*	6 ECTS/LP

Version 1.1.0 (seit SoSe17)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz

Lernziele/Kompetenzen:
Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem vertieften wissenschaftlichen Niveau mit ihren mathematisch-formalen Grundlagen: Ereignis-Log, Halbordnung und partielle Sprache, Petrinetz, Nebenläufigkeit, sequentielle und kausale Semantik eines nebenläufigen Systems, Synthese von nebenläufigen Systemen, Geschäftsprozess, Process Mining, Process Discovery. Sie können nebenläufige Systeme mittlerer Komplexität in einer geeigneten Modellierungssprache modellieren, sowie zu einem gegebenen nebenläufigen System verschiedene Verhaltensmodelle zur Analyse und Simulation generieren, bewerten und ineinander überführen. Sie kennen die verschiedenen Process Mining Anwendungsfälle mit dazu passenden Lösungstechniken und Qualitätskriterien zu deren Bewertung. Teilnehmer verfügen über eine fortgeschrittene mathematisch formale Methodik für die Analyse und Formalisierung komplexer Process Discovery Probleme. Sie sind in der Lage, geeignete Algorithmen zu deren Lösung bzgl. qualitativer und quanititativer Kriterien sicher begründet auszuwählen, sowie diese anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen, konzeptionellen und algorithmischen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Akribie; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Wissenschaftliche Methodik;

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 180 Std.
45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
15 Std. Übung (Präsenzstudium)
23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Process Mining (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 3

Inhalte:
Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über das Forschungsgebiet Process Mining:

- Modelling Techniques: Workflow Nets, Partial Languages
- Discovering algorithms
- Conformance Checking
- Process Enhancement
- The PROM Framework

Literatur:

Wil M. P. van der Aalst:
Process Mining - Data Science in Action, Second Edition. Springer 2016, ISBN 978-3-662-49850-7

Wil M. P. van der Aalst, Boudewijn F. van Dongen: Discovering Petri Nets from Event Logs. Trans. Petri Nets and Other Models of Concurrency 7: 372-422 (2013)

Robin Bergenthum, Jörg Desel, Robert Lorenz, Sebastian Mauser: Process Mining Based on Regions of Languages. BPM 2007: 375-383

Modulteil: Process Mining (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Prüfung

Process Mining (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0310: Perlen der Algorithmik *Algorithmic Gems*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden einen guten Überblick über mehrere Teilgebiete der Algorithmik. Sie kennen verschiedene Berechnungsmodelle und verschiedene Arten der Bewertung und der Analyse von Datenstrukturen und Algorithmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind vertraut mit Algorithmen und Datenstrukturen, die nicht zum Standardkanon eines Informatikstudiums gehören. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Teilnehmer der Vorlesung sollten über gute algorithmische Kenntnisse verfügen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Perlen der Algorithmik (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2
Inhalte: Die Vorlesung stellt eine Reihe meist unabhängiger Algorithmen und Datenstrukturen vor und versucht so, den Teilnehmern einen Überblick über Sichtweisen, Ziele, Methoden und Ergebnisse vieler Teilgebiete der Algorithmik zu vermitteln. Die konkrete Themenauswahl basiert auf Kriterien wie theoretische oder praktische Wichtigkeit, relative Einfachheit, Eleganz und Neuheit.
Literatur: Ein englischsprachiges Skript wird zur Verfügung gestellt.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: **Perlen der Algorithmik** (Vorlesung)

Modulteil: Perlen der Algorithmik (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Perlen der Algorithmik (Übung)

Prüfung
Perlen der Algorithmik
Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten

Modul INF-0320: Seminar Process Mining *Seminar Process Mining*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftlich anspruchsvolles Thema aus dem Gebiet "Process Mining" selbstständig zu erarbeiten, dieses klar, verständlich und überzeugend in Schrift und Vortrag zu präsentieren und sachlich über Vorträge zu diskutieren. Sie verfügen über die dafür notwendige wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien. **Schlüsselqualifikationen**: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit der Dokumentation und verständlichen, sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen, Konzepten und Ergebissen; Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Qualitätsbewußtsein;Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 45 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 45 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Process Mining (INF-0243) - Pflicht		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 3.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Process Mining

Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 4.0

Inhalte:

Aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich Process Mining: Process Discovery, Conformance Checking, Enhancement, Preprocessing of logs (clustering, filtering), Handling of Noise, Synthesis based methods, Process Mining and Data Mining, Statistical methods in Process Mining, case studies, tooling.

Das Seminar eignet sich zur Vorbereitung auf Abschlussarbeiten und Projektmodule.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab und wird im Lauf des Seminars bereitgestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zu Process Mining (Seminar)

Im Seminar wird der Stoff aus der Veranstaltung Process Mining vertieft. Die Themen kommen aus aktuellen Forschungsarbeiten im Bereich Process Mining, z. B. zu Process Discovery, Conformance Checking, Enhancement, Preprocessing of logs (clustering, filtering), Handling of Noise, Synthesis based methods, Process Mining and Data Mining, Statistical methods in Process Mining, case studies, tooling. Das Seminar eignet sich zur Vorbereitung auf Abschlussarbeiten und Projektmodule.

Prüfung

Seminar Process Mining

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Bearbeitungsfrist: 2 Monate

Modul INF-0371: Approximation Algorithms *Approximation Algorithms*		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Developing an understanding of central topics in the field of approximation algorithms; acquiring powerful mathematical tools to analyze algorithms; improve the ability to abstract and systematically solve optimization problems. **Schlüsselqualifikationen:** Ability to build intuitive understanding of mathematical formalisms; ability to identify core properties of optimization problems; deep understanding of powerful mathematical tools		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge of Algorithms and Data Structures (e.g., "INF-0111: Informatik 3") and Theoretical Computer Science (e.g., "INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik").		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Approximation Algorithms (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:

Given an NP-hard optimization problem, how well can it be approximated in polynomial time? It is exciting and challenging to understand the approximability of fundamental optimization problems. This course mainly focuses on upper bounds, i.e., designing efficient approximation algorithms.

In this course, we will study several classes of problems, such as packing problems, network design, and graph problems. We will cover central algorithmic techniques for designing approximation algorithms, including greedy algorithms, dynamic programming, linear and semi-definite programming, and randomization.

Literatur:

- David P. Williamson and David B. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press.
- Vijay V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Approximation Algorithms (Vorlesung)

Modulteil: Approximation Algorithms (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch / Deutsch
SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Approximation Algorithms (Übung)

Prüfung
Approximation Algorithms
Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0374: Projektmodul Resource Aware Algorithmics *Project Module Resource Aware Algorithmics*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Resource Aware Algorithmics und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Resource Aware Algorithmics
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1

Inhalte:
Autonome Mitarbeit an aktuelle Forschungsthemen.

Literatur:
wissenschaftliche Papiere, Handbücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Resource Aware Algorithmics
Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/raa/studium-und-lehre/) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist

nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Approximationsalgorithmen, Online Algorithmen, Algorithmen für Big Data

Prüfung

Projektmodul Resource Aware Algorithmics

Portfolioprüfung

Modul INF-0383: Algorithmen für Big Data *Algorithms for Big Data*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Entwicklung und Verstehen von zentralen Konzepten im Algorithmendesign für Situationen, in denen zu viele Daten vorhanden sind um uneingeschränkt auf sie zugreifen zu können; Aneignung von Wissen über nützliche mathematischen Werkzeuge zur Analyse von Algorithmen; Verbesserung der Fähigkeiten, abstrakt zu denken und algorithmische Probleme systematisch zu analysieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fähigkeit, intuitives Verständnis von mathematischen Formalismen zu entwickeln; Fähigkeit, wesentliche Eigenschaften von algorithmischen Problemen zu identifizieren; tiefes Verständnis von nützlichen mathematischen Werkzeugen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundlagenwissen zu Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Modul Informatik 3 (INF-0111)) und zu Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Modul Stochastik für Informatiker (MTH-6040)).		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:

In moderner Datenverarbeitung stellt sich zunehmend häufig das Problem, dass große Mengen von Daten anfallen die nur auf günstigen aber langsamen Massenmedien gespeichert werden können. Algorithmisch stellt sich hier das Problem, dass die für eine Berechnung nötigen Daten nicht vollständig in den Hauptspeicher passen. Der Zugriff kann daher nur sequenziell erfolgen.

Dieser Kurs beschäftigt sich mit Algorithmen, die trotz solcher Beschränkungen beweisbar verlässliche Ergebnisse liefern.

Literatur:

Wissenschaftliche Papiere, Surveys, Skripte

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch / Deutsch
SWS: 2

Prüfung

Algorithmen für Big Data

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) *Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe21)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Resource Aware Algorithmics selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.
Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.
Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen:	**ECTS/LP-Bedingungen:**
Gutes Verständnis der Erstsemestervorlesungen "Mathematik für Informatiker 1" und "Diskrete Strukturen und Logik". Wissen zu Algorithmen und Datenstrukturen ist hilfreich (Informatik 3).	Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen der Resource Aware Algorithmics auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (Seminar)

In diesem Semester beschäftigt sich das Seminar mit der Suche nach Wegen in Graphen. Lösungen zu diesen Fragen werden benötigt, um effizient Pakete an Kunden zu liefern oder schnell an den an seinen Zielort zu gelangen. Algorithmisch kann man diese Fragestellungen als Optimierungsprobleme auf Graphen formulieren (z.B. TSP, Vehicle Routing Problem, Latency Problem). In diesem Bereich gab es in den letzten Jahren viele neue Entwicklungen. Das Seminar beschäftigt sich damit, einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu geben.

Prüfung

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) *Seminar Digital Ethics (Master)*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS21/22)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage weiterführende Problemstellungen der digitalen Ethik (Datenethik und Algorithmenethik) und mögliche Wertekonflikte zu identifizieren und daraus konkrete ethische Fragestellungen für eigene Anwendungen abzuleiten. Sie können Begriffe und Zusammenhänge hinterfragen und bewerten (ethischer Reflexionsprozess) und kennen Methoden und Vorgehen, um digitale Ethik operativ in den Softwareentwicklungsprozess zu verankern.

Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.

Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.

Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Digitale Ethik (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Englisch / Deutsch
SWS: 2
ECTS/LP: 4.0

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zu Digitaler Ethik (Bachelor / Master) (Seminar)

Im Seminar Digitale Ethik werden wir uns mit der Verantwortung auseinandersetzen, die Informatiker für ihre IT-Produkte tragen. Wir werden ein Verständnis dafür aufbauen, dass - die IT selbst nicht ethisch oder unethisch ist, sondern allein ihre Anwendung - Vertrauen in die Digitalisierung die Voraussetzung für deren Akzeptanz ist und dass die Ethik als permanenter Reflexionsprozess uns den Werterahmen bietet, dieses Vertrauen abzusichern. Weitere Inhalte des Seminars sind: - Diskussion der ethischen Fragen, die die Digitalisierung aufwirft - Sensibilisierung aufbauen für ethische Dilemmasituationen, denen wir als Informatiker begegnen - Identifikation der konkreten IT-Entwicklungsschritte, an denen die Ethik in den Algorithmus kommt - Kenntnis erlangen der aktuellen Methoden, um die gesellschaftlichen Werte operativ und methodisch in der IT-Praxis zu verankern - den Rechtsrahmen für digitale Ethik kennenlernen

... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Seminar Digitale Ethik (Master)

Referat / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0408: Extremal Combinatorics *Extremal Combinatorics*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Being able to prove mathematical claims using counting, pigeonhole princple and the probabilistic method; improving the skills of analyzing performance of algorithms; enhancing the skills of mathematical thinking		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics, in particular linear algebra is necessary. Basic knowledge in graph theory is recommended.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Extremal Combinatorics (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:

How many people do you need to invite for your party, in order to have 3 strangers or a group of 3 friends? If 10 people have keys to a safe, how many locks are necessary to make sure any 5 of them can open it? What is the dictator paradox, and should you be worried about it? This course provides an introduction to extremal combinatorics, which helps us to find
answers to the questions above.

Literatur:

Modulteil: Extremal Combinatorics (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Prüfung
Extremal Combinatorics

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0431: Projektmodul Theorie verteilter und paralleler Systeme *Project Module Theory of distributed and parallel Systems*	10 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS22/23)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der Theorie verteilter und paralleler Systeme und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 300 Std.
15 Std. Seminar (Präsenzstudium)
285 Std. Praktikum (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Theorie verteilter und paralleler Systeme
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1

Inhalte:
Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls

Literatur:
Wissenschaftliche Aufsätze, abhängig vom Thema

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Theorie verteilter und paralleler Systeme
Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, kontaktieren Sie Prof. Peters. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Prüfung

Projektmodul Theorie verteilter und paralleler Systeme

Hausarbeit

Modul INF-0432: Isabelle-Lab *Isabelle-Lab*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden einen groben Überblick über gängige interaktive Theorembeweiser und kennen sich mit Isabelle-HOL aus. Sie sind in der Lage Sachverhalte selbst zu formalisieren und Beweise in Isabelle zu führen. Sie wissen um die Schwierigkeiten in der Arbeit mit Theorembeweisern und wie sie diesen begenen können. **Schlüsselqualifikationen:** Studierende sind in der Lage komplexe Sachverhalte korrekt und detailiert zu formalisieren. Sie wissen um die Notwendigkeit formaler Beweise und sind in der Lage eigenständig formale Beweise zu führen. Studierende sind in der Lage eingenständig ein Projekt zeitlich zu planen und durchzuführen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Isabelle-Lab (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:

We discuss the basic design of Isabelle and how to work with this interactive theorem prover. In particular we study:

- higher-order logic (HOL)
- isabelle syntax and semantics
- proof strategies
- induction and induction principles
- formalisation of theories in Isabelle/HOL
- proof support (proof tactics and external assistance)
- proof language Isar

Literatur:

https://isabelle.in.tum.de/documentation.html

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Isabelle-Lab (Vorlesung)

Modulteil: Isabelle-Lab (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Isabelle-Lab (Übung)

Prüfung
Isabelle-Lab
praktische Prüfung

Modul MTH-2650: Homotopietypentheorie *Homotopy Type Theory*	9 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen	
Inhalte: Zunächst wird mathematisches Arbeiten innerhalb einer intuitionistischen Typentheorie vermittelt. Dabei wird ein besonderer Fokus auf den Gleichheitsbegriff gelegt. Gleichheit in elementaren Typen wird charakterisiert. Homotopietheoretische Begriffe, das Univalenzaxiom und Beispiele von höheren induktiven Typen werden eingeführt. Diese Homotopietheoretische Erweiterung der Typentheorie wird eingesetzt, um ausgewählte Homotopiegruppen zu berechnen und abstrakte Varianten klassischer Resultate der algebraischen Topologie zu beweisen.	
Lernziele/Kompetenzen: * Mathematisches Argumentieren und Beweisen in einer abhängigen Typentheorie. Diese Kenntnisse sind eine Grundlage für die Verwendung der meisten computergestützten Beweisassistenzsysteme. * Grundlegendes Verständnis für Fragestellungen und Techniken der abstrakten Homotopietheorie. Die gewonnenen Vorstellungen sind übertragbar auf andere Herangehensweisen wie etwa höhere Kategorientheorie. * Anwendung von Univalenz und höheren Induktiven Typen auf homotopietheoretische Probleme. Ein Studium fortgeschrittener Themen der Homotopietypentheorie ist damit möglich.	
Voraussetzungen: Erfahrung mit abstrakter Mathematik, wie sie etwa im Rahmen von einführenden Modulen der Bereiche Topologie und Algebra erlangt werden kann. Elementare Kenntnisse in diesen Bereichen sind hilfreich, aber nicht erforderlich.	**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1. - 4.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Homotopietypetheorie
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 4

Modulteil: Übungen zur Homotopietypentheorie
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Prüfung
Modulprüfung
Portfolioprüfung

Modul INF-0088: Bayesian Networks *Bayesian Networks*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Bayessche Netze gehören zu den vielseitigsten statistischen Methoden des maschinellen Lernens. Nach einer erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen und vertiefen Teilnehmer die Kernprinzipien von Bayesschen Netzen und können diese auf viele praxisrelevante Probleme in unterschiedlichen Fachgebieten anwenden. Diese umfassen unter anderem die Robotik, Websuche, intelligente Agenten, automatisierte Diagnosesysteme und medizinische Systeme. Die Studierenden sind in der Lage, Bayessche Netze zu verstehen, anzuwenden und fachübergreifende Problemstellungen in diesem Kontext zu analysieren und zu evaluieren. Die Teilnahme an diesem Modul fördert Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken. Studierenden sind in der Lage, mittels Bayesscher Netze wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen zu erstellen. **Schlüsselqualifikationen**: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen		
Bemerkung: Die gleichzeitige Einbringung von diesem Modul und INF-0263 ist **nicht** möglich.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Bayesian Networks (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

1. Basics of Probability Theory
2. Example: Bayesian Network based Face Detection
3. Inference
4. Influence Diagrams
5. Parameter Learning
6. Example: probabilistic Latent Semantic Analysis (pLSA)

Literatur:

- Richard E. Neapolitan. Learning Bayesian Networks. Prentice Hall Series in Artifical Intelligence, 2004. ISBN 0-13-012534-2
- Daphne Koller, Nir Friedman. Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. The MIT Press, 2009. 978-0262013192

Modulteil: Bayesian Networks (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Bayesian Networks (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0092: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision *Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, neuronale Netze und tiefe neuronale Netze, Hypothesenevaluation, Instanz-basiertes Lernen, Bayessches Lernen, Lerntheorie), der Datenreduktion (z.B. Hauptkomponentenanalyse), der fortgeschrittenen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der multimedialen Datenverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung. **Schlüsselqualifikationen**: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Inhalte:

Die Vorlesung gibt einen guten Überblick über alle Aspekte des maschinellen Lernens und der maschinellen Extraktion von Informationen aus Multimediadaten (z.B. "Google Image Search", "Google Goggles"). Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analyisiert undbewertet. Zum Ende des Semesters werden fortgeschrittene Themen wie Objektdetektion und Objekterkennung von Gesichtern und Menschen behandelt. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Machine Learning (Decision Tree Learning, Artificial Neural Networks, Bayesian Learning, Discrete Adaboot), Data Reduction (Quantization (K-Means Clustering, Affinity Propagation), Dimensionality Reduction Techniques (PCA,NMF, Random Projection, MDS)) und Image Processing & Computer Vision (Salient Feature Points and Feature Descriptors, Object Detection (Face/Car/People Detection), Object Recognition (Face Recognition), Image Search with pLSA)

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Modulteil: Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Multimedia II: Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0093: Probabilistic Robotics *Probabilistic Robotics*		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach einer erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen Teilnehmer Grundlagen und vertiefende Fragestellungen und Algorithmen der Robotik (z.B. rekursive Zustandsschätzung, gaußsche- und nicht-parametrische Filter, Kalman Filter, Bewegung und Lokalisierung, Perzeption, Kartierung, SLAM) aus wahrscheinlichkeitstheoretischer Sicht und können erlernte Konzepte auf komplexe, praxisrelevante Aufgabenstellung anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen in diesem Kontext zu analysieren und zu evaluieren. Die Teilnahme an diesem Modul fördert Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken auf dem Gebiet der wahrscheinlichkeitstheoretischen Robotik. Studierende können aus den erlernten Konzepten zielgerichtet geeignete Methoden auswählen, sicher anwenden und auf neue, auch fachfremde, Fragestellungen übertragen. Das Modul vermittelt Kompetenzen zum Erkennen aktueller Forschung und bedeutenden technischen Entwicklungen auf diesem Gebiet. **Schlüsselqualifikationen**: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Probabilistic Robotics (Vorlesung) **Lehrformen:** Vorlesung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2

Inhalte:

1. Introduction to Probabilistic Robotics
2. Recursive State Estimation
3. Gaussian Filters
4. Nonparametric Filters
5. Robot Motion
6. Robot Perception
7. Mobile RobotLocalization: Markow and Gaussian
8. Mobile Robot Localization: Grid and MonteCarlo
9. Occupancy Grid Mapping
10. SLAM

Literatur:

Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox. Probabilistic Robotics. Springer Verlag.

Modulteil: Probabilistic Robotics (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Probabilistic Robotics (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) *Seminar Multimedia Computing & Computer Vision (MA)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Multimedia Computings und maschinellen Sehens (z.B. Bildverarbeitung, Videoverarbeitung, maschinelles Sehen/Hören und Lernen, Bild-/Videosuche) selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen**: Erlernen von Präsentationstechniken, Literaturrecherche; Arbeit mit englischer Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Multimedia Computing (MA)

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester

SWS: 2

Inhalte:

Das konkrete Thema des Seminars aus dem weitläufigen Gebiet des Multimedia wird jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Themen angepasst.

Literatur:

aktuelle Forschungsliteratur

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar

Modul INF-0096: Projektmodul Multimedia Computing *Project Module Multimedia Computing*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet des Multimedia Computings (z.B. Bild-, Video- und Tonverarbeitung bzw. Bild-, Video- und Tonsuche) und des maschinellen Sehens (Objekterkennung, Personendetektion, Posenschätzung von Menschen) und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Multimedia Computing

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: nach Bedarf

SWS: 1

Inhalte:

Die konkrete Aufgabenstellung aus dem weitenläufigen Gebiet des Multimedia und maschinellen Sehens (Bild-, Video- und Tonverarbeitung, Objekterkennung, Suche in Bild-, Video- und Tonmaterial) wird jedes Jahr aktuell für jeden Studenten einzeln neu entworfen.

Literatur:

Literaturhinweise werden zum Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Multimedia Computing

Prüfung

Vortrag mit Softwarepräsentation; Ausarbeitung mit Softwaredokumentation; Erklärung des Quellcodes (Code Review)

Praktikum

Modul INF-0170: Projektmodul Human-Centered Multimedia *Project Module Human-Centered Multimedia*		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet "Human-Centered Multimedia" und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren. **Schlüsselqualifikationen:** Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 285 Std. Praktikum (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Human-Centered Multimedia
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch
SWS: 1

Inhalte:
Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.

Literatur:
Literaturhinweise werden je nach Thema zu Beginn des Moduls gegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Human-Centered Multimedia

Prüfung
Projektmodul Human-Centered Multimedia
praktische Prüfung

Modul INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung *Foundations of Game Programming*		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Entwicklung eines Spiels. Sie sind in der Lage, eigene Gameplay-Konzepte umzusetzen und passende KI-Verfahren zu Entscheidungsfindung sowie Ablaufsteuerung einzusetzen. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, KI-Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken. **Schlüsselqualifikationen:** Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden,Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Ferienaufgabe		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:
Game Engines, Entscheidungsfindung für KI-Charaktere, Wegfindung und Navigation, Gruppenverhalten und Gruppendynamik, Animationen, Physik, Storytelling, Ein-/Ausgabemethodik, Audio, Game Design, Grafik und Shaderprogrammierung

Literatur:
Skript

Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Prüfung

Einführung in die Spieleprogrammierung

Portfolioprüfung

Beschreibung:

Ausnahmefall SoSe 2020: Portfolioprüfung

Modul INF-0182: Praktikum Multimodale Echtzeitsignalverarbeitung *Practical Module Multimodal Real Time Signal Processing*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit den Grundkonzepten der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens vertraut. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Im Rahmen des Praktikums erlernen sie außerdem, in kleinen Teams größere Projektaufgaben (Entwicklung von Softwaremodulen) zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und als Team zu präsentieren. Besonders gefördert wird zudem die Fähigkeit geeignete Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. **Schlüsselqualifikationen**: Fortgeschrittene Kenntnisse der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Programmiererfahrung Modul Multimedia Grundlagen I (INF-0087) - empfohlen Modul Multimedia Grundlagen II (INF-0166) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Multimodale Echtzeitsignalverarbeitung
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch
SWS: 6

Inhalte:
Die konkrete Aufgabenstellung aus dem weiten Gebiet der multimodalen Echtzeitsignalverarbeitung wird jedes Jahr neu entworfen.

Literatur:
Literaturhinweise werden je nach Thema zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Prüfung
Praktikum Multimodale Echtzeitsignalverarbeitung
praktische Prüfung

Modul INF-0183: Praktikum Spieleprogrammierung *Practical Module Game Programming*	8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte der Spieleentwicklung. Sie sind in der Lage, in kleinen Teams größere Projektaufgaben zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen des Praktikums erlernen sie, verschiedenste Komponenten eines Spiels mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Fähigkeit, Beiträge zur Wissenschaft zu leisten; Kompetenz zum Erkennen von bedeutendentechnischen Entwicklungen; Qualitätsbewusstsein, Akribie.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen: Modul Einführung in die Spieleprogrammierung (INF-0179) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 2.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Spieleprogrammierung
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch
SWS: 6

Inhalte:
Innerhalb des Praktikums soll ein Spiel entwickelt werden. Der inhaltliche Schwerpunkt des Praktikums wird jedes Jahr neu festgelegt.

Literatur:
Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Spieleprogrammierung (Praktikum)
Informationen zur Veranstaltung finden Sie auf unserer Lehrstuhlwebsite: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/hcm/studies/lehrveranstaltungen/praktikum-spieleprogrammierung/

Prüfung

Praktikum Spieleprogrammierung

praktische Prüfung

Modul INF-0207: Reinforcement Learning *Reinforcement Learning*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Reinforcement Learnings. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, lernende Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken. **Schlüsselqualifikationen:** Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Reinforcement Learning (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:
Markow-Entscheidungsproblem, Dynamische Programmierung, Monte Carlo Methoden, TD-Lernen, Eligibility Traces, Hierarchisches Bestärkendes Lernen, Planen und Lernen, Generalisierung

Literatur:
- Skript
- Richard S. Sutton und Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 1998

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Reinforcement Learning (Vorlesung)
Inhalt der Veranstaltung sind Methoden und Prinzipien des Reinforcement Learning. In der Übung werden verschiedene Probleme modelliert, mit Hilfe von Lernalgorithmen als Simulationen implementiert und verglichen,

siehe auch https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/hcm/studies/lehrveranstaltungen/reinforcement-learning/

Modulteil: Reinforcement Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Reinforcement Learning (Übung)

Prüfung

Reinforcement Learning

Portfolioprüfung

Modul INF-0250: Praktikum Reinforcement Learning *Practical Module Reinforcement Learning*	8 ECTS/LP

Version 1.3.0 (seit SoSe17)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Reinforcement Learnings. Sie sind in der Lage, in kleinen Teams größere Projektaufgaben zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen des Praktikums erlernen sie, lernende Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Fähigkeit, Beiträge zur Wissenschaft zu leisten; Kompetenz zum Erkennen von bedeutendentechnischen Entwicklungen; Qualitätsbewusstsein, Akribie.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 240 Std.
150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: Programmiererfahrung		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 2.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Reinforcement Learning
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch
SWS: 6

Inhalte:
Die konkrete Aufgabenstellung aus dem Gebiet "Reinforcement Learning" wird jedes Semester neu entworfen.

Prüfung
Praktikum Reinforcement Learning
praktische Prüfung
Beschreibung:
Ausnahmefall SoSe 2020: Praktische Prüfung

Modul INF-0251: Seminar Artificial Intelligence *Seminar Artificial Intelligence*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe17)
Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim

Inhalte:
Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.

Lernziele/Kompetenzen:
Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.

Schlüsselqualifikationen: Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten; Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: in der Regel mind. 1x pro Studienjahr	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Artificial Intelligence
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 4.0

Inhalte:

Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.

Literatur:

aktuelle Forschungsliteratur

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Artificial Intelligence (Master) (Seminar)

Das Master-Seminar Artificial Intelligence wird jedes Jahr als Blockseminar entweder Ende Juni zum SS oder Mitte Dezember zum WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.

Prüfung

Seminar Artificial Intelligence

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin *Intelligent Signal Analysis in Medicine*	5 ECTS/LP

Version 1.1.0 (seit WS17/18)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller

Lernziele/Kompetenzen:

Knowledge: The students learn the principal concepts of sequential signal processing, signal source separation, and feature extraction and information reduction exemplified by medically relevant audio and bio signals. They further gain insight into machine learning principles such as learning dynamics and context as is needed for many intelligent signal analysis tasks. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of signals relevant in the context of health care, wellbeing, and general medical signals analysis. Students will get to know the mindset of modern machine learning, computer-aided health care, and get to know ethical implications.

Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to a broad range of medical signal analysis problems. They will practice to think logically and conceptionally in order to select appropriate solutions to a given task. Students will be able to recognise important technical developments in the field of signal processing, machine learning and e-Health/m-Health.

Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on medical signals. They are further able to realise the learnt concepts in programs and machine learning models. Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of m-Health and e-Health and to find suitable and state-of-the-art solutions. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way.

Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
30 Std. Übung (Präsenzstudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present.		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:

Topics: Basics of Signal Processing, Signal Source Separation, Data Acquisition and Annotation, Audio-Visual Feature Extraction, Machine Learning, e-Health, m-Health, Ethics, Python, Machine Learning Toolkits.

Literatur:

Björn Schuller: "*Intelligent Audio Analysis",* Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.

Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Prüfung

Intelligente Signalanalyse in der Medizin

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0273: Praktikum Mobile Sensing for Fitness and Wellbeing *Practical Module Sensing for Fitness and Wellbeing*	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:
Students learn to realise concepts and models of sensing health- and fitness-related parameters on smart devices. They learn how to acquire signals from different modalities and sensors and to implement algorithms of pattern recognition on mobile devices. After participation in the Praktikum, students know how to analyse and structure complex problems in the field and to select suitable and state-of-the-art approaches to their solution.

Participants are trained in their analytical and conceptional skills as well as in practical programming skills to transfer their knowledge to a practical task. They learn how to make scientifically meaningful assessments of their system using appropriate methods. They will know the mindset of two different fields, software development and machine learning. All knowledged obtained during the Praktikum is applied in practice-oriented tasks. Furthermore, after participation, students will be able to recognise important technical evolution in the field of sensors, mobile apps and related tools, and intelligent signal analysis.

Students will work in teams and organise their work and task distribution in an autonomous way. They will learn how to summarise, present and document results in a reasonable way

Key skills: Formal methods; Methods for software development and abstraction; Versioning tools; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams, Understanding of team management; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality Awareness.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Mobile Sensing for Fitness and Wellbeing
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Englisch
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester
SWS: 4

Inhalte:
Research in the field of m-Health is focussed on the design and development of sensors, systems, and applications to recognise, interpret and simulate human states w.r.t. fitness, health, and wellbeing.
In this Praktikum, students will experience in designing relevant systems, which are using modalities originating from different sensors, such as, vital signs, audio, speech, and video. In small teams, they will implement and evaluate an application running on a smart device.

Literatur:

Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Praktikum Mobile Sensing for Fitness and Wellbeing

praktische Prüfung

Modul INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) *Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)*	4 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS17/18)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller

Lernziele/Kompetenzen:
After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.
Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.

Key skills: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 120 Std.
90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)
30 Std. Seminar (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 5.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
In the seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Health Care and Wellbeing applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services.
The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation.

Topics: E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0275: Projektmodul Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing *Project Module Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing*	10 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:
Nach der Teilnahme am Projektmodul verstehen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme und der intelligenten Signalanalyse, insbesondere für Anwendungen in der Medizin- und Sportinformatik, und verfügen dort über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren und zu präsentieren.

Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Projektmanagementfähigkeiten; Wissenschaftliche Methodik; Softwareentwicklung und -test.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 300 Std.
285 Std. Praktikum (Selbststudium)
15 Std. Seminar (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Projektmodul Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 1

Inhalte:
Autonome Mitarbeit an aktuelle Forschungsthemen.

Literatur:
Wissenschaftliche Veröffentlichungen; Handbücher; wird vom Lehrstuhl zur Verfügung gestellt.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing

Prüfung
Projektmodul Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing
praktische Prüfung

Modul INF-0279: Music Informatics *Music Informatics*		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
Lernziele/Kompetenzen: **Knowledge:** The course Music Informatics presents the fundamental concepts of music theory and the music language and its representation in the visual, symbolic, and acoustic domain. Several digital formats for music symbolic representation, such as Music XML, MEI, Kern**, and MIDI protocol, as well as open source tools such as LilyPond and Csound will be introduced. Machine learning principles and techniques with applications in music information retrieval and computational musicology will be practically applied. Students will learn about different problems and solutions in the analysis of symbolic and acoustic music data. Students will get to know the mindset from both sides, the musicological and the computer scientist perspective. **Skills:** The students will understand the basic principles of music theory and its representation in digital language, being able to analyse, interpret, and create musical samples in a variety of symbolic formats and programming languages. They will learn to apply machine learning procedures, such as feature extraction and pattern recognition, to music information retrieval problems, such as key detection and music-score synchronisation, amongst other. After participation, students will know how to advance existing concepts and approaches in the field of music informatics and data analysis. Furthermore, they will be able to recognise important technical developments in the field of data science and signal processing. **Competences:** By integrating basic principles of music theory, its representation in digital language, and machine learning techniques, the students will be able to identify new problems and solutions in the field of music information retrieval considering a variety of musical styles and genres. The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for music data analysis in both the symbolic and the audio domain. Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of music informatics and to find suitable solutions, by using state-of-the-art tools and complementary methods, if needed. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way. **Key skills:** Computational musicology, Music theory, Digital Music Representation, Basics of Signal Processing, Machine Learning, Music Information Retrieval, Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Music Informatics (Lecture)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester
SWS: 2

Inhalte:

In Music Informatics, the basic principles of music theory will be presented from both the traditional and computational point of view. Music will be evaluated in three domains: visual, symbolic, and acoustic; and for each of them: formats, programming languages, and machine learning tools will be studied. This course will give a basic introduction to music information retrieval and computational musicology by identify problems and solutions for different kinds of musical genres and styles.

Literatur:

- Meinard Müller: *"Fundamentals of Music Processing: Audio, Analysis, Algorithms,* Applications." Springer, ISBN: 978-3-319-21944-8. 2015.
- Björn Schuller: *"Intelligent Audio Analysis",* Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.

Modulteil: Music Informatics (Tutorial)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester
SWS: 2

Prüfung
Music Informatics

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0284: Praktikum Mobile Application Development *Practical Module Mobile Application Development*	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:

Students learn to realise concepts and models of mobile application development on the Android platform. They learn how to acquire data and signals from different sensors and to implement algorithms of pattern recognition and data/signal analysis on mobile devices. After participation in the Praktikum, students know how to analyse and structure complex problems in the field and to select suitable and state-of-the-art approaches to their solution.

Participants are trained in their analytical and conceptional skills as well as in practical programming skills to transfer their knowledge to a practical task. They learn how to make scientifically meaningful assessments of their system using appropriate methods. They will know the mindset and thinking of application development and software engineering. All knowledged obtained during the Praktikum is applied in practice-oriented tasks. Furthermore, after participation, students will be able to recognise important technical evolution in the field of sensors, mobile apps and related tools, and smart devices.

Students will work in teams and organise their work and task distribution in an autonomous way. They will learn how to summarise, present and document results in a reasonable way.

Key skills: Formal methods; Methods for software development and abstraction; Versioning tools; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams, Understanding of team management; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality Awareness.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)

Voraussetzungen: Programming skills in Java are required.		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Mobile Application Development
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Englisch
SWS: 4

Inhalte:

In the Praktikum Mobile Application Development, students will develop software for the Android platform in groups of 2-4 students.

Students will get to know and to program several groups of Android devices, e.g., mobiles and wearables, and respective sensors. They will familiarise with the Android Studio IDE, the according toolchain and the code management tool Gi.

Topics: Java, Android, App development, UI design, Audio Player, Map and Location, Camera control, Mobile devices, Intelligent signal processing, Wearables.

Literatur:

The literature is going to be announced by the lecturers during the course.

Prüfung

Praktikum Mobile Application Development

praktische Prüfung

Modul INF-0293: Advanced Deep Learning *Advanced Deep Learning*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an dem Praxismodul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Fachwissen auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, können bedeutsame technische Entwicklungen identifizieren und können eine komplette Pipeline zur multimodalen Datenverarbeitung mit tiefen neuronalen Netzen implementieren. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben, diskutieren und gelernte Konzepte und Methoden auf ähnliche Problemstellungen im maschinellen Lernen anwenden. Darüber hinaus analysieren die Studierenden weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des maschinellen Lernens, um sie in Forschungsprojekten anzuwenden, diese auf aktuelle industrienahe Aufgabenstellungen zu übertragen und dort aktiv mitzuarbeiten. Die Studierenden lernen wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen im Gebiet des maschinellen Lernens auf andere Forschungsfragen zu übertragen und darauf aufbauend ein komplexes Projekt in Gruppenarbeit auszuarbeiten. Außerdem verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren, beschreiben und zu präsentieren. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage detaillierte Experimente durchzuführen und Ergebnisse zu beurteilen, vergleichen und auf Plausibilität zu prüfen. **Schlüsselqualifikationen:** Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Methoden zur Entwicklung größerer Softwaresysteme, Konstruktion von Abstraktionen und Architekturen; Fachübergreifende Kenntnisse; Systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 40 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in maschinellem Lernen und maschinellem Sehen (Grundstudiums-Vorlesungen "Multimedia Grundlagen 1" bzw. "Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens", "Multimedia Grundlagen 2" sowie die Master-Vorlesung "Multimedia 2" bzw. "Machine Learning and Computer Vision")		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Portfolioprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Advanced Deep Learning (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

- Deep Learning in general
- Deep Convolutional Neural Networks
- Transfer Learning
- Recurrent Neural Networks / LSTM Networks
- Natural Language Processing
- Multimodal Fusion (Vision+Language)
- Application: Image Captioning

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Advanced Deep Learning (Vorlesung)

Modulteil: Advanced Deep Learning (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Advanced Deep Learning (Übung)

Prüfung
Advanced Deep Learning
Portfolioprüfung, Die Endnote setzt sich aus bewerteten Übungsblättern und einem bewerteten Teamprojekt zusammen.

Modul INF-0294: Speech Pathology *Speech Pathology*	5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:

Knowledge: The students learn concepts relating to signal processing, speech production, phonetics, speech and language pathology, speech analysis, feature extraction, denoising and information reduction as exemplified through the analysis of automated voice pathology detection. They further gain insight into machine learning principles, with a particular focus on deep learning solutions, as is needed to diagnose a range of different voice pathologies. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of speech, relevant in the context of health care and wellbeing.

Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to the task of voice pathology detection. They will know how to analyse and structure complex problems in the field, to employ suitable approaches to solve them, and to transfer knowledge to similar tasks. After participation in the course, they will be able to implement approaches and models into programs. Students will be able to assess developed systems in a scientific way. Important technical evolution and novelties in the fields of speech analysis and medical machine learning will be recognised by them.

Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on voice pathology detection. They are further able to present and document results in a reasonable and meaningful way.

Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
30 Std. Übung (Präsenzstudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present.		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Speech Pathology (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester
SWS: 2

Inhalte:

The course "Pathological Speech" will give an introduction to models of speech production (e.g., source-filter models) with a focus on aspects that are relevant to pathologies and their recognition using automated methods of signal processing and machine learning. Moreover, students learn about robust feature extraction, modern methods of machine learning and machine intelligence, and implementation of such systems on devices

Topics: Speech production; Phonetics; Speech and language pathology; Signal processing; Natural language processing; Speech analysis; Feature extraction; Machine learning; Deep learning; Denoising; Information reduction; Healthcare.

Literatur:

- Björn Schuller, Anton Batliner: "Computational Paralinguistics: Emotion, Affect and Personality in Speech and Language Processing", Wiley, ISBN: 978-1119971368, 2013.
- Further literature is going to be announced during the lecture.

Modulteil: Speech Pathology (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester

SWS: 2

Prüfung

Speech Pathology

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0296: Praktikum Interactive Machine Learning *Practical Module Interactive Machine Learning*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit Grundkonzepten des interaktiven maschinellen Lernens vertraut. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Darüber hinaus erhalten sie einen Einblick in aktuelle Arbeiten des Forschungsgebiets. Weiterhin werden Kompetenzen in den Bereichen Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie Selbsorganisation durch die Bearbeitung von Projektaufgaben und deren eigenständige Projektplanung vermittelt. Im Rahmen dieser Projekaufgaben werden Kenntnisse der Denkweise und Sprache des Forschungsgebietes durch die Diskussion und Präsentation der Projektergebnisse gefördert. **Schlüsselqualifikationen:** Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Fachspezifische Vertiefung; Fachübergreifende Kenntnisse; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Programmiererfahrung		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Interactive Machine Learning

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch

SWS: 6

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Interactive Machine Learning (Praktikum)

Dieser Kurs fokussiert sich auf “interaktives Maschinelles Lernen” (iML). Wir definieren iML als Maschinelles Lernen bei dem der Mensch als zentraler Teil, interaktiv an verschiedenen Stellen in den Lernprozesses eingreift. Er überwacht dabei die Ergebnisse der Maschine und liefert Eingaben und Korrekturen um den Lernprozess zu verbessern. Während traditionelle ML Systeme menschliche Eingaben auf das Bereitstellen von Annotationen beschränken, beschäftigt sich iML damit Interaktionsdesign Richtlinien für ML Systeme zu erschaffen, und neue Methoden zu entwickeln menschliche Expertise in den ML Prozess einfließen zu lassen. Dadurch werden Systeme transparenter und nachvollziehbarer, was sich mit dem aktuell aufstrebenden Forschungstrend der “explainable AI” (XAI) überschneidet. Der Kurs besteht aus mehreren praktischen Hands-on Projekten und einer Einführung in verschiedene Themen rund um das Thema “interactive Machine Learning”. Grundkenntnisse in Python sind erwünscht.

... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Praktikum Interactive Machine Learning

praktische Prüfung

Modul INF-0315: Deep Learning *Deep Learning*	5 ECTS/LP

Version 1.2.0 (seit SoSe19)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller

Lernziele/Kompetenzen:
The course Deep Learning covers the historical and formal fundamentals of Neural Networks, as well as the core principles of Machine Learning and data modelling.
Upon completing the course, students will have the skills and knowledge to be able to choose suitable approaches and network architectures for specific tasks and know the pros and cons of design alternatives, as assessed in the respective application context. They will be able to apply and implement the discussed technical concepts in programs and systems. Furthermore, they will have the ability to analyse Deep Neural Network-based models and to design novel architectures and training methods.
During the course, the participants will improve their skills in logical, analytical, and conceptual thinking. Students will gain the ability to make scientifically meaningful assessments in the field of machine learning and data science using appropriate methods. They will get used to the way of thinking and the language of relevant disciplines.
Moreover, students will gain the ability to, convincingly, present their developed ideas and concepts. They will be able to apply their new knowledge to practical tasks and solve many real-life problems through the appropriate application of machine learning. They will also develop the competence to identify significant technical developments in the field.
Key qualifications: analytical skills, data science cross-disciplinary knowledge, procedures and processes in creating practical systems, ability to present and document results in a comprehensible way, skill to solve problems under practical conditions, self-reflection, quality awareness, meticulousness, teamwork

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
30 Std. Übung (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present.		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: in der Regel mind. 1x pro Studienjahr	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Deep Learning (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Perceptron, Feed-forward Neural Networks, Gradient-based Learning, Backpropagation, Recurrent Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Autoencoders, Transfer Learning, Generative Adversarial Nets, Attention, Connectionist Temporal Classification, Data Preprocessing, Evaluation, Audio Classification, Object Detection, Natural Language Processing

Literatur:
Ian Goodfellow; Yoshua Bengio; Aaron Courville (2016). *Deep Learning*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Further literature is going to be announced during the lecture.

Modulteil: Übung zu Deep Learning
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Prüfung
Deep Learning
Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) *Seminar Computational Intelligence (Master)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Computational Intelligence. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively. Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation. **Key qualifications:** Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Computational Intelligence (Master)
Lehrformen: Seminar
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Fuzzy Logic, Neural Networks, Evolutionary Computation, Learning Theory, Probabilistic Methods

Literatur:
To be announced by the lecturers.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Computational Intelligence (Bachelor & Master) (Seminar)
The specific topics are introduced and assigned to students in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. During the first meetings, a tutorial on oral presentation techniques and literature research is given. Students are going to follow on their topics under the supervision of the scientific staff of the chair. By the end of

the lecture period, a short oral presentation has to be given by each student. A written report (survey paper) must be handed in afterwards.

Prüfung

Seminar Computational Intelligence (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0342: Seminar Digital Health (Master) *Seminar Digital Health (Master)*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Digital Health. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively. Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation. **Key skills:** Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 5.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Digital Health (Master) **Lehrformen:** Seminar **Sprache:** Deutsch / Englisch **SWS:** 2
Inhalte: In the seminar Digital Health, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Digital Health applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services. The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation. **Topics:** E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Digital Health (Bachelor & Master) (Seminar)

The specific topics are introduced and assigned to students in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. During the first meetings, a tutorial on oral presentation techniques and literature research is given. Students are going to follow on their topics under the supervision of the scientific staff of the chair. By the end of the lecture period, a short oral presentation has to be given by each student. A written report (survey paper) must be handed in afterwards.

Prüfung

Seminar Digital Health (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz *Seminar Human-Centered Artificial Intelligence*		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. **Schlüsselqualifikationen:** Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Themen aus dem Bereich "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz"

Literatur:

Literaturhinweise werden bei der Vorbesprechung bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zu Menschzentrierte Künstliche Intelligenz (Seminar)

Das Seminar „Menschzentrierte Künstliche Intelligenz“ richtet sich an Studierende im Masterstudiengang. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung aktueller Trends an der Schnittstelle von Mensch-Maschine Interaktion und Künstlicher Intelligenz neu festgelegt. Nähere Informationen: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/hcm/studies/lehrveranstaltungen/smzki/

Prüfung

Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden vertiefte fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Support Vector Machines und tiefe neuronale Netze und deren Grundbausteine) und des maschinellen Sehens (tiefe neuronale Netzarchitekturen und Systeme) und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der Bild-, Text-, Video- und Signalverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich des maschinellen Lernens und Sehens. **Schlüsselqualifikationen**: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; kritisches Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Veröffentlichungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Kenntnisse in maschinellem Lernen und maschinellem Sehen (Master-Vorlesung INF-0092 "Multimedia II" bzw. INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision")		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 2.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Inhalte:

Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in alle Aspekte des maschinellen Lernens und des maschinellen Sehens. Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analyisiert und bewertet. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Support Vector Machines, Grundbausteine von tiefen Neuronalen Netzen (Layerstrukturen, Normalisierung, Attention-Mchanismen), sowie aktuelle Referenzarchitekturen und -system für Bild-, Text-, Videoverarbeitung und deren Kombination mit weiteren Sensorsignalen.

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Advanced Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)

Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Advanced Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Prüfung

Advanced Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0380: Digital Health *Digital Health*	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:

Knowledge: Digital health is the use of information and communication technology for disease prevention and treatment. Students will get to know the key concepts, definitions, and technologies in the field of digital health. They will get insights into acceptability and usability of digital health applications in the context of various diseases such as depression, multiple sclerosis, and autism spectrum disorder. They will learn strategies for collecting medically-relevant data of various modalities, e.g., recording speech data using microphones or tracking heart rate via wearables. They will then learn about principal concepts of intelligent biosignal processing and analysis including feature extraction and machine learning in the context of healthcare applications. Finally, students will be made familiar with current and potential future implications of intelligent biosignal analysis to the health sector as well as sensitised to related ethical and data privacy aspects.

Skills: Students will be familiar with the basic concepts of digital health and its fields of application in modern healthcare. Students will be able to select appropriate methodology or design new approaches to be applied to a broad range of health-related signal processing and analysis tasks. Moreover, they will practice logical and conceptual thinking and combine knowledge of state-of-the-art technology and medical requirements in order to develop solutions for real-world scenarios in a healthcare context.

Competences: Students are prepared to work closely with healthcare professionals in interdisciplinary research and intervention projects. Students are able to plan and carry out medical data collections for health-related biosignal analysis tasks under consideration of ethical principles and data privacy regulations. They can cope with tools to extract meaningful information from the collected data. Furthermore, they know how to characterise and judge on the quality and suitability of existing approaches as well as design new intelligent biosignal processing and analysis solutions for healthcare applications. They are further able to realise the learnt concepts in programs and know how to make scientifically meaningful performance evaluations of the proposed systems.

Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
30 Std. Übung (Präsenzstudium)
60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen:	**ECTS/LP-Bedingungen:**
Basic knowledge of mathematics as well as interest in healthcare applications should be present.	Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Digital Health (Vorlesung)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:
Public health, personalised medicine, usability, Internet of Things, digital health interventions, self-tracking, digital biomarker, medical data acquisition, wearables, digital signal processing, signal enhancement, feature extraction, machine learning, ethics, and data privacy.

Literatur:
Panesar, A (2019): Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. Coventry, UK: Apress.

Modulteil: Digital Health (Übung)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Prüfung
Digital Health
Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0401: Praktikum Digital Health *Practical Module Digital Health*	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller	

Lernziele/Kompetenzen:

Digital health can be defined as the use of information and communication technologies for disease detection, monitoring and treatment. This praktikum addresses the fundamentals of app development, and their application to sense health- and fitness-related parameters using smart devices. The students learn: i) how to collect and process health-related data from different modalities, e.g., recording speech data using the microphones embedded in smartphones, or analysing accelerometer and gyroscope measurements from smartphone sensors, and ii) how to implement machine learning-based algorithms to develop a small project. Students further develop presentation skills to communicate the key aspects of the implemented projects.

Students are trained to apply their conceptual and analytical skills in addition to their programming skills to a practice-oriented task. The assessment of the implemented system using the appropriate methods from a scientific perspective is also encouraged. Students will understand how to combine the mindsets of the fields healthcare, software development and machine learning. Furthermore, after participation, students will be able to recognise state-of-the-art techniques and methods in the fields of sensors, mobile apps and related tools, and intelligent signal analysis. Finally, students will become familiar with ethical and data privacy aspects in the digital health sector.

Students will work in teams and organise their work and task distribution in an autonomous way. They will learn how to summarise, present and document results in a professional way.

Key skills: Formal methods; Methods for software development and abstraction; Versioning tools; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematic advancement of design tools; Ability to work in teams; Understanding of team management; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality Awareness.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 150 Std.
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Praktikum Digital Health
Lehrformen: Praktikum
Sprache: Englisch
SWS: 4

Inhalte:

Android, App development, UI design, personalised medicine, usability, Internet of Things, digital health interventions, medical data acquisition, wearables, digital signal processing, signal enhancement, feature extraction, machine learning, ethics, and data privacy.

Literatur:

Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Digital Health (Praktikum)

This course will be given as a block course. The schedule and the location are going to be announced later.
Please NOTE that you need to register via STUDIS in order to participate in the Praktikum.

Prüfung

Praktikum Digital Health

praktische Prüfung

Modul INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this module, students understand the essential concepts of gesture-based communication in human-computer interaction. They are able to translate technical solution concepts into programs and models and master the selection and application of suitable methods. They have the knowledge of the way of thinking and the language of application-relevant disciplines. Within the framework of the lecture, they learn to evaluate learning components in a scientifically meaningful way using suitable methods, to develop the methods and algorithms independently and to implement them technically. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical and conceptual thinking. **Key qualifications:** Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Lecture)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
SWS: 2

Inhalte:
HCI methods and principles, Interaction design, Nonverbal communication, Gestures, Gesture recognition systems, Collaboration, Applied computer vision, Ubiquitous computing

Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Exercise Course)
Lehrformen: Übung
Sprache: Englisch
SWS: 4

Prüfung

Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction

Portfolioprüfung

Modul INF-0418: Praktikum Conversational AI: Virtual Assistants and Chatbots *Practical Module Conversational AI: Virtual Assistants and Chatbots*		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Students are familiar with methods and techniques of virtual assistants and chatbots. They have the necessary knowledge to explain conversational systems by using conversational terms, describe how knowledge-based systems and knowledge engineering could help to increase the natural language understanding (NLU) and how machine learning, intent matching, entity extraction, dialogue design and context can increase the user experience and containment. Students can design and construct a conversational system, develop a data model, construct and implement a conversational AI prototype, pilot or proof-of-concept. **Key Qualifications:** Skill in confident and persuasive presentation of ideas and concepts; knowledge of the mindset and language of application-relevant disciplines; understanding of team processes; skill in collaborating in teams; ability to lead teams; skill in presenting and documenting results in a comprehensible manner; ability to expand existing knowledge independently; ability to contribute to science; competence in recognizing significant technical developments; quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 4	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Praktikum Conversational AI: Virtual Assistants and Chatbots **Lehrformen:** Praktikum **Sprache:** Englisch **SWS:** 4

Prüfung
Praktikum Conversational AI: Virtual Assistants and Chatbots praktische Prüfung

Modul INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare *Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare*		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: The purpose of this course is to teach students the essential concepts of deep ubiquitous and wearable computing. Upon successful completion of this course, students will be able to preprocess any physiological data obtained from wearable devices for classification or regression purposes. They are able to apply feature engineering methods for different types of physiological data. They can retrieve information from the physiological data by implementing machine learning algorithms (especially deep learning algorithms) for time series data. They will learn to optimize these algorithms on the selected data. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical, and conceptual thinking. **Key Qualifications:** Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Programming experience		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Empfohlenes Fachsemester:** ab dem 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 6	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Lecture)
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Englisch
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester
SWS: 2

Inhalte:
TODO

Literatur:
TODO

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Vorlesung)
The purpose of this course is to teach students the essential concepts of deep ubiquitous and wearable computing. Upon successful completion of this course, students will be able to preprocess any physiological data obtained from wearable devices for classification or regression purposes. They are able to apply feature

engineering methods for different types of physiological data. They can retrieve information from the physiological data by implementing machine learning algorithms (especially deep learning algorithms) for time series data. They will learn to optimize these algorithms on the selected data. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical, and conceptual thinking.

Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Exercise Course)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Übung)

Prüfung

Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare

Portfolioprüfung

Modul INF-0205: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit) *Tutor training*		2 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmenden sind in der Lage • aktuelle Erkenntnisse der Lernforschung für die Planung und Durchführung von Tutorien zu nutzen • Lernaktivitäten der Studierenden zu planen und zu unterstützen • die Lernmotivation der Studierenden zu wecken • Lernprozesse aktivierend zu gestalten und zu begleiten • gruppendynamische Effekte für das Lernen in der Gruppe zu nutzen • Wertschätzendes und kritisches Feedback zu geben **Schlüsselqualifikationen:** Verstehen von Kommunikations- und Dialogprozessen; Fertigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils; Grundlagen der Motivationspsychologie anwenden; Fertigkeit zur sicheren Darbietung, Systematisierung, Strukturierung und Bewertung von Ideen, Konzepten, Standpunkten und Ergebnissen; Fertigkeit zur Dokumentation und Kontrolle von Ergebnissen;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 60 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Tutortätigkeit in der Lehre über 1 Semester (in der Regel Leitung einer Übungsgruppe) und Besuch des Kurses "Hochschuldidaktik für studentische Tutoren" der Qualitätsagentur.		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit) **Lehrformen:** Übung **Sprache:** Deutsch **SWS:** 2 **ECTS/LP:** 2.0

Inhalte:

Auswahl inhaltlicher Schwerpunkte:

- Lernpsychologische Voraussetzungen: Lernblockaden und Lehrstrategien
- Didaktische Planung und Strukturierung von Tutorien
- Motivierende und aktivierende Methoden zur Gestaltung von Tutorien
- Gruppenleitung und Gruppenprozesse
- Kommunikation in Lehr-Lernprozessen / Moderation von Gruppenarbeit
- Umgang mit schwierigen Situationen
- Feedback geben und nehmen

Methoden:

- Impulsvortrag / Präsentation
- Fallbeispiele
- Praktische Übungen
- Lehrgespräch
- Einzel- und Gruppenarbeit
- Feedback
- Diskussion und Erfahrungsaustausch

Prüfung

Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit)

Übung, unbenotet

Modul ZCS-2000: Softskills	2 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit SoSe16)
Modulverantwortliche/r: Claudia Lange-Hetmann

Inhalte:
Die Studierenden erwerben in den Softskill-Kursen, die diesem Modul zugeordnet sind je nach Kurswahl entweder kommunikative, soziale oder methodische Fähigkeiten, die unerlässlich für ihre künftige Berufsfähigkeit sind.
Daher wird bei der Auswahl empfoghlen, einen Kurs aus einem der drei Kompetenzgebiete zu wählen, die zur Stärkung der eigenen Persönlichkeit sinnvoll und wichtig sind.
Zudem bildet die interdisziplinäre Zusammensetzung der Teilnehmer aus unterschiedlichen Fachrichtungen den typischen Wirkungskreise im späteren Arbeitsumfeld ab.

Detailbeschreibungen zu Kursen und Anmeldverfahren befinden sich auf https://www.uni-augsburg.de/de/studium/zusatzqualifikationen/profilbildung/#Anker_skK bzw. im digicampus.

Lernziele/Kompetenzen:
Die Studierenden werden - abhängig von der Kursthemenwahl -
- neben dem Erwerb der Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden Darbietung von Ideen, Konzepten und Ergebnissen bzw. dem Verständnis der psychologischen Grundlagen von Dialogen und Verhandlungen dieses Wissen anwenden können, um Interesse, Verständlichkeit und Sympathie zu erzeugen und zielorientiert zu präsentieren bzw. zu argumentieren.
- die Kommunikations-, Dialog- und Teamprozesse in Bezug auf Motivation, Effektivität und kennen die Entstehung, Dynamik, Lösung und Prävention von Konflikten verstehen und können Moderationstechniken und ihre Fertigkeit zur Selbstreflexion anwenden, sie beherrschen die Regeln bei der Teamarbeit, bei Besprechungen bis hin zur Führung von Teams oder kennen den Nutzen von gesellschaftlichem Engagement für sich und die Gesellschaft.
- grundlegende Konzepte des Projektmanagements (u.a. Entwurf von strategischen Projektstrukturplänen, Analyse der Projektumwelt/-risiken, Projektcontrolling) verstehen und können die Grundlagen der Motivationspsychologie und zentrale Führungstechniken zur Erreichung des Projekterfolgs anwenden. Oder sie können grundlegende Strategien und Methoden für die Entwicklung und Absicherung einer Unternehmensführung anwenden, sie kennen Marketing- u. Vertriebsstrategien, bewerten deren Erfolgsaussichten und haben Kenntnisse in Personal- und Finanzmanagement. Sie verstehen Probleme zu analysieren und können konstruktiv im Team eine Lösung erarbeiten und kommunizieren oder vertiefen Teilaspekte wie u.a. Kreativität, Innovationsfähigkeit mit innovativen Methoden.

Besonderer Wert wird - je nach Kurs - auf die Weiterentwicklung der eigenen Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit, der Teamkompetenz sowie die Anwendung des Methodenwissens und die Erreichung realistischer Ziele gelegt.

Die interdisziplinäre Herangehensweise an eine Problemstellung wird durch die interdisziplinäre Zusammensetzung der Kleingruppen in den Kursen trainiert, durch praktische Übungen in den Kursen gefestigt und durch Selbstreflexion und Feedbackmethoden verinnerlicht, und diese in einen neuen Kontext zu transferieren.

Bemerkung:
Anmeldungspflicht: Für die Teilnahme an den Kursen ist eine Anmeldung über digicampus erforderlich.
Anmeldephase: Jan (für das folgende SS) bzw. Juli (für das folgende WS).
Die Kurse finden größtenteils ab März bis letzten Sa* im April (SS) bzw. ab Sep. bis letzten Sa* im Okt. *vor Vorlesungsbeginn statt sowie einige in der Vorlesungszeit (Fr/Sa).

Die Kurse haben eine limitierte Teilnehmerzahl pro Semester.

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 60 Std.
20 Std. Seminar (Präsenzstudium)
10 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)
20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)
10 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)

Voraussetzungen: keine		**ECTS/LP-Bedingungen:** aktive Übungsteilnahme im Kurs
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 1.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Softskills
Lehrformen: Kurs
Sprache: Deutsch / Englisch
SWS: 2
ECTS/LP: 2.0

Inhalte:

Zur Auswahl stehen nachfolgende Kurse/Themen:

(1) Kommuniktionskompetenz
- Kommunkikationstraining
- Rhetorik
- Präsentation (1 bz. 2-tägige Kurse)
- Strategische Gesprächsführung
- Feedback geben (1 Tag - daher 2. Kurs notwendig!)
- Kommunikation in Projekten (1 Tag - daher 2. Kurs notwendig!)
- Communication in engl. (1 Tag - daher 2. Kurs notwendig!)

(2) Sozialkompetenz
- Konfliktmanagement
- Emotionale Intelligenz
- Moderation & Teamleitung
- Führungskompetenzen entwickeln
- Gesellschaftliches Engagement

(3) Methodenkompetenz
- Zeit-/Selbstmanagement
- Changemanagement
- Meetings erfolgreich moderieren (1 Tag - daher 2. Kurs notwendig!)
- Innovationen entwickeln
- Design Thinking
- Projektmanagement (dt./ engl.)
- Unternehmerisches Denken

Weiterehin können auch Kompakt-Kurse gewählt werden, bei denen die Teilnehmer o.g. Fähigkeiten erlernen und eine Projektaufgabe im Team bearbeiten. Der höhere Zeitaufwand wird mit mehr Erfahrung honoriert.
- Kompaktkurs Märkte für Menschen
- Kompaktkurs Projekte real durchführen
- Kompaktkurs Projekt "Expedition"
- ACE Startup-Challenge

Detailbeschreibungen zu allen Kursen sowie die konkreten Kursthemen und Termine pro Semester im digicampus.

Lehr-/Lernmethoden:

Vortrag, Diskussion, Übungen, Praxisbeispiele, event. Projektarbeit
unter Verwendung von multimedialen Techniken (Beamer, Flipchart, Pinwand)

Literatur:

wird im Kurs bz. in die Kursbeschreibungen angebenen bzw. vorab kommuniziert.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Kompaktkurs - Projekte real erleben (Kurs)

Projektarbeit wird sowohl im Studium, als auch im Beruf gefordert und verlagt neben fachlichen und methodischen Knowhow auch Fähigkeiten wie Kommunikationsgeschick und Verantwortlichkeitsgefühl. Lernen Sie Projekte effizient und geordnet sowie mit Freue durchzuführen, die Teammitglieder zu motivieren und nach ihren Fähigkeiten einzusetzen, gemeinsam auf ein sinnvolles Ziel zuzusteuern und am Ende das Ergebnis gemeinsam entsprechend in Szene zu setzen. In diesem Intensivkurs, werden Sie mit fachlicher Anleitung ein mehrtägiges Projekt aus dem realen Arbeitsalltag des Projektpartners durchführen und dabei wertvolle Erfahrungen sammeln. Mögliche Projektthemen folgen. Begleitend werden Sie Ihre Potentiale und die von Teams entdecken und stärken lernen, denn unser Projektpartner Outward Bound Germany bietet neben der Projektaufgabe auch ein interessantes Kurssetting. - als die weltweit etablierte Organisation für erlebnisorientiere Persönlichkeitsentwicklung. Lerninhalte: • Aufbau von Proje

... (weiter siehe Digicampus)

Kompaktkurs - Startup Challenge (Kurs)

Alle wichtigen Informationen erhalten Sie bei der ALLGEMEINEN INFOVERANSTALTUNG . STARTUP CHALLENGE 1) Im Rahmen der Startup Challenge können in bestimmten Studiengängen ECTS vergeben werden. 2) Eine "freiwillige" Teilnahme, ohne ECTS/Benotung ist für ALLE Studierenden der Universität Augsburg möglich. Im innovativen, interdisziplinaren Seminarkonzept bekommen die Studierenden einen Startup Real-Case, an dem Sie ihr ganzes unternehmerisches Talent unter Beweis stellen dürfen. Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Themen- und Problemstellungen rund um Startups und Unternehmensgründungen zu kennen, zu analysieren und geeignete Strategie abzuleiten. Insbesondere erhalten die Studierenden ein tiefes Verständnis für Geschäftsmodelle, Fragen des Pricings und Marketings sowie rechtliche Fragestellungen. Das Seminar wird vom Lehrstuhlteam Prof. Lehmann, Wiwi-Fakultät veranstaltet - die Verteilung aller Softskill-Kurs-Bewerbungen erfolgt über d

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Business Knigge english (Kurs)

Why is it still important these days to know and utilize appropriate manners and appearance on public occasions? Is etiquette still up to date? In this course we will dig into Topics like appropriate greetings, Small Talk, Manners, authentic appearance and much more. We will discuss and playfully learn about these topics. The aim is to get to know appropriate manners in the office and society and to get a feeling for personal decisions to stay authentic while having a professional appearance. Topis: - Greeting and reception – the first impression counts - Verbal and non-verbal communication – small talk and more - Clothes make people – how do I dress appropriate for the office? - My personal style – what is authentic and what suits me? - Personal contact – Manners (at the table) - Professional contact via Phone, Mail and other digital media - Finding appropriate farewells Methods: interactive, exchange in small groups, input by coach, playful elements, individual work Coach: Irmelin Kü

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Changemanagement (Kurs)

Veränderungen effizient gestalten, Widerstände positiv wandeln. Als Fach- und Führungskraft ist es Ihre Aufgabe, Veränderungen in Ihrem Unternehmen aktiv zu gestalten und erfolgreich umzusetzen. Wie können Unternehmen die Herausforderungen einer sich ständig wandelnden Welt begegnen um ihr Überleben zu sichern? Möchten Sie Veränderungen erfolgreich zum Ziel bringen und Ursachen von Widerständen verstehen? Wollen Sie wissen, wie Sie in schwierigen Situationen schneller Lösungen finden und ein Team firmieren, das effizient zusammenarbeitet? Change Management kann Ihnen dabei helfen, den notwendigen Wandel systematisch, dh. bewusst zu gestalten. Veränderungen gehen dabei oft mit Ängsten und einer Abwehrhaltung der Menschen einher. Lernen Sie in diesem Kurs Veränderungen erfolgreich zu bewältigen und mit Widerständen umzugehen. Erfahren Sie sehr anschaulich, wie Veränderungsprozesse gesteuert werden können, Widerstände erst gar nicht entstehen und falls doch zielorientiert aufgelöst werden

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Corporate Responsibility und Nachhaltigkeitsmanagement (Kurs)

Umweltzerstörung, Menschenrechtsverletzungen, Korruption. Immer wieder werden Skandale aufgedeckt, welche das Schadenspotenzial unternehmerischen Handelns jenseits verlockender Werbebotschaften

verdeutlichen. Wurde die reine Gewinnmaximierung als das oberste Ziel in der Vergangenheit klassischerweise von Umweltschutz- und Menschenrechtsorganisationen infrage gestellt, so sind es mittlerweile auch zunehmend andere Stakeholder – darunter Kund*innen, aber auch Akteur*innen internationaler Politik –, die nachhaltigere Geschäftspraktiken fordern. Dies stellt viele Unternehmen vor große Herausforderungen. Ziele des Seminars Nach Abschluss des Seminars sind Sie mit den Grundlagen unternehmerischer Verantwortung vertraut. Sie kennen wesentliche Themen und Aspekte nachhaltigen Wirtschaftens (bspw. Klima- und Umweltschutz, Biodiversität, menschenrechtliche Sorgfaltspflichten) und verstehen unterschiedliche Ansprüche und Bedürfnisse beteiligter Akteur*innen. Sie haben erste Einblicke in wesentlic
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Emotionale Intelligenz (Opt. 1) (Kurs)

Die Forschung zur Emotionalen Intelligenz zeigt, dass Schlüsselkompetenzen neben fachlichen und funktionalen Kompetenzen für den Studienerfolg und die berufliche Karriere von ausschlaggebender Bedeutung sind (Goleman, 2017). Der Kurs „Emotionale Intelligenz“ baut auf dem gleichnamigen Konzept von Daniel Goleman (2011) auf und gibt einen allgemeinen Überblick über seine Arbeiten und Erkenntnisse. Nach Goleman sind fünf Kompetenzen für den Schul-, Studien- und Berufserfolg sowie generell für eine erfolgreiche Lebensführung verantwortlich: Selbstreflexion, Selbstbeherrschung, Selbstmotivation, Empathie und Soziale Kompetenz. Im Kurs werden diese erfolgsrelevanten Kompetenzen durch geeignete Methoden und didaktische Ansätze bei den Kursteilnehmern konsequent (weiter) entwickelt. Auf diese Weise erwerben die Teilnehmer nicht nur relevantes Wissen über die Emotionale Intelligenz, sondern auch praktische Fähigkeiten zu ihrer wirksamen Anwendung. Weitere zentrale Inhalte des Kurses sind: - Die
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Emotionale Intelligenz (Opt. 2) (Kurs)

Die Forschung zur Emotionalen Intelligenz zeigt, dass Schlüsselkompetenzen neben fachlichen und funktionalen Kompetenzen für den Studienerfolg und die berufliche Karriere von ausschlaggebender Bedeutung sind (Goleman, 2017). Der Kurs „Emotionale Intelligenz“ baut auf dem gleichnamigen Konzept von Daniel Goleman (2011) auf und gibt einen allgemeinen Überblick über seine Arbeiten und Erkenntnisse. Nach Goleman sind fünf Kompetenzen für den Schul-, Studien- und Berufserfolg sowie generell für eine erfolgreiche Lebensführung verantwortlich: Selbstreflexion, Selbstbeherrschung, Selbstmotivation, Empathie und Soziale Kompetenz. Im Kurs werden diese erfolgsrelevanten Kompetenzen durch geeignete Methoden und didaktische Ansätze bei den Kursteilnehmern konsequent (weiter) entwickelt. Auf diese Weise erwerben die Teilnehmer nicht nur relevantes Wissen über die Emotionale Intelligenz, sondern auch praktische Fähigkeiten zu ihrer wirksamen Anwendung. Weitere zentrale Inhalte des Kurses sind: - Die
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Emotionale Intelligenz (Opt. 3) (Kurs)

Die Forschung zur Emotionalen Intelligenz zeigt, dass Schlüsselkompetenzen neben fachlichen und funktionalen Kompetenzen für den Studienerfolg und die berufliche Karriere von ausschlaggebender Bedeutung sind (Goleman, 2017). Der Kurs „Emotionale Intelligenz“ baut auf dem gleichnamigen Konzept von Daniel Goleman (2011) auf und gibt einen allgemeinen Überblick über seine Arbeiten und Erkenntnisse. Nach Goleman sind fünf Kompetenzen für den Schul-, Studien- und Berufserfolg sowie generell für eine erfolgreiche Lebensführung verantwortlich: Selbstreflexion, Selbstbeherrschung, Selbstmotivation, Empathie und Soziale Kompetenz. Im Kurs werden diese erfolgsrelevanten Kompetenzen durch geeignete Methoden und didaktische Ansätze bei den Kursteilnehmern konsequent (weiter) entwickelt. Auf diese Weise erwerben die Teilnehmer nicht nur relevantes Wissen über die Emotionale Intelligenz, sondern auch praktische Fähigkeiten zu ihrer wirksamen Anwendung. Weitere zentrale Inhalte des Kurses sind: - Die
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Erfolgreich Debattieren (Kurs)

Gutes Debattieren, eine starke Rhetorik, ist eine interdisziplinäre Herausforderung, in der sprachliche und philosophische Erkenntnisse und Werkzeuge mit den unmittelbaren Aspekten des jeweiligen Themas kombiniert werden müssen. In diesem Kurs werden dafür exemplarisch gesellschaftliche Konflikte im Spannungsfeld „Marktwirtschaft und Moral“ interdisziplinär erschlossen und in verschiedenen Diskursformen praktisch behandelt. Hierbei werden Themenbereiche wie (Finanz-)Märkte vs. Gemeinwohl und ideologische Narrative in Wirtschaft

und Gesellschaft kontrovers diskutiert. Die Themenbereiche werden zunächst mit Hilfe wissenschaftlichem Input interdisziplinär aufbereitet. Anschließend erarbeitet sich jede Kleingruppe fundiertes Wissen in einem Themenbereich, setzt sich differenziert mit kontroversen Perspektiven auseinander und präsentiert diese Positionen kontrovers in einer Podiumsdiskussion, mit dem auch prägnanten Argumentieren in lebenspraktischen Situationen (z.B. dienstliche Besprechun
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Erfolgreich in Moderation und Präsentation (Kurs)
Sie erfahren, wie Sie Besprechungen und Präsentationen professionell vorbereiten, aktiv moderieren, führen und effektiv halten können. Ein souveränes und motivierendes Wirken ist sowohl in Ihrem Studium und wie auch in der Vorbereitung für Ihren zukünftigen Einstieg in die Arbeitswelt wertvoll. Hierfür erhalten Sie wertvolle Werkzeuge und Tipps insbesondere auch für Feedback, damit Sie mit Ihre Kommunikation professionell und erfolgreich wirken. Sie lernen, wie Sie Vertrauen und persönliche Nähe zu Ihren Zuhörern aufbauen und so souverän durch Besprechungen führen und moderieren. Inhalte • Professionelle Planung eines Meetings • Struktur mit Leitfaden und Checklisten • Spielregeln für Meetings und Moderation • Professionelles und sicheres Auftreten • Begeisternde Kommunikation • Moderationsspirale als erfolgreiches Werkzeug • Aktiv und begeisternd präsentieren • Menschentypen richtig einschätzen • Gesprächsinstrumente eines professionellen Feedbacks • Feedbackgespräche mit Anerkennung
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Führung erleben (Kurs)
Der handlungs- und erlebnisorientierte Workshop bietet viele Möglichkeiten Führung selbst zu erproben und zu reflektieren und als Teammitglied Führung zu erleben und zu hinterfragen. Wir setzen uns viel mit der Praxis und Theorie sowie mit den eigenen Führungserfahrungen auseinander und erarbeiten und erproben die wesentlichen Aspekte für eine gelungene Führung. Lernziele und Inhalte: • Führungskompetenz erwerben • Grundkenntnisse zu Führungsstilen, Führungsverantwortung und Führungsaufgaben • Grundkenntnisse zur Führung im Teamentwicklungsprozess • konstruktive Auseinandersetzung mit der eigenen Führungskompetenz • Umgang mit Krisen und Konflikten • Herausforderungen in der Führung • Moderation von Teammeetings in Theorie und Praxis • Erweiterung der persönlichen und sozialen Kompetenz Methode: Kurze Inputs der Referentin - Austausch in Kleingruppen - Einzelarbeit - Diskussionen - Team- und Führungsaufgaben mit Reflexionen Referentin: Irmelin Küthe, Trainerin und Beraterin für Team- u
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Innovationen entwickeln (Kurs)
Die Welt wandelt sich immerzu und das immer schneller. Vom mRNA Impfstoff über senkrecht startende Flugtaxis bis zum ersten fairen und nachhaltigen Haargummi made in Augsburg. Neue Ideen und Innovationen entstehen kontinuierlich und mit noch nie dagewesener Geschwindigkeit. Innovation ist Zauber- und Buzzword zugleich. Unsere Zukunft und unser Wohlstand werden durch Innovationen getrieben. Was steckt hinter Innovationen? Wie können Ideen gezielt generiert und systematisch zu Innovationen entwickelt werden? Kreativität als Basis von Innovation ist eine universelle Problemlösungskompetenz, die jeder von uns tagtäglich anwendet; egal ob im Studienalltag, im wissenschaftlichen Kontext oder als Gründer:in. Und wie können wir unser kreatives Potenzial besser nutzen, Ideen entwickeln, Innovationen spinnen und Gutes in die Welt bringen? Lerninhalte : Die Teilnehmer:innen gewinnen einen Überblick zu Kreativtechniken und Innovationsprozessen und ein Verständnis dazu, was sich hinter den gängigen
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Kommunikationstraining (Kurs)
In diesem Seminar lernen Sie durch authentische wertschätzende Kommunikation zu begeistern, Emotionen zu wecken und erfolgreich einzusetzen. Erleben Sie, wie Sie professionell strukturiert Gespräche effektiv, klar und überzeugend führen, wie sich Gruppen moderieren lassen und Sie unvergesslich (sich) präsentieren. Die Inhalte des praxisorientierten Trainings sind sofort in Ihrem Studium und Alltag erfolgreich einsetzbar! Inhalte: • Kommunikation gerade in schwierigen Zeiten zielorientiert ausrichten • Überzeugende Fragetechnik – Wer fragt, der führt • In 60 Sekunden begeistern mit strukturierter Elevator Pitch • Menschen- und Kundentypen besser einschätzen • Gespräche positiv mit Anerkennung und Wertschätzung steuern • Tipps und Werkzeuge für mehr Selbstsicherheit in der Kommunikation Methodik: Aktives praxisorientiertes Training mit Partnerübungen

Bearbeitung der Arbeitsaufträge in Pausen - Feedback in der Gruppe. Dozentin: Michaela Lenhart Zertifizierte Trainerin IHK, Kommunikationst
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Konfliktmanagement (Opt1) (Kurs)
Konflikte gehören zum Alltag wie auch zum Berufsleben. Konflikte sind allgegenwärtig. Umso wichtiger ist es zu wissen, wie man Konflikte konstruktiv löst und für beide Seiten gewinnbringend in Positives verwandeln kann. Lernen Sie sich und Ihre Mitmenschen besser kennen. Wir erarbeiten mit Ihnen zusammen die Techniken, um auch in schwierigen Situationen gelassen und zielorientiert zu agieren. Lerninhalte: • Was ist ein Konflikt? • Wie entsteht er? • Wie löst man Konflikte konstruktiv? • Nullsummenspiel vs. Win-Win Situation • Killerphrasen entlarven Methoden: Theorie in Kombination mit konkreten Beispielen aus der Praxis, praktische Übungen und viele unterschiedliche Tools Dozentin: Natalie Raess-Beuchle, Coraessco Coaching & Consulting

Kurs Konfliktmanagement (Opt2) (Kurs)
Konflikte gehören zum Alltag wie auch zum Berufsleben. Konflikte sind allgegenwärtig. Umso wichtiger ist es zu wissen, wie man Konflikte konstruktiv löst und für beide Seiten gewinnbringend in Positives verwandeln kann. Lernen Sie sich und Ihre Mitmenschen besser kennen. Wir erarbeiten mit Ihnen zusammen die Techniken, um auch in schwierigen Situationen gelassen und zielorientiert zu agieren. Lerninhalte: • Was ist ein Konflikt? • Wie entsteht er? • Wie löst man Konflikte konstruktiv? • Nullsummenspiel vs. Win-Win Situation • Killerphrasen entlarven Methoden: Theorie in Kombination mit konkreten Beispielen aus der Praxis, praktische Übungen und viele unterschiedliche Tools Dozentin: Natalie Raess-Beuchle, Coraessco Coaching & Consulting

Kurs Meetings erfolgreich moderieren (Kurs)
Eventuell bereits im Studium und sicher im Berufsleben sind Besprechungen ständige Begleiter. Bestens vorbereitete und erfolgreich durchgeführte Besprechungen sind dennoch eine Seltenheit. Dabei kann man gutes Besprechungsmanagement ganz einfach trainieren und mit dieser Kompetenz in Zukunft glänzen. Inhalte: Welche Besprechungsarten gibt es? Wie bereite ich eine Besprechung professionell vor? Wie leite ich zielführend durch die verschiedenen Besprechungsphasen? Wie bringe ich meine Botschaft überzeugend und zielgruppengerecht an den Mann / die Frau? Wie nutze ich dabei Visualisierungen? Wie bringe ich Besprechungen zu einem verbindlichen Abschluss? Wie gehe ich mit unterschiedlichen Besprechungssituationen um? Methoden: Theorie-Input, Tipps aus der Praxis, Fallbeispiele und Übungen, Reflexion, ausführliches Feedback, Kollegiale Beratung, Diskussion und Einzel-Coaching. Dozentin: Nina Turani, Seniorreferentin Personal- und Führungskräfteentwicklung, DB Fernverkehr AG
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Nachhaltiges Wirtschaften (Kurs)
Angesichts drängender ökologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen hat die Frage nach den zu Grunde liegenden Werten „der Wirtschaft“ eine neue Brisanz gewonnen. Wie erschaffen wir ein "Witschaft wieder Werte" durch eigenes Wirken in Unternehmen, in Organisationen und öffentlichen Einrichtungen sowie ständig als Konsument*innen als Folgen unseres eigenen Handelns. Wir nehmen euch mit in einen spannenden Workshop, in dem wir gemeinsam ein Wertegerüst für unser tägliches Handeln im Privaten wie auch im Arbeitsumfeld entwickeln. Zusätzlich erfahrt ihr, wie andere regionale Akteur*innen Antworten auf die Frage, was „sinnstiftendes Wirtschaften“ und "sinnstiftendes Leben" bedeutet, gefunden haben und wie sich diese in verschiedenen (Geschäfts-)Modellen innen- und außenwirksam leben lassen. Der Kurs ermöglicht Dir… • ein Wertegerüst zu erstellen - jeder für sich und gemeinsam im Team anhand verschiedener Methoden (IKIGAI, CANVAS) • Lösungsansätze für deren Umsetzung im privaten Allt
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Projektmanagement (Opt1) (Kurs)
Projekte stellen eine immer bedeutsamer werdende Form zur Unternehmensführung dar. Maßgeblich für deren Erfolg sind effiziente Koordinierung sowie zielfördernde Beiträge seitens der Projektbeteiligten. Daher vermittelt dieser Kurs grundlegende Konzepte modernen Projektmanagements. Lerninhalte: • Projektanforderungen definieren & Mitarbeiter für sich gewinnen • Entwerfen von strategischen Projektstrukturplänen • Analyse von Projektumwelt und –risiken • Umgehen von Fallstricken bei verteilten Teams • Die fünf wichtigsten Führungstechniken • Projekt- und Fortschrittscontrolling – immer alles im Griff • Sieben Erfolgsstrategien für höhere Motivation Methoden: Fortlaufende Bearbeitung einer Fallstudie in Kleingruppen, Abschlusspräsentation

der jeweiligen Fallstudie durch die Kursteilnehmer, ausführliches Feedback durch Kursteilnehmer und -leiter Dozentin: Sabine Schumann, Trainerin und Projektmanagement (GPM)

Kurs Projektmanagement (Opt2) (Kurs)

Projekte stellen eine immer bedeutsamer werdende Form zur Unternehmensführung dar. Maßgeblich für deren Erfolg sind effiziente Koordinierung sowie zielfördernde Beiträge seitens der Projektbeteiligten. Daher vermittelt dieser Kurs grundlegende Konzepte modernen Projektmanagements. Lerninhalte: • Grundlagen des Projektmanagements • Projekte auswählen und Projektziele definieren • Projekte planen und effizient controllen • Projektstrukturpläne entwerfen und Meilensteine setzen • Projekte kosteneffizient kalkulieren • Projektrisiken erkennen und managen • Projekte zielorientiert dokumentieren • Projekte erfolgreich abschließen Methoden: Vortrag durch Referenten, Fortlaufende Bearbeitung einer Fallstudie in Kleingruppen, Abschlusspräsentation der jeweiligen Fallstudie durch die Kursteilnehmer, Ausführliches Feedback durch Kursteilnehmer und -leiter Dozent: Prof. Dr. Matthias Menter (Jun.-Prof.), Lehrstuhl für Unternehmensentwicklung, Innovation und wirtschaftlichen Wandel, Friedrich-Schill

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Rhetorik (Kurs)

Den Zuhörer in den Bann ziehen – in Bildern sprechen. Lernen Sie die Kunst des Sprechens sowie Gedächtnisstützen, damit Sie überzeugend und frei vortragen können. Dieses besondere Seminar erklärt Ihnen praxisnah die wichtigsten Erfolgsregeln für eine gelungene Rede. In Zukunft wird Ihre Stimme süchtig machen. Überzeugen Sie ab heute jeden durch unschlagbare Argumentationsketten. Lerninhalte: • Körpersprache – der perfekte Auftritt • Von der Idee zum fesselnden Vortrag – die optimale Herangehensweise & Umsetzung • Packende Argumentationsstrategien – Überrede nicht, überzeuge! • Wirksprache – wirken, nachwirken, im Gedächtnis bleiben. • Sprachkompetenz und Emotionale Intelligenz – damit du einen rundherum positiven Eindruck hinterlässt • Merk- & Präsentationstechniken – dein Leitfaden, um mit wenig alles vorzutragen • Deine Stimme, dein Instrument – Trainingstipps für den richtigen Ton • Sprachkompetenz – Worte, meine Fallschirme… wer euch richtig öffnet, schwebt! • Rhetorik im Alltag – B

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Rhetorik (Jan) (Kurs)

Den Zuhörer in den Bann ziehen – in Bildern sprechen. Lernen Sie die Kunst des Sprechens sowie Gedächtnisstützen, damit Sie überzeugend und frei vortragen können. Dieses besondere Seminar erklärt Ihnen praxisnah die wichtigsten Erfolgsregeln für eine gelungene Rede. In Zukunft wird Ihre Stimme süchtig machen. Überzeugen Sie ab heute jeden durch unschlagbare Argumentationsketten. Lerninhalte: • Die Grundlagen - Motivation der Rede, Publikumsanalyse und Zielformulierungen • Strategien damit jeder gerne zuhört • Gedächtnisstützen - Was wissen wir heute über das Lernen und wie kann man Reden mit wenig Aufwand frei vortragen? • Entspannung - Strategien, die jede Rede leicht erscheinen lassen • So trainieren die Profis - das Geheimnis einer klaren und deutlichen Aussprache • Struktur - Strategien zum Aufbau einer Rede • So überzeugen Sie Jeden - unschlagbare Argumentationsketten Dozent/in: Marin Zimaj, Rechtsassessor, Betriebswirt (IWW), NLP-Trainer (DVNLP), Business-Coach (ECA)

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Strategische Gesprächsführung (Kurs)

Sie wollen die nächste Verhandlung für sich entscheiden? Lernen Sie konstruktive Verhandlungstaktiken und -strategien kennen. Erfahren Sie, was es bedeutet überzeugend zu agieren und gelungene Verhandlungen zu führen. Denn wir verhandeln zu jeder Zeit, nur ist es uns oftmals nicht bewusst. Dieses außergewöhnliche Seminar erklärt Ihnen praxisnah die wichtigsten Erfolgsregeln für eine gelungene Verhandlung. Sie lernen konstruktive Verhandlungstaktiken und -strategien kennen und erfahren, wie Sie durch den Einsatz von gezielten Verhandlungstechniken wesentliche Vorteile für sich nutzen können. Sie werden zukünftig den Verhandlungspartner besser einschätzen, seine Verhandlungsstrategien erkennen und Ihre eigene Position in Verhandlungen überzeugender und nutzenorientierter darstellen können. Lerninhalte: • Psychologische Grundlagen effektiv nutzen • Sympathie im Gespräch erzeugen • Die Basics aus der Kunst der Diplomatie & die goldenen Regeln der Gesprächsführung • Den Mittelpunkt geschick

... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Strategische Gesprächsführung (Nov) (Kurs)

Sie wollen die nächste Verhandlung für sich entscheiden? Lernen Sie konstruktive Verhandlungstaktiken und -strategien kennen. Erfahren Sie, was es bedeutet überzeugend zu agieren und gelungene Verhandlungen zu führen. Denn wir verhandeln zu jeder Zeit, nur ist es uns oftmals nicht bewusst. Dieses außergewöhnliche Seminar erklärt Ihnen praxisnah die wichtigsten Erfolgsregeln für eine gelungene Verhandlung. Sie lernen konstruktive Verhandlungstaktiken und -strategien kennen und erfahren, wie Sie durch den Einsatz von gezielten Verhandlungstechniken wesentliche Vorteile für sich nutzen können. Sie werden zukünftig den Verhandlungspartner besser einschätzen, seine Verhandlungsstrategien erkennen und Ihre eigene Position in Verhandlungen überzeugender und nutzenorientierter darstellen können. Lerninhalte: • Psychologische Grundlagen effektiv nutzen • Sympathie im Gespräch erzeugen • Die Basics aus der Kunst der Diplomatie & die goldenen Regeln der Gesprächsführung • Den Mittelpunkt geschick
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Teams führen (Kurs)

Ziel des Seminars ist es, die Herausforderungen und Potentiale von Teams zu verstehen und nutzen zu lernen. Dafür werden Sie verschiedene Methoden kennenlernen, wie sie Ihr Team für die gemeinsamen Ziele begeistern und dorthin führen können. In interaktiven Übungen werden Sie das neugelernte Wissen vertiefen und Sie erleben direkt den Zusammenhalt und das Führungsverhalten von anderen und sich selbst. Inhalte: • Rhetorik – Ihre Gruppe für Ihre Ideen begeistern • Methoden der Moderation – Die besten Tricks, wie sie eine Gruppe moderieren und dynamische Arbeitsprozesse entstehen lassen. • Führungsstile – Entdecken Sie Ihren persönlichen Führungsstil • Konflikt- & Stressmanagement – Konflikte innerhalb des Teams vermeiden und gemeinsam entspannt ans Ziel • Zielsetzung – Wie Sie Ziele in einem Gruppenprojekt definieren Methoden: Theorie-Input, Tipps aus der Praxis, Fallbeispiele und Übungen, Reflexion, ausführliches Feedback, Diskussion Dozent: Dr. Philipp Rodrian, Steinbeis IFEM
... (weiter siehe Digicampus)

Kurs Unternehmerisch Denken - Planspiel Startup (Kurs)

Als Fachkräfte mit technischem, naturwissenschaftlichem, juristischem oder geistes- und sozialwissenschaftlichem Hintergrund werden Sie im Arbeitsalltag zunehmend mit betriebswirtschaftlichen Fragen konfrontiert oder Sie denken über eine Unternegmensgründung nach. In diesem Seminar lernen sie die ökonomischen Grundlagen sowie die entsprechenden Fachbegriffe kennen und können diese sofort im Rahmen eines Unternehmensplanspiels kompetent anwenden und praxisnah erleben. Teilnehmern mit und ohne betriebswirtschaftliche Vorkenntnisse bietet die Unternehmenssimulation eine praxisnahe und zugleich spielerische Auseinandersetzung mit ökonomischen Zusammenhängen und betriebswirtschaftlichen Entscheidungsparametern. Das Verständnis für unternehmerische Entscheidungen sowie der sog. Unternehmergeist kann so bei Teilnehmern unterschiedlicher Zielgruppen erprobt und gefördert werden. Lerninhalte: • Interaktives computergestütztes Gruppentraining zum Thema Unternehmensgründung • Businessplanerstellu
... (weiter siehe Digicampus)

Startup Challenge (Projektstudium)

Die Startup Challenge bereitet Sie darauf vor, unternehmerische Chancen zu erkennen sowie unternehmerisch zu denken und zu handeln. Mithilfe verschiedener Methoden und Tools werden innovative Geschäftsideen erarbeitet und Geschäftskonzepte entwickelt. Nach der erfolgreichen Teilnahme sind Sie u.a. in der Lage: • Methoden und Konzepte zur Entwicklung, Analyse und Bewertung von Geschäftsmodellen, Pricing, Strategien, Vertrieb und Marketing anzuwenden. • unternehmerische Themen- und Problemstellungen zu identifizieren, zu analysieren und geeignete Lösungsstrategien abzuleiten. • aus einer Problemstellung ein Geschäftsmodell zu entwickeln. • das Geschäftsmodell kontinuierlich zu analysieren und zu innovieren. • eine Marketing- und Vertriebsstrategie zu entwickeln. • einen Businessplan sowie eine Unternehmenspräsentation zu erstellen und zu präsentieren.

Prüfung

Anwesenheit und aktive Übungsteilnahme im Kurs

Beteiligungsnachweis, unbenotet

Modul INF-0003: Masterarbeit *Master's Thesis*	30 ECTS/LP

Version 1.0.0 (seit WS13/14)
Modulverantwortliche/r:
Alle Professorinnen und Professoren, die Veranstaltungen für diesen Studiengang anbieten.

Lernziele/Kompetenzen:
Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Methodik sowie Techniken der Literaturrecherche vertraut, sind in der Lage, unter Anleitung vertiefte praktische oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen und besitzen die Kompetenz, ein wissenschaftlich anspruchsvolles Problem der Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich verständlich und überzeugend darzustellen.
Außerdem verfügen die Studierenden über tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Masterarbeit, können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien dieses Gebiets in Forschungs- oder Anwendungsprojekten weiterentwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Die Studierenden haben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen auf dem Gebiet der Masterarbeit und die Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien, und kennen praxisrelevante Aufgabenstellungen. Sie kennen Vor- und Nachteile von Lösungsalternativen, können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig bewerten und geeignete Lösungsalternativen sicher auswählen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr Wissen auf dem Gebiet der Masterarbeit und verwandter Gebiete selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.
Darüber hinaus können die Studierenden weiterführende Strategien, Methoden und klare Vorstellungen entwickeln über ihre Ziele und Prioritäten, sie bewerten ihren persönlichen Arbeitsstil und schaffen eine effiziente Nutzung ihrer Ressourcen. Sie wenden Hilfsmittel und Techniken der Selbstorganisation an, die ihrem persönlichen Arbeitsstil entsprechen.
Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener (praktischer oder theoretischer) Ergebnisse, Fertigkeit der effizienten Ressourcennutzung, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Fähigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils, Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von eigenen und fremden (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und deren Dokumentation, Qualitätsbewusstsein, Akribie

Arbeitsaufwand:
Gesamt: 900 Std.
900 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)

Voraussetzungen:
keine

Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:** 4.	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 0	**Wiederholbarkeit:** siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Masterarbeit
Sprache: Deutsch

Inhalte:
entsprechend dem gewählten Thema

Literatur:

Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Absprache mit dem Betreuer.

Prüfung

Masterarbeit

Masterarbeit

Modul INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten *Introduction to Scientific Work*		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmer wissen, wie sie an wissenschaftliche Arbeiten heran gehen, welche Vorgehensweise sie ans Ziel führt und welche Maßstäbe gelten, damit ihre Arbeit als wissenschaftlich angesehen wird.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt **keine** ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 15 Std.		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:**	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 1	**Wiederholbarkeit:** keine	

Modulteile
Modulteil: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten **Sprache:** Deutsch **SWS:** 1
Inhalte: Begleitung bei der Anfertigung von Seminar-/Bachelor-/Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: **Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten** **Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten** **Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Software- und Systems Engineering** **Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten**

Modul INF-0222: Oberseminar Informatik *Graduate Seminar Computer Science*		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Im Oberseminar werden wissenschaftliche Themen z.B. in Form von Abschlussarbeiten oder Vorträgen zu Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erhalten somit Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt **keine** ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Empfohlenes Fachsemester:**	**Minimale Dauer des Moduls:** 1 Semester
SWS: 2	**Wiederholbarkeit:** keine	

Modulteile

Modulteil: Oberseminar Informatik

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet//fai/informatik/prof/dbis/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing

Oberseminar Embedded Systems

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.es-augsburg.de Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Human-Centered Multimedia

Oberseminar IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/misit/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Multimedia Computing

Oberseminar Organic Computing

Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing

Oberseminar Resource Aware Algorithmics

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/raa/studium-und-lehre/) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Approximationsalgorithmen, Online Algorithmen, Algorithmen für Big Data

Oberseminar Software- und Systems Engineering

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen am Lehrstuhl für Softwaretechnik zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren Sie direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/prof/swtse/teaching/students/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Theoretische Informatik

Oberseminar Theorie verteilter und paralleler Systeme

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, kontaktieren Sie Prof. Peters. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar zu Grundlagen Reaktiver Systeme

Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Petri Nets, Process Mining, Concurrent Systems

Oberseminar zu Softwaremethodik für verteilte Systeme

Oberseminar zur Mechatronik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn du ein solches Modul am Lehrstuhl für Mechatronik belegen willst, komm doch einfach auf uns zu (persönlich, Mail, zoom, ...). Wir freuen uns mit dir unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten zu diskutieren. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Produktionsinformatik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/pi/lehre/fm-pm-seminar/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Regelungstechnik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen

Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.informatik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/rt/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur biomedizinischen Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/bioinf/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.