



Modulhandbuch Master Informatik

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
Universität Paderborn

Version: 23. April 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Studiengangs Master Informatik	4
1.1	Schema der Modulbeschreibungen	5
1.2	Liste der Organisationsformen	8
1.3	Liste der Prüfungsformen	8
1.4	Liste der nichtkognitive Kompetenzen	9
2	Studienrichtungen	11
2.1	Algorithm Design	12
2.2	Computer Systems	13
2.3	Data Science	14
2.4	Intelligence and Data	15
2.5	Networks and Communication	16
2.6	Software Engineering	17
3	Module	18
3.1	Wahlpflichtmodul: Advanced Algorithms	19
3.2	Wahlpflichtmodul: Advanced Complexity Theory	22
3.3	Wahlpflichtmodul: Advanced Computer Architecture	25
3.4	Wahlpflichtmodul: Advanced Distributed Algorithms and Data Structures	28
3.5	Wahlpflichtmodul: Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes	31
3.6	Wahlpflichtmodul: Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits	34
3.7	Wahlpflichtmodul: Approximate Computing	37
3.8	Wahlpflichtmodul: Architektur paralleler Rechnersysteme	40
3.9	Wahlpflichtmodul: Build It, Break It, Fix It	43
3.10	Wahlpflichtmodul: Clustering Algorithms	46
3.11	Wahlpflichtmodul: Computational Argumentation	49
3.12	Wahlpflichtmodul: Cooperative Mobile Systems	52
3.13	Wahlpflichtmodul: Designing code analyses for large-scale software systems	55
3.14	Wahlpflichtmodul: Digitale Sprachsignalverarbeitung	58
3.15	Wahlpflichtmodul: Foundations of Cryptography	61
3.16	Wahlpflichtmodul: Foundations of Knowledge Graphs	64
3.17	Wahlpflichtmodul: Fundamentals of Model-Driven Engineering	67
3.18	Wahlpflichtmodul: Future Internet	70
3.19	Wahlpflichtmodul: Game Theory	73
3.20	Wahlpflichtmodul: High-Performance Computing	76
3.21	Wahlpflichtmodul: Information Retrieval	79
3.22	Wahlpflichtmodul: Intelligence in Embedded Systems	82

3.23	Wahlpflichtmodul: Interactive Data Visualization	85
3.24	Wahlpflichtmodul: Introduction to Quantum Computation	88
3.25	Wahlpflichtmodul: Kontextuelle Informatik	91
3.26	Wahlpflichtmodul: Logic Programming for Artificial Intelligence	94
3.27	Wahlpflichtmodul: Machine Learning I	97
3.28	Wahlpflichtmodul: Machine Learning II	100
3.29	Pflichtmodul: Master-Abschlussarbeit	103
3.30	Wahlpflichtmodul: Mobile Communication	106
3.31	Wahlpflichtmodul: Model Checking	109
3.32	Wahlpflichtmodul: Model-Based Systems Engineering	112
3.33	Wahlpflichtmodul: Network Simulation	115
3.34	Wahlpflichtmodul: Networked Embedded Systems	118
3.35	Wahlpflichtmodul: Online and Adaptive Machine Learning	121
3.36	Wahlpflichtmodul: Planning and Heuristic Search	124
3.37	Pflichtmodul: Projektgruppe	127
3.38	Wahlpflichtmodul: Quantum Complexity Theory	130
3.39	Wahlpflichtmodul: Real World Crypto Engineering	133
3.40	Wahlpflichtmodul: Reconfigurable Computing	136
3.41	Wahlpflichtmodul: Routing and Data Management in Networks	139
3.42	Pflichtmodul: Seminar I	142
3.43	Pflichtmodul: Seminar II	145
3.44	Wahlpflichtmodul: Software Analysis	148
3.45	Wahlpflichtmodul: Software Quality Assurance	151
3.46	Wahlpflichtmodul: Statistical Natural Language Processing	154
3.47	Wahlpflichtmodul: Statistical Signal Processing	157
3.48	Wahlpflichtmodul: Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung	160
3.49	Pflichtmodul: Studium Generale	163
3.50	Wahlpflichtmodul: Topics in Pattern Recognition and Machine Learning	166
3.51	Wahlpflichtmodul: Topics in Signal Processing	169
3.52	Wahlpflichtmodul: Type Systems for Correctness and Security	172
3.53	Wahlpflichtmodul: Vehicular Networking	175
3.54	Wahlpflichtmodul: VLSI Testing	178
A	Überblickstabellen	181
A.1	Studienrichtungen und Module	182
A.2	Module und Lehrveranstaltungen	184

Kapitel 1

Beschreibung des Studiengangs Master Informatik

Ziel des viersemestrigen Master-Studienganges Informatik ist die Vertiefung der in einem Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse in einem oder mehreren Gebieten der Informatik. Dabei ist eines von fünf Gebieten als Vertiefungsgebiet (Focus Area) zu wählen - in diesem Gebiet müssen mindestens 3 Module (je 6 ECTS) studiert werden; außerdem muss die Masterarbeit in diesem Gebiet geschrieben werden. In mindestens einem weiteren Gebiet ist ein Modul zu absolvieren. Hinzu kommt eine Projektgruppe (20 ECTS), eine zweisemestrige Veranstaltungsform, in der im Team an einem forschungsnahen Thema gearbeitet wird. Im Übrigen können Studierende ihr Studium frei organisieren.

1.1 Schema der Modulbeschreibungen

Die Modulbeschreibungen sind nach folgendem Schema einheitlich strukturiert:

Modulname	<Name des Moduls>
Workload	<Gesamtaufwand in Stunden (Workload ECTS)>
Leistungspunkte	<Gesamtaufwand in Leistungspunkten ECTS>
Studiensemester	<Liste der Lehrveranstaltungen in diesem Modul mit Zielsemester>

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

<Liste der im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen mit Aufteilung des Workloads in Kontaktzeit und Selbststudium, Sprache in der die Veranstaltung gehalten wird, Winter- oder Sommersemester und ungefähre Gruppengröße.>

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

<Liste der im Modul enthaltenen Wahlmöglichkeiten.>

Teilnahmevoraussetzungen

<Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul.>

Empfohlene Kenntnisse

<Die Angaben sind als Empfehlungen zu verstehen, nicht jedoch als zu überprüfende Voraussetzungen.>

Inhalte

<Aufzählung der wesentlichen Inhalte der enthaltenen Lehrveranstaltungen.>

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

<Aufzählung der erreichten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fachkompetenzen.>

Nichtkognitive Kompetenzen

<Zusammenfassung aller nichtkognitiver Kompetenzen, die in den Lehrveranstaltungen des Moduls vermittelt werden.>

Methodische Umsetzung
<Angaben zu Sozialformen und didaktisch-methodischen Arbeitsweisen in den Veranstaltungen.>
Prüfungsleistung (Dauer)
<Form in Dauer der im Modul zu erbringenden Prüfungsleistung.>
Moduleilprüfungen
<Form der im Modul zu erbringenden Moduleilprüfung.>
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<Form der im Modul zu erbringenden Studienleistungen oder qualifizierter Teilnahmen.>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
<Formale Voraussetzungen für Teilnahme an der Modulprüfung.>
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
<Formale Voraussetzungen für die Vergabe von Credits.>
Gewichtung für die Gesamtnote
<Gesamtgewichtung des Moduls bei der Berechnung des Notendurchschnitts.>
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
<Liste der Studiengänge, in denen dieses Modul verwendet wird.>
Modulbeauftragte/r
<Verantwortlicher für das Modul.>
Lernmaterialien, Literaturangaben
<Angaben zu Literatur, Vorlesungsskripten, etc.>

Sonstige Hinweise
<Sonstige Hinweise.>

1.2 Liste der Organisationsformen

Die folgenden Organisationsformen werden in diesem Studiengang verwendet:

Abschlussarbeit

Praktikum In Kleingruppen arbeiten Studierende an praktischen Aufgaben.

Seminar In einem Seminar erarbeiten sich die Teilnehmer ein Thema, welches in einem Vortrag mit anschließender Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert wird.

Vorlesung mit Übung Eine Kombination aus Vorlesung und begleitenden Übungen, häufig mit praktischen Anteilen und Hausaufgaben.

Vorlesung mit Übung und Praktikum Eine Vorlesung mit Übungen wird mit einem Praktikumsteil kombiniert.

Vorlesungen, Seminare, Projekte Eine beliebige Kombination von Veranstaltungen für das Studium Generale.

Vorlesungen, Übungen, Teamprojekt

1.3 Liste der Prüfungsformen

Die folgenden Prüfungsformen in diesem Studiengang verwendet:

Abschlussarbeit Eine Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Informatik auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten.

Klausur In einer Klausuren soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in einer vorgegebenen Zeit mit den von der bzw. dem Prüfenden zugelassenen Hilfsmitteln Probleme des Faches erkennen und mit geläufigen Methoden lösen kann. Klausuren dauern in der Regel mindestens 90 und höchstens 180 Minuten.

Phasenbezogene Prüfung (100 % der Modulnote) In einer phasenbezogenen Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Projekten durch die Abgabe von Software und Dokumentation nachzuweisen. Es wird eine Note für die Gesamtheit der bearbeiteten Projekte vergeben.

Prüfung im Studium Generale In einer der im Studium Generale gewählten Veranstaltungen wird eine mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung erbracht. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Klausur (maximal vier Stunden), eine Hausarbeit (maximal 25 Seiten) oder eine mündliche Prüfung (maximal 45 Minuten).

Seminarvortrag (45-60 Minuten) und schriftliche Ausarbeitung In einem Seminarvortrag sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas in der Lage sind und die Ergebnisse vortragen können. In der schriftlichen Ausarbeitung sollen sie zeigen, dass sie in der Lage sind Ergebnisse gemäß wissenschaftlichen Standards darzustellen.

Studienleistung Als Studienleistung können Übungsaufgaben verlangt werden, die in der Regel wöchentlich als Hausaufgaben und/oder Präsenzaufgaben gestellt werden. Studienleistungen werden mit bestanden oder nicht bestanden bewertet. Bestanden Studienleistungen sind Voraussetzung zur Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung.

Qualifizierte Teilnahme Die qualifizierte Teilnahme wird in der Regel durch eine Praktikumsarbeit mit anschließendem Gespräch nachgewiesen. Eine qualifizierte Teilnahme liegt dann vor, wenn die erbrachten Leistungen erkennen lassen, dass eine mehr als nur oberflächliche Beschäftigung mit den Gegenständen, die einer Aufgabenstellung zugrunde lagen, stattgefunden hat. Qualifizierte Teilnahmen sind zum Bestehen eines Moduls nachzuweisen.

Qualifizierte Teilnahme im Studium Generale In den Veranstaltungen des Studium Generale, bei denen keine Prüfung im Studium Generale abgelegt wird, ist die qualifizierte Teilnahme nachzuweisen.

1.4 Liste der nichtkognitive Kompetenzen

Dieser Studiengang baut die folgenden nichtkognitive Kompetenzen auf:

Einsatz und Engagement

- Gefühl der Verpflichtung informatorische Aufträge zu erfüllen
- Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung informatischer Aufträge

Empathie

- Fähigkeit zum Perspektiv- und Rollenwechsel
- Fähigkeit sich in informatikfremde Personen hineinzuversetzen
- Erkennen der Anliegen informatikfremder Personen

Gesellschaftliche und ethische Urteilsfähigkeit

Gruppenarbeit

Die Fähigkeit, effektiv und effizient in Gruppen bis zu mittlerer Größe (ca. 15 Personen) zu arbeiten.

Haltung und Einstellung

- Affinität gegenüber informatischen Problemen
- Bereitschaft sich informatischen Herausforderungen zu stellen
- Sozial-kommunikative Fähigkeiten als bedeutsam beurteilen

Kooperationskompetenz

- Hilfs- und Kooperationsbereitschaft
- Sprachkompetenz
- Kommunikative Fähigkeiten
- Diskussionsbereitschaft gegenüber informatischen Themen
- Informatische Themen präsentieren können
- Fähigkeit und Bereitschaft informatisches Wissen weiterzugeben
- Fähigkeit und Bereitschaft zu konstruktiver Kritik
- Fähigkeit und Bereitschaft Absprachen zu treffen und einzuhalten
- Bereitschaft entlang der Absprachen zu handeln
- Bereitschaft fremde Ideen anzunehmen

Lernkompetenz

- Fähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft zu problemorientiertem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft kooperativem Lernen
- Fähigkeit zur Selbstorganisation von Lernprozessen und zu selbstständigem Lernen

Lernmotivation

- Bereitschaft informatische Fähigkeiten und informatorisches Wissen zu erweitern
- Bereitschaft informatische Aufträge zu erfüllen

Medienkompetenz

- Nutzung problemorientierter Lern- und Entwicklungsumgebungen
- Nutzung von Werkzeugen zum wissenschaftlichen Schreiben
- Nutzung von Werkzeugen zum Präsentieren wissenschaftlicher Resultate

Motivationale und volitionale Fähigkeiten

- Offenheit neuen Ideen und Anforderungen gegenüber
- Bereitschaft neue und unvertraute Lösungswege anzuwenden
- Kritikfähigkeit gegenüber einem und reflektierten Umgang mit rezeptartigen Lösungswegen

Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

- Fähigkeit Quellen zu recherchieren und reflektiert zu beurteilen
- Fähigkeit informatische Sachverhalte sinnvoll zu strukturieren
- Fähigkeit eigene Ideen von anderen korrekt abzugrenzen (Vermeidung von Plagiaten)

Selbststeuerungskompetenz

- Verbindlichkeit
- Disziplin
- Termintreue
- Kompromissbereitschaft
- Übernahme von Verantwortung
- Geduld
- Selbstkontrolle
- Gewissenhaftigkeit
- Zielorientierung
- Motivation
- Aufmerksamkeit

Teamarbeit

Kapitel 2

Studienrichtungen

2.1 Algorithm Design

Studienrichtung	Algorithm Design
Koordination	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer Codes und Kryptographie Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Algorithms (S. 19) • Advanced Complexity Theory (S. 22) • Advanced Distributed Algorithms and Data Structures (S. 28) • Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes (S. 31) • Clustering Algorithms (S. 46) • Foundations of Cryptography (S. 61) • Game Theory (S. 73) • Introduction to Quantum Computation (S. 88) • Quantum Complexity Theory (S. 130) • Real World Crypto Engineering (S. 133) • Routing and Data Management in Networks (S. 139)
Beschreibung	
<p>In diesem Vertiefungsgebiet konzentrieren sich Studierende auf</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Techniken zum Entwurf effizienter Algorithmen • Anwendungsgebiete des Entwurfs effizienter Algorithmen, z.B. Computergrafik, Netzwerke, Big Data, ... • Grenzen für den Entwurf effizienter Algorithmen, d.h. Komplexitätstheorie • konstruktiver Anwendungen der Grenzen des Entwurfs effizienter Algorithmen in Kryptographie und IT-Sicherheit 	

2.2 Computer Systems

Studienrichtung	Computer Systems
Koordination	Prof. Dr. Marco Platzner Technische Informatik Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Computer Architecture (S. 25) • Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits (S. 34) • Approximate Computing (S. 37) • Architektur paralleler Rechnersysteme (S. 40) • Cooperative Mobile Systems (S. 52) • High-Performance Computing (S. 76) • Intelligence in Embedded Systems (S. 82) • Reconfigurable Computing (S. 136) • VLSI Testing (S. 178)
Beschreibung	
<p>Das Vertiefungsgebiet "Computersysteme" behandelt vertiefend und im technischen Detail verschiedene Aspekte von modernen Computersystemen. Im Vordergrund stehen dabei die Analyse und Bewertung von Rechnerarchitekturen, systematische Methoden für den Entwurf und die Optimierung von Computersystemen, insbesondere das Zusammenspiel von Hardware und Software, sowie Programmiermodelle und -methoden für die stark an Bedeutung gewinnenden parallelen und spezialisierten Rechnerarchitekturen.</p>	

2.3 Data Science

Studienrichtung	Data Science
Koordination	Prof. Dr. Eyke Hüllermeier Intelligente Systeme Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Algorithms (S. 19) • Advanced Distributed Algorithms and Data Structures (S. 28) • Digitale Sprachsignalverarbeitung (S. 58) • Foundations of Knowledge Graphs (S. 64) • High-Performance Computing (S. 76) • Information Retrieval (S. 79) • Interactive Data Visualization (S. 85) • Machine Learning I (S. 97) • Machine Learning II (S. 100) • Online and Adaptive Machine Learning (S. 121) • Statistical Natural Language Processing (S. 154) • Topics in Pattern Recognition and Machine Learning (S. 166) • Topics in Signal Processing (S. 169)
Beschreibung	
	<p>Data Science ist eine junge wissenschaftliche Disziplin im Schnittbereich von Informatik, Statistik, Mathematik und den Ingenieurwissenschaften, die sich in den letzten Jahren zu einem der einflussreichsten Gebiete der Forschungslandschaft entwickelt hat. Sie trägt maßgeblichen Anteil an der Digitalisierung und "Dataifizierung" unserer Gesellschaft, nicht nur in der Industrie und Forschung sondern auch im privaten Umfeld. In der Wissenschaft wird sie neben dem empirischen, theoretischen und computationalen Ansatz oft als "viertes Paradigma" betrachtet. Grob gesagt besteht das Ziel der Data Science in der Entwicklung methodischer und algorithmischer Grundlagen einer automatisierten Erzeugung nützlichen Wissens aus Daten, sowie der Umsetzung entsprechender Grundlagen in Form von Computersystemen.</p> <p>Das Vertiefungsgebiet "Data Science" tut die Studierenden mit solidem theoretischem Grundwissen sowie praktischen Fertigkeiten aus, die ihnen das Profil eines modernen "Data Scientist" verleihen. Hierzu werden Veranstaltungen in drei Richtungen angeboten: Mathematische und algorithmische Grundlagen, Data Analytics, Software und Systeme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse des systematischen Erfassens, Archivierens, Komprimierens und Aggregierens großer, heterogener Datenbestände (Text, Bild, Audio, Video, etc.), sowie des Analysierens solcher Daten mithilfe von Methoden der Statistik, des maschinellen Lernens und des Data Mining. Darüber hinaus werden sie vertraut gemacht mit relevanten Programmiersprachen, Techniken des Software Engineering und Konzepten einer verteilten, skalierbaren Informationsverarbeitung. Praktische Erfahrungen und Soft Skills werden insbesondere im Rahmen einer Spezialisierung in einem Anwendungsbereich wie Industrial Data Science, Digital Humanities, Business Analytics und Cybersecurity vermittelt.</p>

2.4 Intelligence and Data

Studienrichtung	Intelligence and Data
Koordination	Prof. Dr. Eyke Hüllermeier Intelligente Systeme Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Clustering Algorithms (S. 46) • Computational Argumentation (S. 49) • Foundations of Knowledge Graphs (S. 64) • Information Retrieval (S. 79) • Intelligence in Embedded Systems (S. 82) • Interactive Data Visualization (S. 85) • Logic Programming for Artificial Intelligence (S. 94) • Machine Learning I (S. 97) • Machine Learning II (S. 100) • Online and Adaptive Machine Learning (S. 121) • Planning and Heuristic Search (S. 124) • Statistical Natural Language Processing (S. 154) • Statistical Signal Processing (S. 157) • Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung (S. 160)
Beschreibung	
	<p>Intelligente Systeme sind Computersysteme, deren Verhalten durch Methoden und Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) gesteuert wird. Solche Systeme gewinnen kontinuierlich an Bedeutung, nicht nur auf wissenschaftlicher Ebene innerhalb der Informatik, sondern auch im sozialen und gesellschaftlichen Kontext: Autonome oder teilautonome Systeme wie Serviceroboter, selbstfahrende PKWs oder medizinische Diagnosesysteme werden unser privates und berufliches Leben in absehbarer Zukunft tiefgreifend verändern. Neben methodischen Fortschritten und einer Steigerung der Rechenleistung durch schnellere Hardware ist die rasante Entwicklung von KI-Systemen in der letzten Dekade vor allem einer Datenexplosion zu verdanken: Die Verfügbarkeit großer Mengen von Daten oder sensorisch erfasster Beobachtungen aus ihrer Umgebung versetzt intelligente Systeme in die Lage, ihr Verhalten durch Adaption und Lernen selbständige zu optimieren.</p> <p>Dieses Modul greift wichtige Aspekte des Entwurfs intelligenter Systeme auf und vermittelt entsprechende theoretische und methodische Grundlagen. Die Inhalte des Moduls erstrecken sich von Themen wie Maschinelles Lernen und Datenanalyse über das Datenmanagement bis hin zur graphischen Datenverarbeitung und Anwendungen in der Robotik und Schwarmintelligenz.</p>

2.5 Networks and Communication

Studienrichtung	Networks and Communication
Koordination	Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl Rechnernetze Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Distributed Algorithms and Data Structures (S. 28) • Cooperative Mobile Systems (S. 52) • Future Internet (S. 70) • Mobile Communication (S. 106) • Network Simulation (S. 115) • Networked Embedded Systems (S. 118) • Routing and Data Management in Networks (S. 139) • Vehicular Networking (S. 175)
Beschreibung	
<p>Das Vertiefungsgebiet “Netze und Kommunikation” lehrt Architekturen, Methoden und Systeme moderner Kommunikationstechnik. Hierzu werden Methoden unterschiedlicher Abstraktionsebenen untersucht, beginnend bei der physikalischen Übertragung bis hin zum Anwendungsentwurf in verteilten Umgebungen. Dabei werden unterschiedliche Systemklassen behandelt, von klassischer Mobilkommunikation über ad hoc Netze und Fahrzeugkommunikation bis zur Vernetzung in Rechenzentren und Architekturen des zukünftigen Internets. Dabei wird die Brücke zu verteilten System hergestellt. Neben Fragen des Architekturentwurfs, der Methoden- und Protokollgestaltung steht dabei stets die Frage der Bewertung solcher Verfahren im Raum; hierzu werden experimentelle und statistische Verfahren besprochen.</p>	

2.6 Software Engineering

Studienrichtung	Software Engineering
Koordination	Prof. Dr. Eric Bodden Softwaretechnik Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> • Build It, Break It, Fix It (S. 43) • Designing code analyses for large-scale software systems (S. 55) • Fundamentals of Model-Driven Engineering (S. 67) • High-Performance Computing (S. 76) • Kontextuelle Informatik (S. 91) • Logic Programming for Artificial Intelligence (S. 94) • Model Checking (S. 109) • Model-Based Systems Engineering (S. 112) • Software Analysis (S. 148) • Software Quality Assurance (S. 151) • Type Systems for Correctness and Security (S. 172)
Beschreibung	
	<p>In dieser Studienrichtung können die Studierenden Konzepte, Sprachen, Methoden, Techniken und Werkzeuge für eine systematische Entwicklung von Softwaresysteme erlernen. Dies umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstruktive Techniken zur Realisierung von funktionalen und nicht-funktionalen Aspekten eines Softwaresystems, • formale and informelle analytische Techniken, um eine hohe Qualität eines Systems zu erzielen und • systematische Techniken, um situationsspezifische Vorgehensmodelle zu definieren.

Kapitel 3

Module

3.1 Wahlpflichtmodul: Advanced Algorithms

Modulname	Advanced Algorithms / Advanced Algorithms
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Algorithms : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Advanced Algorithms: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 50)
 Advanced Algorithms: Übung (30h / 0h / EN / WS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Advanced Algorithms: Bereitschaft und Fähigkeit, den kreativen Prozess des Algorithmendesigns und die Effizienzanalyse mit mathematischen Methoden zu erlernen. Grundkenntnisse einiger grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analysen werden vorausgesetzt.

Inhalte

Advanced Algorithms: Dieser Kurs präsentiert fortgeschrittenen Algorithmen und algorithmische Paradigmen für grundlegenden Probleme. Insbesondere werden dabei Methoden wie Randomisierung und Derandomisierung, sowie die Konzepte von Approximations- und Onlinealgorithmen anhand wichtiger algorithmischer Probleme vorgestellt. In allen Fällen werden Korrektheitsbeweise und Laufzeitanalysen durchgeführt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden wenden fortgeschrittenen algorithmische Entwurfsmethoden wie Randomisierung, Approximation und Onlinealgorithmen auf neue Probleme und analysieren sie unter Nutzung von kombinatorischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Lernmotivation
Methodische Umsetzung
<p>Advanced Algorithms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb. • Übungen in Kleingruppen. • erwartete Aktivitäten der Studierenden: aktive Mitarbeit bei Präsenzübungen, Hausaufgaben. • Übungsblätter, Lösungen werden in Übungsgruppen vorgestellt und diskutiert. • In Übungen und Hausaufgaben werden Entwurf und Analyse von Algorithmen an ausgewählten Beispielen geübt.
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide
Lernmaterialien, Literaturangaben
Advanced Algorithms: Standardlehrbücher, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter
Sonstige Hinweise
keine

3.2 Wahlpflichtmodul: Advanced Complexity Theory

Modulname	Advanced Complexity Theory / Advanced Complexity Theory
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Advanced Complexity Theory : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Advanced Complexity Theory: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 25)
 Advanced Complexity Theory: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Advanced Complexity Theory: Grundlagen über Komplexitätstheorie (u.a. Turingmaschinen, NP-Vollständigkeit)

Inhalte

Advanced Complexity Theory: Komplexitätstheorie beschäftigt sich mit der Bestimmung der Größe von Ressourcen (z.B. Laufzeit, Speicherverbrauch), die notwendig und hinreichend ist für die Lösung eines bestimmten algorithmischen Problems (z.B. Problem des Handlungsreisenden (TSP)) auf einem bestimmten Computermodell (z.B. Turing-Maschine). Ein Ansatz ist die Komplexitätsklassen wie z.B. P, NP, PSPACE zu definieren, um die Problemkomplexität mit Hilfe der Vollständigkeit in einer solchen Klasse zu klassifizieren, wie z.B. die berühmte Klasse der NP-vollständigen Probleme. Dies ergibt bedingte Aussagen wie „Wenn NP nicht gleich P, dann ist TSP nicht in Polynomialzeit lösbar“. Dieser Zweig der Komplexitätstheorie wird oft als strukturelle Komplexitätstheorie bezeichnet. Im Gegensatz dazu ist das Beweisen expliziter Untergrenzen für bestimmte Probleme das Thema der so genannten konkreten Komplexitätstheorie. Da niemand derzeit in der Lage ist superlineare Zeitschranken für explizit definierte Probleme in allgemeinen Rechenmodellen wie Turingmaschinen zu beweisen, betrachtet man etwas eingeschränkt Modelle wie 1-Band Turingmaschinen, monotone Bool'sche Schaltkreise, Bool'sche Schaltkreise mit beschränkter Tiefe, algebraische Berechnungsmodelle und verschiedene Arten

von parallelen Berechnungsmodellen. Die Vorlesung gibt eine Übersicht von Ansätzen um solche unteren Schranke in verschiedenen Modellen zu beweisen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Techniken im Bereich der Komplexitätstheorie wie Reduktionen, Diagonalisierung, Randomisierung und Relativierung. Sie können entscheiden, in welche Komplexitätsklassen sich der Speicherplatzbedarf und die Laufzeitanforderungen von algorithmischen Problemen einordnen lassen. Sie können mit Hilfe der Konzepte der Komplexitätstheorie Hypothesen aufstellen und diese falsifizieren oder verifizieren. Sie können die Zusammenhänge zwischen Komplexitätsklassen wie P und NL erläutern.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Haltung und Einstellung
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Advanced Complexity Theory:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Übungen in Kleingruppen
- erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Hausaufgaben

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide
Lernmaterialien, Literaturangaben
Advanced Complexity Theory: C.H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, S. Arora, B. Barak, Computational Complexity - A Modern Approach, Cambridge University Press; Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter
Sonstige Hinweise
keine

3.3 Wahlpflichtmodul: Advanced Computer Architecture

Modulname	Advanced Computer Architecture / Advanced Computer Architecture
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Advanced Computer Architecture : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Advanced Computer Architecture: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 50)
 Advanced Computer Architecture: Übung (30h / 0h / EN / WS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Advanced Computer Architecture: Grundlegende Kenntnisse in Rechnerarchitektur.

Inhalte

Advanced Computer Architecture: Die Lehrveranstaltung vermittelt die wesentliche Konzepte und Methoden, die beim Entwurf moderner Prozessoren Verwendung finden. Es werden Ansätze zur Nutzung von Parallelität auf der Instruktions-, Daten- und Thread-Ebene besprochen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Prinzipien modernen Speicherhierarchien zu erklären,
- die verschiedenen Ebenen der Parallelität zu analysieren,
- die Eignung unterschiedlicher Architekturkonzepte einzuschätzen und dadurch
- moderne Entwicklungen der Rechnerarchitektur zu bewerten.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
<p>Advanced Computer Architecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafel • Interaktive Übungen im Hörsaal • Rechnerübungen mit Simulationswerkzeugen • Analyse von Fallbeispielen
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Marco Platzner
Lernmaterialien, Literaturangaben
Advanced Computer Architecture: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien und Übungsblätter• Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen• Hennessey, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach (5th edition), Morgan Kaufmann, 2012.• Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien
Sonstige Hinweise
keine

3.4 Wahlpflichtmodul: Advanced Distributed Algorithms and Data Structures

Modulname	Advanced Distributed Algorithms and Data Structures / Advanced Distributed Algorithms and Data Structures
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Advanced Distributed Algorithms and Data Structures : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 30)
 Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Übung (30h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Algorithmen und Datenstrukturen, verteilte Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalte

Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Die Vorlesung stellt fortgeschrittene Methoden vor, um hochskalierbare verteilte Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln. Die Vorlesung teilt sich dabei in separate Bereiche auf, die aktuell relevant für den Bereich der verteilten Systeme sind. Dazu gehören lokalitätserhaltende Systeme, robust Informationssysteme, und programmierbare Materie.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende lernen fortgeschrittene Methoden und Verfahren für aktuell sehr relevante verteilte Systeme kennen. Sie können Verfahren an neue Situationen anpassen und deren Komplexität bestimmen. Sie können grundlegende Verfahren implementieren.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Gruppenarbeit• Lernkompetenz• Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)• Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Vorlesung mit Übungen und Softwareprojekt
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Christian Scheideler
Lernmaterialien, Literaturangaben
Advanced Distributed Algorithms and Data Structures: Skript
Sonstige Hinweise
keine

3.5 Wahlpflichtmodul: Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes

Modulname	Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes / Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 40)
 Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen: Bereitschaft und Fähigkeit, den kreativen Prozess des Algorithmenentwurfs und die Effizienzanalyse mit mathematischen Methoden zu erlernen. Grundkenntnisse einiger grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analysen werden angenommen.

Inhalte

Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen: Walkthrough-Systeme erlauben das Betrachten und Durchlaufen von virtuellen 3D-Szenen und finden Anwendung in Architekturprogrammen, Simulationen, oder Spielen. Die Effizienz von Echtzeit-Rendering Algorithmen ist entscheidend für eine flüssige und schnelle Darstellung der virtuellen 3D-Szenen in einem Walkthrough-System. Es gibt verschiedene algorithmische Ansätze, um hochkomplexe geometrische 3D-Daten zu reduzieren und eine Darstellung der Daten in Echtzeit zu erreichen. In der Vorlesung werden algorithmische Ansätze aus den Bereichen Visibility-Culling, Simplification, Level of Detail, Image-Based Rendering und weitere vorgestellt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Die Studierenden können die wichtigsten Techniken im Bereich der Echtzeit-Darstellung virtueller 3D-Szenen anwenden. Sie können entscheiden, in welcher virtuellen 3D-Szene welcher Algorithmus geeignet ist. Sie können Algorithmen an neue Situationen anpassen.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Haltung und Einstellung • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
<p>Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb • Übungen in Kleingruppen • erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Hausaufgaben • Übungsblätter, Musterlösungen werden in Zentralübungen vorgestellt • In Übungen und Hausaufgaben werden Entwurf und Analyse von Algorithmen an ausgewählten Beispielen geübt.
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Matthias Fischer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Algorithmen für hochkomplexe virtuelle Szenen: Standardlehrbücher, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter • Real-Time Rendering; Tomas Akenine-Möller, Eric Haines; AK Peters, 2002. • Level of Detail for 3D Graphics; David Luebke, Martin Reddy, Jonathan D. Cohen; Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
Sonstige Hinweise
keine

3.6 Wahlpflichtmodul: Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits

Modulname	Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits / Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 30)
 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits: Übung (30h / 0h / EN / SS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits: Kenntnisse aus Digitaltechnik sind hilfreich.

Inhalte

Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits: Die Veranstaltung behandelt die wesentlichen Schritte bei der Synthese digitaler Schaltungen und geht speziell auf die Übersetzung von Beschreibungen in Hardwarebeschreibungssprachen in Schaltungen ein. Weiterhin werden die wichtigsten Techniken für die Logikoptimierung diskutiert. In praktischen Übungen wird die effiziente Verwendung von Entwurfswerkzeugen geübt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
<p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen den verfügbaren Optimierungsmethoden für den digitalen Schaltungsentwurf auszuwählen, • die wesentlichen Probleme bei Entwurf integrierter Schaltungen zu identifizieren und die Tradeoffs beim Schaltungsentwurf zu erkennen, und • aktuelle Werkzeuge für den digitalen Schaltungsentwurf zu bewerten.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
<p>Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb • Interaktive Übungen im Hörsaal • Rechnerübungen mit Hardwaresynthesewerkzeugen
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Hassan Ghasemzadeh Mohammadi
Lernmaterialien, Literaturangaben
Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien und Übungsblätter• Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen• Micheli, Giovanni De. Synthesis and optimization of digital circuits. McGraw-Hill Higher Education, 1994.• Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien
Sonstige Hinweise
keine

3.7 Wahlpflichtmodul: Approximate Computing

Modulname	Approximate Computing / Approximate Computing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Approximate Computing : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Approximate Computing: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 100)
 Approximate Computing: Übung (30h / 0h / EN / WS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Approximate Computing:

- Bachelorwissen in Digitaltechnik und Rechnerarchitektur
- Bachelorwissen in Mathematik, speziell in linearer Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Approximate Computing: Approximate Computing ist ein aktueller Ansatz, der die Genauigkeit von Berechnungen reduziert und dadurch signifikante Einsparungen im Energieverbrauch, der Rechenzeit oder der Chipfläche erzielt. Dieser forschungsorientierte Kurs führt in das Gebiet des Approximate Computing ein und stellt die wesentlichen Methoden für die Implementierung effizienter Rechnersysteme durch Reduktion der Genauigkeit vor. Der Kurs behandelt Approximationstechniken auf allen Ebenen eines Rechnersystems, von der Anwendungsebene bis hin zur Ebene der Hardwaretechnologie. In den Übungen/Tutorium wird die Effizienz dieser Techniken für verschiedene Anwendungsdomänen, wie zum Beispiel Deep Learning und Digital Signal Processing, untersucht.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Approximationstechniken auf den unterschiedlichen Ebenen eines Rechnersystems zu benennen

und zu erklären,

- die wesentlichen technischen/wissenschaftlichen Problemstellungen bei der Approximation von Rechnersystemen zu identifizieren,
- die Einsetzbarkeit der Approximationstechniken für verschiedene Anwendungsdomänen zu beurteilen und
- die Approximationstechniken anzuwenden, um effiziente Hardwarebeschleuniger zu realisieren, insbesondere für Deep Learning und Digital Signal Processing

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz

Methodische Umsetzung

Approximate Computing:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Interaktive Übungen/Diskussionen im Hörsaal
- Rechnerübungen

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Dr. Hassan Ghasemzadeh Mohammadi

Lernmaterialien, Literaturangaben
<p>Approximate Computing:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien und Aufgabenblätter• Adrian Sampson, Luis Ceze, and Dan Grossman: Good-Enough Computing. <i>IEEE Spectrum</i>, 50(10):54–59, 2013• Ravi Nair. Big Data Needs Approximate Computing: Technical Perspective. <i>Communications of the ACM</i>, 58(1): 104, 2015.• Sparsh Mittal. A Survey of Techniques for Approximate Computing. <i>ACM Computing Surveys</i>, 48(4), 2016.• Qiang Xu, Todd Mytkowitz, and Nam Sung Kim. Approximate Computing: A Survey. <i>IEEE Design & Test</i>, 33(1):8-22, 2016.• Zusätzliche Ressourcen und Links auf aktuelle Publikationen werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt

Sonstige Hinweise
keine

3.8 Wahlpflichtmodul: Architektur paralleler Rechnersysteme

Modulname	Architektur paralleler Rechnersysteme / Architectures of Parallel Computer Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Architektur paralleler Rechnersysteme : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Architektur paralleler Rechnersysteme: Vorlesung (45h / 105h / DE / SS / 20)
 Architektur paralleler Rechnersysteme: Übung (30h / 0h / DE / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Architektur paralleler Rechnersysteme: Grundlagen der Rechnerarchitektur

Inhalte

Architektur paralleler Rechnersysteme: Diese Veranstaltung führt in Rechnerarchitekturen der wichtigsten Parallelrechner und in die Nutzung dieser Systeme ein. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf High-Performance-Computer.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende benennen und erklären Programmierparadigmen paralleler Programmiersprachen. Sie beherrschen grundlegende Sprachkonstrukte und Bibliotheksfunktionen wichtiger paralleler Programmiersprachen/-umgebungen (z.B. OpenMP, POSIX-Threads, MPI, PGAS) und können deren Einsatzgebiete benennen. Studierende sind in der Lage sowohl einige aktuelle HPC-Systeme als auch moderne Prozessoren mit deren Eigenschaften zu beschreiben. Sie erkennen bedeutende Trends (Power Wall, Memory Wall, ILP Wall) denen diese Systeme unterliegen. Studierende benennen und erklären allgemein genutzte Klassifikation von Parallelrechnern. Sie erklären die wichtigsten Strukturbausteine und Operationsprinzipien paralleler Rechnersysteme. Sie beherrschen die theoretische Beschreibung des Skalie-

rungsverhaltens (Amdahl, Gustafson) und die quantitativen Bewertungen von Parallelrechnern. Studierende benennen und erklären Architekturmerkmale skalierbarer speichergekoppelte Systeme. Sie beherrschen unterschiedliche Techniken zur Aufrechterhaltung der Speicherkonsistenz und -kohärenz in busbasierten Systemen (Invalidierungs-, Update-Protokolle). Sie sind in der Lage Techniken zur Steigerung der Leistungsfähigkeit dieser Systeme zu beschreiben (Multi-Level-Caches, transiente Zustände, Split-Transaktion-Busse). Studierende erklären Mechanismen zur Synchronisation (Locks, Barrieren) in Parallelrechnern. Studierende demonstrieren Kenntnisse in Aufrechterhaltung der Cache-Kohärenz von skalierbaren Rechnersystemen (hierarchisches Snooping, Directories). Sie beherrschen Techniken zur Steigerung der Leistungsfähigkeit solcher Systeme (z.B. Latenz-Verbesserung, Durchsatzhöhung). Studierende beschreiben Verfahren basierend auf Token Coherence. Studierende benennen und erklären grundlegende Eigenschaften von Cluster-Architekturen. Sie können die in dem Bereich eingesetzte Kommunikationsnetzwerke topologisch beschreiben und bewerten (z.B. Grad, Durchmesser, Bisektion). Sie beherrschen Kommunikationstechniken der Hochgeschwindigkeitsnetzwerke (Wormhole Routing, Virtual Cut-Through) und Routing-Verfahren (tabellenbasiertes Routing, Source-Routing). Sie beherrschen Beweistechniken zur Sicherstellung der Deadlock-Freiheit von Routings. Studierende können die Eigenschaften existenter Interconnects (z.B. InfiniBand, OmniPath) benennen. Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Architektureigenschaften von parallelen Rechnersystemen zu erkennen und deren Eignung für bestimmte Anwendungsgebiete festzustellen. Die Kenntnisse können dazu eingesetzt werden um hohe Rechenleistungen auf HPC-Systemen zu erzielen und vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

Methodische Umsetzung

Architektur paralleler Rechnersysteme: Einsatz von Folien. In der Übung wird ein Zugang zu vorhandenen HPC-Systemen genutzt um den praktischen Umgang mit den Rechnern zu üben und die Kenntnisse der Vorlesung zu vertiefen.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Jens Simon
Lernmaterialien, Literaturangaben
Architektur paralleler Rechnersysteme: Foliensatz
Sonstige Hinweise
keine

3.9 Wahlpflichtmodul: Build It, Break It, Fix It

Modulname	Build It, Break It, Fix It / Build It, Break It, Fix It
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Build It, Break It, Fix It : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Build It, Break It, Fix It: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 20)
 Build It, Break It, Fix It: Übung (30h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

Bachelor in Informatik (oder gleichwertig)

Empfohlene Kenntnisse

Build It, Break It, Fix It: - die Bereitschaft und Fähigkeit, sich selbstständig nach Erforderlichkeit in neue Themengebiete einzuarbeiten ist zwingend erforderlich
 - Sichere Beherrschung mindestens einer populären Programmiersprache (Java, Python, C, C++, ...) zwingend erforderlich
 - Kenntnisse über Software-Sicherheitsanforderungen, Best practices im Bereich der sicheren Softwareentwicklung, Kryptografie und Erfahrungen mit dem Auffinden und Ausnutzen von Sicherheitslücken in Software sind hilfreich

Inhalte

Build It, Break It, Fix It: Das Ziel dieser Lehrveranstaltung ist die praktische Vermittlung von Grundprinzipien der sicheren Softwareentwicklung. Sie ist inspiriert vom "Break It, Build It, Fix It Wettbewerb von Ruef et al. [1].
 Die Veranstaltung ist in drei Phasen aufgeteilt, in denen die Teilnehmenden in Gruppen ihre Fertigkeiten in der Entwicklung von Software, Identifizierung von Sicherheitslücken und Behebung derselben unter Beweis stellen und weiterentwickeln.
 In der "Build ItPhase entwickeln die Gruppen kleine Softwareprojekte nach einer formalen Spezifikation, die auch Sicherheitsanforderungen enthält. In der "Break ItPhase werden die entwickelten Softwareprodukte unter den Gruppen ausgetauscht mit der Zielsetzungen, Schwachstellen in anderen Implementierungen zu finden und auszunutzen. In der "Fix ItPhase behebt jede Gruppe die in ihrer Software

gefundenen Schwachstellen.

Die Veranstaltung enthält einen theoretischen Teil, in dem grundsätzliche Vorgehensweisen zur sicheren Softwareentwicklung erläutert, sowie verschiedene Arten von Sicherheitslücken vorgestellt und demonstriert werden. Der Fokus dieser Veranstaltung liegt jedoch auf der praktischen Arbeit in den Gruppen. Da das Finden und Beheben von Schwachstellen in Software eine Vielzahl von Fertigkeiten und einiges an Kreativität erfordert, ist für ein erfolgreiches Absolvieren der Veranstaltung ein hohes Maß an Eigenmotivation und Selbstorganisation erforderlich.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Theoretische/Praktische Kenntnisse im Bereich der sichere Softwareentwicklung. Theoretische/Praktische Kenntnisse in der Auffindung und Ausnutzung von Software-Sicherheitslücken Wissen über verbreitete, reale Software-Sicherheitslücken und Möglichkeiten diese auszunutzen.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Build It, Break It, Fix It:

Prüfungsleistung (Dauer)

Phasenbezogene Prüfung (100 % der Modulnote)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: Praktikumsarbeit
Qualifizierte Teilnahme: Praktikumsarbeit mit anschließendem Gespräch
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Eric Bodden
Lernmaterialien, Literaturangaben
Build It, Break It, Fix It: Das Kursmaterial wird auf der KoaLA Seite des Kurses angeboten werden.
Sonstige Hinweise
keine

3.10 Wahlpflichtmodul: Clustering Algorithms

Modulname	Clustering Algorithms / Clustering Algorithms
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Clustering Algorithmen : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Clustering Algorithmen: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 25)
 Clustering Algorithmen: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Clustering Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Clustering Algorithmen: Im Zentrum dieser Vorlesung steht eines der wichtigsten Werkzeuge der Datenanalyse, das Clustering. Clustering ist der Prozess des Aufteilen von Daten in sinnvolle oder nützliche Teilmengen. Eine solche Aufteilung sollte die natürliche Struktur der Daten widerspiegeln. Dies kann z.B. bedeuten, dass jede Teilmenge möglichst viele einander ähnliche Objekte einer Datenmenge enthalten soll. Clustering ist eine natürliche Art Daten zu strukturieren und zu analysieren. Es besitzt viele Anwendungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende können die wichtigsten Algorithmentechniken des Clustering benennen und erläutern. Sie können entscheiden, in welcher Situation welcher Algorithmus geeignet ist. Sie können Algorithmen an neue Situationen anpassen. Sie kennen verschiedene Modellierungen von Clustering, können diese anwenden und anpassen sowie für die Modellierung geeignete Algorithmen einsetzen und bewerten.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Lernkompetenz• Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)• Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Clustering Algorithmen: Vorlesung mit Übungen, Lesegruppen, Kurzvorträge
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Clustering Algorithmen: David J.C MacKay, Information Theory, Inference and Learning Algorithms Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning Folien der Vorlesung
Sonstige Hinweise
keine

3.11 Wahlpflichtmodul: Computational Argumentation

Modulname	Computational Argumentation / Computational Argumentation
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Computational Argumentation : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Computational Argumentation: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 40)
 Computational Argumentation: Übung (30h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Computational Argumentation: Inhalte der Bachelor-Vorlesung "Introduction to Text Mining" und/oder der Master-Vorlesung "Statistical Natural Language Processing". Alternativ sind auch die Inhalte von "Data Mining" (Bachelor), "Machine Learning" und "Information Retrieval" (jeweils Master) nützlich. Grundlegende Kenntnisse in Statistik.

Inhalte

Computational Argumentation: Argumentation ist ein zentraler Bestandteil der Kommunikation in Alltag und Beruf. Wo Kontroversen auftreten, spielen auch Argumente eine Rolle - zur Meinungsbildung, zur Entscheidungsfindung oder zur Überzeugung anderer. In den letzten Jahren hat sich die algorithmische Analyse und Synthese solcher natürlichsprachiger Argumentation (kurz: Computational Argumentation) zu einem aufstrebenden Bereich in der Forschungswelt entwickelt. Es wird davon ausgegangen, dass Computational Argumentation die nächste Generation von Suchmaschinen und intelligenten Assistenzsystemen maßgeblich beeinflusst. Aufbauend auf grundlegenden Techniken der Verarbeitung natürlicher Sprache, umfasst Computational Argumentation unter anderem die Extraktion von Argumenten aus natürlichsprachigem Text, die Bewertung der Qualität von Argumenten, wie auch die Ermittlung von Argumenten in der Web-Suche.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Studierende lernen sowohl linguistische und argumentationstheoretische Grundlagen als auch State-of-the-Art-Techniken aus dem Bereich Computational Argumentation theoretisch kennen und erlernen den praktischen Einsatz entsprechender Methoden.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Haltung und Einstellung • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Computational Argumentation: Konzepte und Methoden der Analyse und Synthese von Argumentation werden im Rahmen der Vorlesungen eingeführt. In den Übungen werden diese in semesterbegleitenden Programmierprojekten angewendet.
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Henning Wachsmuth
Lernmaterialien, Literaturangaben
Computational Argumentation: Begleitmaterial in Form eines Skripts und Übungszetteln. Ausgewählte Inhalte folgender Bücher: Manfred Stede and Jodi Schneider. To appear 2018. Argumentation Mining. Synthesis Lectures on Human Language Technologies #13. Morgan & Claypool Publishers.
Sonstige Hinweise
keine

3.12 Wahlpflichtmodul: Cooperative Mobile Systems

Modulname	Cooperative Mobile Systems / Cooperative Mobile Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Cooperative Mobile Systems : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Cooperative Mobile Systems: Vorlesung (30h / 105h / EN / SS / 40)
 Cooperative Mobile Systems: Übung (45h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Cooperative Mobile Systems: Systemsoftware und systemnahe Programmierung

Inhalte

Cooperative Mobile Systems: Fahrzeug-zu-Umfeld-Kommunikation kann als Basis für neue Anwendungen dienen, die Kooperation zwischen Fahrzeugen der Zukunft möglich macht. Lastwägen, Autos, Fahrräder, Fußgänger, und Smart Cities sind alle Teil eines solchen Gesamtsystems. Diese Veranstaltung deckt sowohl die Grundlagen als auch die Anwendung von Kommunikationskonzepten zum Entwurf kooperativer Fahrzeugsysteme ab. Ein Übungsteil vertieft sowohl die Anwendung theoretischer Konzepte zum Entwurf kooperativer Fahrzeugsysteme als auch die Untersuchung solcher Systeme mittels simulativer Leistungsbewertung.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende werden verstehen, wie Fahrzeug-zu-Umfeld-Kommunikation als Grundlage von Anwendungen dienen kann, die Kooperation zwischen Lastwägen, Autos, Fahrrädern, Fußgängern, und Smart Cities möglich machen. Sie werden darüber hinaus in der Lage sein, dieses Wissen für den Entwurf kooperativer Fahrzeugsysteme der Zukunft anzuwenden - sowohl was die Theorie als auch die praktische

Umsetzung angeht.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Einsatz und Engagement• Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Cooperative Mobile Systems: Vorlesung mit praktischen Übungen
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Sommer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Cooperative Mobile Systems: Folien, Lehrbücher, Papiere
Sonstige Hinweise
keine

3.13 Wahlpflichtmodul: Designing code analyses for large-scale software systems

Modulname	Designing code analyses for large-scale software systems / Designing code analyses for large-scale software systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Designing code analyses for large-scale software systems : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Designing code analyses for large-scale software systems: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 30)
 Designing code analyses for large-scale software systems: Übung (30h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Designing code analyses for large-scale software systems: Der vorherige Besuch der Veranstaltung Software Analysis wird empfohlen ist aber nicht zwingend erforderlich. Ein gutes Verständnis von Java und den Prinzipien objektorientierter Programmierung ist hilfreich.

Inhalte

Designing code analyses for large-scale software systems: Statische Codeanalysen dienen dazu, automatisiert Fehler und Schwachstellen im Programmcode aufzufinden. Zu diesem Zwecke suchen sie nach bekannten Fehlermustern. In dieser Vorlesung wird erklärt, wie man solche Codeanalysen entwirft, die inter-prozedural sind, also das komplette Programm betrachten, über die Grenzen einzelner Prozeduren hinweg. Der Entwurf solcher Analysen gestaltet sich deshalb sehr schwierig, weil die Analysen oft Millionen von Programmstatements gleichermaßen präzise aber auch effizient verarbeiten müssen. Es werden außerdem Beispielsanalysen aus dem Bereich der IT-Sicherheit besprochen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Durch den Besuch erlenen Studierende... - wichtige Designentscheidungen beim Entwurf automatisierter Codeanalysen richtig zu treffen - welche Algorithmen für Codeanalysen in welchen Anwendungssituationen am besten geeignet sind - wie man Codeanalysen für reale Probleme aus der IT-Sicherheit entwirft - wie man gängige Begriffliche wie Kontext-, Fluss-, Feld-, und Objekt-Sensitivität korrekt interpretiert - welche Limitierungen statische Codeanalysen aufweisen - welche gängige Codeanalysen für Sicherheitschwachstellen (OWASP Top 10 etc.) existieren, und wie sich diese mit den vorgestellten Algorithmen umsetzen lassen.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Lernmotivation
Methodische Umsetzung
Designing code analyses for large-scale software systems: Vorlesung und Gruppenübungen
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Qualifizierte Teilnahme: Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Eric Bodden
Lernmaterialien, Literaturangaben
Designing code analyses for large-scale software systems: Empfohlene Literatur: * Thomas Reps, Susan Horwitz, and Mooly Sagiv. 1995. Precise interprocedural dataflow analysis via graph reachability. POPL '95 * Shmuel Sagiv, Thomas W. Reps, and Susan Horwitz. 1995. Precise Interprocedural Dataflow Analysis with Applications to Constant Propagation. TAPSOFT '95 * Akash Lal, Thomas Reps, and Gogul Balakrishnan. 2005. Extended weighted pushdown systems. CAV 2005 * Nomair A. Naeem, Ondrej Lhoták, and Jonathan Rodriguez. 2010. Practical extensions to the IFDS algorithm. CC 2010 * Yannis Smaragdakis, Martin Bravenboer, and Ondrej Lhoták. 2011. Pick your contexts well: understanding object-sensitivity. POPL 2011 * Eric Bodden. 2012. Inter-procedural data-flow analysis with IFDS/IDE and Soot. SOAP 2012 * Rohan Padhye, Uday P. Khedker. Interprocedural Data Flow Analysis in Soot using Value Contexts. SOAP 2013
Sonstige Hinweise
keine

3.14 Wahlpflichtmodul: Digitale Sprachsignalverarbeitung

Modulname	Digitale Sprachsignalverarbeitung / Digital Speech Signal Processing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Digitale Sprachsignalverarbeitung : 2

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Digitale Sprachsignalverarbeitung: Vorlesung (30h / 120h / DE / SS / 30)
 Digitale Sprachsignalverarbeitung: Übung (30h / 0h / DE / SS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Digitale Sprachsignalverarbeitung:

- Lectures using the blackboard and presentations,
- Alternating theoretical and practical exercise classes with exercise sheets and computer and
- Demonstration of real technical systems in the lecture hall.

Inhalte

Digitale Sprachsignalverarbeitung: Die Veranstaltung führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur digitalen Sprachsignalverarbeitung ein. Schwerpunkt des ersten Teils der Vorlesung liegt im Themengebiet "Hören und Sprechen", welches sich mit psychologischen Effekten der Geräuschwahrnehmung und der Spracherzeugung beschäftigt. Anschließend werden zeitdiskrete Signale und Systeme, sowie deren rechnergestützte Verarbeitung besprochen. Die nichtparametrische Kurzzeitanalyse von Sprachsignalen, die Sprachcodierung und die IP-Telefonie sind weitere Themen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage,

- Digitale Signale, speziell Audiosignale, im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren,
- Sprachsignale effizient zu repräsentieren und

- Weit verbreitete Algorithmen zur Sprachsignalanalyse und Verarbeitung im Frequenz- oder Zeitbereich zu implementieren.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

Methodische Umsetzung

Digitale Sprachsignalverarbeitung:

- Vorlesungen mit Tafelinsatz und Präsentationen,
- Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Übungsblättern und Rechnern und
- Demonstrationen von echten Systemen in der Vorlesung

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr.-Ing. Reinhold Häb-Umbach
Lernmaterialien, Literaturangaben
Digitale Sprachsignalverarbeitung: Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher; Matlab Skripte
Sonstige Hinweise
keine

3.15 Wahlpflichtmodul: Foundations of Cryptography

Modulname	Foundations of Cryptography / Foundations of Cryptography
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Foundations of Cryptography : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Foundations of Cryptography: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 25)
 Foundations of Cryptography: Übung (30h / 0h / EN / SS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Foundations of Cryptography: Basiskenntnisse in IT-Sicherheit und Kryptographie nützlich aber nicht notwendig, Grundkonzepte der Komplexitätstheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Foundations of Cryptography: Wichtige Basiskonzepte moderner Kryptographie werden vorgestellt. Hierzu gehören Verschlüsselungsverfahren, digitale Signaturen, Identifikationsprotokolle und Mehrparteienberechnungen werden vorgestellt. In allen Fällen werden formale Sicherheitsdefinitionen vorgestellt und, ausgehend von mathematisch präzisen Annahmen, beweisbar sichere Konstruktionen entwickelt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende verstehen wesentliche Konzepte und Methoden moderner Kryptographie. Sie können für für Sicherheitsprobleme geeignete kryptographische Techniken auswählen. Sie können Basistechniken der Kryptographie kombinieren und modifizieren, neue Sicherheitskonzepte definieren und die Sicherheit der Konstruktionen bezüglich dieses Definitionen beweisen.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Gruppenarbeit • Lernmotivation • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich) • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Foundations of Cryptography: Vorlesung mit Übungen, Lesegruppen
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Foundations of Cryptography: Oded Gorldreich, Foundations of Cryptography I,II, Jonathan Katz, Yehuda Lindell, Introduction to Modern Cryptography Folien der Vorlesung
Sonstige Hinweise
keine

3.16 Wahlpflichtmodul: Foundations of Knowledge Graphs

Modulname	Foundations of Knowledge Graphs / Foundations of Knowledge Graphs
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Foundations of Knowledge Graphs : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Foundations of Knowledge Graphs: Vorlesung (30h / 105h / EN / WS / 24)
 Foundations of Knowledge Graphs: Übung (45h / 0h / EN / WS / 24)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Foundations of Knowledge Graphs: Graphentheorie, Logik

Inhalte

Foundations of Knowledge Graphs: In dieser Lehrveranstaltung werden Verfahren zur Extraktion, Speicherung, Integration und Anwendung von Wissensgraphen vorgestellt. Wissensextraktionsverfahren für unstrukturierte Daten (insbesondere Verfahren zur Erkennung und Disambiguierung von Entitätsnamen sowie zur Extraktion von Relationen) bilden den Kern der Extraktionsverfahren. Triple Stores zur Speicherung von RDF bilden den darauf folgenden Schwerpunkt. Zeiteffizienten und akkuraten Verfahren der Wissensintegration und zur Vorhersage von Verknüpfungen folgen eine Reihe von Anwendungen basierend auf RDF Daten.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage

- Wissensgraphen zu modellieren;
- die formale Semantik von Modellierungssprachen zu beschreiben;
- formale Ontologien zu erarbeiten und auf Konsistenz zu prüfen;

- effiziente imperative und deskriptive Anfragen zu gestalten;
- Wissensextraktionsmodelle zu trainieren und auszuführen.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz
- Medienkompetenz
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Foundations of Knowledge Graphs: Wöchentliche Vorlesungen (2 SWS) mit neuen Inhalten zu dedizierten Themen. Prämissen und Umsetzungen dieser Prämissen werden vorgestellt. 1 SWS Seminar mit Übungsaufgaben zu den formalen und praktischen Konzepten aus der Vorlesung. 2 SWS Mini-Projekt zu einer komplexeren Aufgabe aus dem Themengebiet.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Axel Ngonga
Lernmaterialien, Literaturangaben
Foundations of Knowledge Graphs: Folien, Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.17 Wahlpflichtmodul: Fundamentals of Model-Driven Engineering

Modulname	Fundamentals of Model-Driven Engineering / Fundamentals of Model-Driven Engineering
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentals of Model-Driven Engineering : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Fundamentals of Model-Driven Engineering: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 30)
 Fundamentals of Model-Driven Engineering: Übung (30h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Fundamentals of Model-Driven Engineering:

Inhalte

Fundamentals of Model-Driven Engineering: Die Verwendung von Modellen als primäre Artefakte im Softwareentwicklungsprozess ist eines der Hauptziele der modellgetriebenen Softwareentwicklung (Englisch: Model-Driven Engineering (MDE)). Um dieses Ziel zu erreichen müssen einige Aufgaben gut unterstützt werden: Die Spezifikation neuer Modellierungssprachen (Metamodellierung), die Erzeugung sowie Manipulation von Modellen (Modelltransformationen), und die Möglichkeit Änderungen an einem Modell auf andere betroffene Modellen zu propagieren (Modellsynchronisierung).

Nicht nur ein intuitives Verständnis für diese zentralen Konzepte ist wichtig, sondern auch eine präzise Formalisierung wenigstens der wichtigsten Grundkonzepte. Dies ist vor allem dann unabdingbar, wenn man verlässliche Werkzeugunterstützung bieten möchte. In der Vorlesung werden daher Grundkonzepte des MDE eingeführt und mit einfachen Mitteln der Kategorientheorie formalisiert.

Die Vorlesung ist mit dem Ziel entworfen besonders Informatikern zugänglich zu sein. Dies wird erreicht durch eine konstruktive und direkte Abbildung aller Definitionen und Beweiskonstruktionen auf lauffähige Programme in Java.

Die Vorlesung ergänzt die MDS-D-Vorlesung so, dass Studierende beide Vorlesungen in beliebiger Reihenfolge besuchen können.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende sind in der Lage, selbständig weiterführende Bücher und Papiere über Graphtransformationen zu lesen und neue Definitionen sowie Konstruktionsverfahren zu verstehen. Studierende können die Methoden zur Formalisierung aus der Vorlesung anwenden um neue Strukturen und die regelbasierte Manipulation dieser Strukturen analog zu formalisieren. Studierende verstehen und schätzen die Vorteile einer präzisen und konstruktiven Formalisierung von Pattern-Matching, Constraints, und Regeln im Kontext der modellgetriebenen Softwareentwicklung. Studierende kennen einige Grundkonzepte der Kategorientheorie und verstehen wie und wieso diese für die Formalisierung von Graphtransformationen verwendet werden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Haltung und Einstellung
- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Fundamentals of Model-Driven Engineering: Mischform einer Frontalveranstaltung (kurze Vorlesungseinheiten) und Übung. Übungsaufgaben werden während der Veranstaltung in Gruppen bearbeitet und diskutiert. Jede Übung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Der praktische Teil baut auf einem in Java programmierten Framework auf, das für die Vorlesung konzipiert und implementiert wurde.

Die letzten 4-5 Termine der Veranstaltung werden für eine themenspezifische Vertiefung der Grundinhalte verwendet. Es werden Gruppen von 3-4 Studierenden gebildet, weiterführende Themen besprochen, gewählt, und als "Mini-Praktikum" parallel bearbeitet. Ergebnisse werden bei dem letzten Termin allen anderen Gruppen präsentiert. In dieser letzten Phase der Veranstaltung sollen Studierende vor allem die selbständige Einarbeitung und Erarbeitung von neuem weiterführendem Wissen üben.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Jun.-Prof.Dr. Anthony Anjorin
Lernmaterialien, Literaturangaben
Fundamentals of Model-Driven Engineering: Ehrig, H., Ehrig, K., Prange, U., & Taentzer, G. (2006). Fundamentals of Algebraic Graph Transformation. (W. Brauer, G. Rozenberg, & A. Salomaa, Eds.). Springer. Awodey, S. (2006). Category Theory. Ebsco Publishing.
Sonstige Hinweise
keine

3.18 Wahlpflichtmodul: Future Internet

Modulname	Future Internet / Future Internet
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Future Internet : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Future Internet: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 20)
 Future Internet: Übung (30h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Future Internet: Grundkenntnisse in Rechnernetze (z.B. durch die Bachelor-Vorlesung Rechnernetze).

Inhalte

Future Internet: Die Veranstaltung diskutiert aktuelle, forschungsnahe Entwicklung des Internets und der Vernetzung von Rechenzentren. Sie wird dynamisch an entsprechende Themen angepasst und basiert insbesondere auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Teilnehmer werden durch die Vorlesung an den aktuellen Stand der Internet-Forschung herangeführt. Sie kennen die Schwachpunkte der aktuellen Architektur, können diese geeignet kritisieren und können diese mit aktuellen Vorschlägen kontrastieren sowie Vor- und Nachteile der jeweiligen Lösungen bewerten. Sie können für unterschiedliche Nutzungssituationen die Anwendbarkeit einer bestimmten Lösung einschätzen und voraussagen. Methodisch sind sie in der Lage, Netz-Experimente zu entwerfen und durchzuführen. Teilnehmer können neue Vorschläge für Architekturen und Protokolle kreieren, diese mit anderen Ansätzen vergleichen und bewerten, und sich für eine geeignete Lösung entscheiden. Da

die Vorlesung auf aktuellen Veröffentlichungen beruht, sind Teilnehmer in der Lage, sich selbständig in neues, nicht didaktisch aufbereitetes Material einzuarbeiten.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Future Internet: Vorlesung mit Folien und Tafelanschrieb; begleitende Übungen. Teilnehmer werden zu eigener Literaturstudie aktueller Veröffentlichungen angehalten. In der Übung werden Architekturexperimente, bspw. mit OpenFlow, durchgeführt.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl
Lernmaterialien, Literaturangaben
Future Internet: Foliensatz, insbesondere auch aktuelle Veröffentlichungen. Kein umfassendes Lehrbuch verfügbar, Teile abgedeckt durch Stallings, Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud.
Sonstige Hinweise
keine

3.19 Wahlpflichtmodul: Game Theory

Modulname	Game Theory / Game Theory
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Game Theory : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Game Theory: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 25)
 Game Theory: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Game Theory: Algorithmen und Datenstrukturen, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Game Theory: In dieser Vorlesung werden die wichtigsten Ergebnisse und Methoden aus dem Gebiet der Algorithmischen Spieltheorie vorgestellt. Es werden zahlreiche Fragestellungen der nicht kooperativen Spieltheorie sowie aus dem Bereich des Social Choice behandelt. Dazu gehören aber auch Themen der allgemeinen Spieltheorie. Das sind z.B. Themen wie sequentielle Spiele, Rückwärtsinduktion, Bayesianisches Spiel, Bimatrix-Spiel, Auktionsdesign oder Medianwählertheorem.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende lernen die wesentlichen Konzepte der kooperativen und nicht-kooperativen Spieltheorie kennen, insbesondere Standard Modelle und Lösungskonzepte. Sie verstehen, eine Vielzahl von algorithmischen Techniken und Komplexitätsresultate zur Berechnung spieltheoretische Lösungskonzepte. Sie können Lösungskonzepte, Algorithmen und Komplexitätsresultate auf neue Spiele, die Varianten bekannter Beispiele sind, anwenden. Sie verstehen den Stand der algorithmischen Forschung in einigen Bereichen, einschließlich neuer Trends und offene Probleme.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Haltung und Einstellung • Lernkompetenz • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich) • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Game Theory: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft.
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Jun.-Prof. Dr. Gleb Polevoy
Lernmaterialien, Literaturangaben
Game Theory: Noam Nisan, Tim Roughgarden, Eva Tardos, and Vijay V. Vazirani. 2007. Algorithmic Game Theory. Cambridge University Press, New York, NY, USA. Slides Exercises
Sonstige Hinweise
keine

3.20 Wahlpflichtmodul: High-Performance Computing

Modulname	High-Performance Computing / High-Performance Computing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • High-Performance Computing : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

High-Performance Computing: Vorlesung (30h / 105h / EN / WS / 40)
 High-Performance Computing: Übung (45h / 0h / EN / WS / 40)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

High-Performance Computing:

- Programmierkenntnisse in C/C++
- Rechnerarchitektur

Inhalte

High-Performance Computing: Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen des Hochleistungsrechnen (High-Performance Computing) mit einem Schwerpunkt auf der Programmierung von parallelen Rechnersystemen und neuartiger Hardwarebeschleuniger.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Modelle und Programmiermuster für HPC zu benennen und die passenden Muster für eine gegebenen Anwendung zu identifizieren,
- die Grundkonstrukte der gängigen HPC Bibliotheken, insbesondere MPI, OpenMP und OpenCL, anzugeben und anzuwenden,
- die Performance von Anwendungen durch Verwendung von Profilingwerkzeugen zu analysieren und systematisch passende Optimierungsstrategien abzuleiten,

- die gelernten Konzepte und Verfahren auf existierende Anwendungen anzuwenden und diese zu parallelisieren und optimieren.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Gruppenarbeit

Methodische Umsetzung

High-Performance Computing:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Interaktive Übungen im Hörsaal
- Praktische Programmierprojekte auf Parallelrechnersystemen in Kleingruppen

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Christian Plessl
Lernmaterialien, Literaturangaben
High-Performance Computing: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien• Übungsblätter• Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Programmierprojekte• Lehrbuch: Pacheco: An Introduction to Parallel Programming. Morgan Kaufmann, 2011.
Sonstige Hinweise
keine

3.21 Wahlpflichtmodul: Information Retrieval

Modulname	Information Retrieval / Information Retrieval
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Information Retrieval : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Information Retrieval: Vorlesung (30h / 105h / EN / WS / 30)
 Information Retrieval: Übung (45h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Information Retrieval: Bool'sche Algebra, Vektorräume, Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Information Retrieval: Ziel der Vorlesung sind die Grundlagen von Suchmaschinen. Wir untersuchen grundlegende Modelle für Suche (Boole'sche Modelle, Vektorräume, Wahrscheinlichkeiten) wie auch die entsprechenden Ansätze, die benötigt werden, um Suchresultate effizient zu verarbeiten (Clustering, Klassifikation).

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Nach dem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Fähigkeiten:

- Sie verstehen die Grundlagen von Suchmaschinen.
- Sie sind in der Lage, Repräsentationsmechanismen für Dokumente und Texte anzugeben, zu beschreiben, zu vergleichen.
- Sie können ein geeignetes Modell (Bool'sches Modell, Vektorraummodell, probabilistisches Modell) für ein Suchproblem auswählen oder Mischformen entwickeln.
- Sie können die Effizienz der entstehenden Verfahren abschätzen.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Medienkompetenz • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich) • Teamarbeit
Methodische Umsetzung
<p>Information Retrieval: Wöchentliche Vorlesungen (2 SWS) mit neuen Inhalten zu dedizierten Themen behandeln. Zusätzlich zu formalen Betrachtungen werden Anwendungen und Einschränkungen der vorgestellten Sprachen und Methoden diskutiert. Die Übungsaufgaben (1SWS) sind sowohl theorie- als auch praxisorientiert and geben den Lernenden die Möglichkeit zu überprüfen, ob sie die vermittelten Inhalten verstanden haben. Im Rahmen des Mini-Projekts (2SWS) wird eine praktische Aufgabe mit Hilfe von Methoden des Information Retrievals gelöst.</p>
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Axel Ngonga
Lernmaterialien, Literaturangaben
Information Retrieval: Folien und Hausaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.22 Wahlpflichtmodul: Intelligence in Embedded Systems

Modulname	Intelligence in Embedded Systems / Intelligence in Embedded Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligenz in eingebetteten Systemen : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Intelligenz in eingebetteten Systemen: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 25)
 Intelligenz in eingebetteten Systemen: Übung (30h / 0h / EN / SS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Intelligenz in eingebetteten Systemen:

Inhalte

Intelligenz in eingebetteten Systemen: Intelligente eingebettete Systeme sind technische Systeme, die mittels unterschiedlicher Sensoren und Aktoren ihre Umwelt wahrnehmen sowie (teil-)autonom mit ihr interagieren. Häufig werden Methoden und Algorithmen der Künstlichen Intelligenz zur Steuerung des Verhaltens eingesetzt. Diese ermöglichen es den Systemen beispielsweise, ihr Verhalten zielgerichtet zu planen sowie durch Adaption und Lernen selbständig zu optimieren. Intelligente eingebettete Systeme gewinnen kontinuierlich an Bedeutung, nicht nur auf wissenschaftlicher Ebene innerhalb der Informatik, sondern auch im sozialen und gesellschaftlichen Kontext: Autonome oder teilautonome Systeme wie Serviceroboter, selbstfahrende PKWs oder medizinische Hilfs- und Diagnosesysteme werden unser privates und berufliches Leben in absehbarer Zukunft tiefgreifend verändern.

Diese Vorlesung greift wichtige Aspekte des Entwurfs intelligenter eingebetteter Systeme auf und vermittelt entsprechende theoretische und methodische Grundlagen. Ausgehend von typischen Architekturen solcher Systeme erstrecken sich die Inhalte über Themen der intelligenten Sensorverarbeitung und Modellierung der Umwelt bis hin zur intelligenten Handlungssteuerung und Selbstadaption.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Studierende benennen und erklären Methoden und Algorithmen zur intelligenten Sensorverarbeitung und Handlungssteuerung (z. B. Bildverarbeitung, Sensorfusion, Kartendarstellung, Navigation, Planung und maschinellem Lernen). Sie verstehen und lösen Probleme bei der Umsetzung in eingebetteten Systemen, die über eingeschränkte Ressourcen verfügen. Ferner sind sie in der Lage sich in neue Verfahren einzuarbeiten, sie zu beurteilen und sie einzusetzen, insbesondere im Kontext eingebetteter Systeme.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Lernkompetenz • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Intelligenz in eingebetteten Systemen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Folien • Interaktive Übungen, in denen die Studenten das Verständnis des Stoffes vertiefen und das Gelernte anwenden
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Bernd Kleinjohann
Lernmaterialien, Literaturangaben
Intelligenz in eingebetteten Systemen: Folien, Publikationen, Bücher: <ul style="list-style-type: none">• St. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach• R. Arkin: Behavior-Based Robotics Weitere Literatur (Bücher, Publikationen) werden in der Vorlesung bekanntgegeben.
Sonstige Hinweise

3.23 Wahlpflichtmodul: Interactive Data Visualization

Modulname	Interactive Data Visualization / Interactive Data Visualization
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktive Datenvisualisierung : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Interaktive Datenvisualisierung: Vorlesung (30h / 105h / EN / SS / 30)
 Interaktive Datenvisualisierung: Übung (15h / 0h / EN / SS / 30)
 Interaktive Datenvisualisierung: Visualisierungsprojekt (30h / 0 h / EN / SS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Interaktive Datenvisualisierung: Sicherer Umgang mit zumindest einem Grafik API.

Inhalte

Interaktive Datenvisualisierung: Die Datenvisualisierung stellt Methoden und Techniken bereit, um die den Datensätzen zugrunde liegenden korrelierenden Strukturen und Beziehungen zu erfassen und zu präsentieren. Datensätze können dabei aus unterschiedlichsten Anwendungen kommen. Das Hauptziel der Präsentation ist die Kommunikation der im Datensatz enthaltenen Information in ausdrucksvoller und wirksamer Weise für den menschlichen Betrachter. In diesem Kontext ist die Visualisierung (=das Ergebnis des Visualisierungsprozesses) ein computergeneriertes Bild oder eine Folge von Bildern, wobei der Input in diesen Prozess Daten sind und das Ziel dieses Prozesses die menschliche Wahrnehmung ist. Der Visualisierungsprozess kann also auch als Abbildung von Daten in ausdrucksstarke und wirksame (visuelle) Repräsentationen für den Menschen gesehen werden.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Der Visualisierungsprozess kann von Studierenden anhand des Vier-Komponentenmodells (Reality, Data, Picture(s), User) erklärt werden. Studierende besitzen die Fähigkeit, selektive Algorithmen zur Da-

tenanalyse und Datenvorverarbeitung (z.B. Transferfunktionen, Filterung, statistische Analysen, Sampling, Skalierung) in Rechenschritten nachzuvollziehen und mit einem modernen API umzusetzen. APIs und Tools zur Visualisierung von unterschiedlichen Datensätzen und Visualisierungszielen können bewertet werden. Für unterschiedliche Datenmodelle können mehrere mögliche Visualisierungstechniken und Interaktionstechniken benannt und erklärt werden. Studierende besitzen die Fähigkeit, ihre eigenen sowie fremde Visualisierungen auf ihre Ausdrucksfähigkeit, Wirksamkeit, Angemessenheit und Skalierbarkeit zu bewerten. Bewertungsmethoden (Evaluationsmethoden) für den Einsatz in der Entwicklung von Visualisierungssoftware können benannt und erklärt werden. Über den Design Prozess in der Visualisierung (Abbildung von Daten-Parametern auf visuelle Variablen) kann qualifiziert diskutiert werden. Für den Visualisierungsprozess relevante Nutzer-, Daten-, und Hardwareeigenschaften sind bekannt und können in den Design Prozess eingebracht werden. Studierende demonstrieren in einem Visualisierungsprojekt ihre Fähigkeit, sich in

- Anwendungskontexte (z.B. Medizin, Astronomie, Computer-Netzwerk-Analyse, Textkorpora-Analyse) schnell einzuarbeiten,
- alleine oder im Team Lösungswege zu recherchieren, zu verstehen, und einen oder mehrere Lösungswege zu implementieren,
- Lösungswege und resultierende Visualisierungen technisch verständlich und motivierend zu präsentieren.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Medienkompetenz

Methodische Umsetzung

Interaktive Datenvisualisierung: Die Vorlesung nutzt Beamer und Tafel. Die Studierenden bearbeiten kurze In-Class Aufgaben und diskutieren dann mit der Dozentin über unterschiedliche Lösungen bzw. Probleme bei den Lösungen. Hausaufgaben werden nach kurzer Vorbereitung in der Zentralübung von den Studierenden alleine gelöst, ihre Lösungen werden in der Zentralübung vorgestellt und diskutiert. Im letzten Drittel der Veranstaltung wird an einem Gruppenprojekt gearbeitet. Die Studierenden präsentieren am Ende der Veranstaltung ihre Lösungen und bewerten die Projekte ihrer Kommilitonen.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Gitta Domik-Kienegger
Lernmaterialien, Literaturangaben
Interaktive Datenvisualisierung: Foliensatz der Vorlesung; Textbuch "Interactive Data Visualization", M. Ward, G. Grinstein, D. Keim, A K Peters.
Sonstige Hinweise
keine

3.24 Wahlpflichtmodul: Introduction to Quantum Computation

Modulname	Introduction to Quantum Computation / Introduction to Quantum Computation
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Quantum Computation : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Introduction to Quantum Computation: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 0)
 Introduction to Quantum Computation: Übung (30h / 0h / EN / SS / 0)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Introduction to Quantum Computation: Lineare Algebra, Algorithmen

Inhalte

Introduction to Quantum Computation: In dieser Vorlesung werden die Grundlagen von Quanteninformatik und Quanteninformation vorgestellt. Das enthaelt eine Einführung in Quantenmechanik, Quantenverschränkung, Quantenalgorithmen, Quantenfehlerkorrektur, und Quanteninformation.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende können:

- die Postulate von Quantenmechanik beschreiben und benutzen,
- die Benutzung von Quantenverschränkung als eine Quelle verstehen,
- grundlegenden Quantenalgorithmen entwickeln und analysieren
- Quantenfehlerkorrektur benutzen,
- grundlegender Quanteninformationskonzepten, wie Entropie, verstehen und benutzen,

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Introduction to Quantum Computation: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft.
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Dr. Sevag Gharibian
Lernmaterialien, Literaturangaben
Introduction to Quantum Computation: Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.25 Wahlpflichtmodul: Kontextuelle Informatik

Modulname	Kontextuelle Informatik / Contextual Informatics
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Kontextuelle Informatik : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Kontextuelle Informatik: Vorlesung (30h / 105h / DE / WS / 40)
 Kontextuelle Informatik: Übung (45h / 0h / DE / WS / 40)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Kontextuelle Informatik: Kenntnisse aus dem Bachelorstudiengang Informatik oder eines vergleichbaren Studiengangs

Inhalte

Kontextuelle Informatik: Informatiker entwickeln auf Zeichen basierende Produkte (Programme, Spezifikationen, Dokumentationen etc.), die einen spezifischen Gegenstandsbereich modellieren. Bei der Entwicklung solcher Produkte stellen sich vielfältige Fragen: Wie können die zu verarbeitenden Daten sowie die umzusetzenden Prozesse angemessen modelliert werden? Welche Konsequenzen ergeben sich aus der Möglichkeit, Systeme interaktiv zu gestalten? Welche Rolle wird beim Einsatz der Software den Benutzern, welche der Software zuteil? Welche Rahmenbedingungen des Einsatzkontexts sind dabei zu beachten?

Die Veranstaltung erörtert die im weiteren Verlauf relevanten Grundbegriffe der Informatik mit besonderem Augenmerk auf die Unterscheidung zwischen technischen Konzepten und der Nutzungssphäre. Vor diesem Hintergrund werden Theorien interaktiver Systeme betrachtet, um insbesondere die Rolle digitaler Medien für geistige Prozesse untersuchen. Bei der Entwicklung von Informatiksystemen müssen die relevanten Daten und Prozesse bis zu einem gewissen Grad antizipiert und als formales System beschrieben werden. Dies wirft Fragen auf, unter welchen Bedingungen eine solche formale Beschreibung

adäquat erfolgen kann und welche Konsequenzen sich daraus in Bezug auf die Zuverlässigkeit und den verantwortbaren Einsatz von Informatiksystemen ergeben.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden lernen, theoriegeleitet die Bedeutung von interaktiven Systemen zu untersuchen. Sie verstehen, technische und nicht-technische Problemstellungen zu differenzieren und adäquat aufeinander zu beziehen. Des Weiteren werden sie in die Lage versetzt, aktuelle technologische Entwicklungen zu bewerten und zu vergleichen sowie Innovationspotenziale im Bereich digitaler Medien abschätzen zu können.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Gesellschaftliche und ethische Urteilsfähigkeit
- Haltung und Einstellung
- Medienkompetenz
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Kontextuelle Informatik: Vorlesungsinhalte werden im Vortragsstil vermittelt, wobei die Studierenden durch Fragen und kurze Diskussionen interagieren. In den Übungen werden die Inhalte auf der Basis der Lektüre wissenschaftlicher Literatur sowie mit Kurzreferaten durch die Studierenden vertieft.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Harald Selke
Lernmaterialien, Literaturangaben
Kontextuelle Informatik: Vorlesungsfolien Wardrip-Fruin, N.; Montfort, N. (eds.): The New Media Reader. Cambridge, Ma.: MIT Press, 2003. Quinn, M. J.: Ethics for the Information Age. Boston, Ma.: Pearson, 7th edition, 2016. Begleitende wissenschaftliche Literatur wird in der Vorlesung vorgestellt.
Sonstige Hinweise
keine

3.26 Wahlpflichtmodul: Logic Programming for Artificial Intelligence

Modulname	Logic Programming for Artificial Intelligence / Logic Programming for Artificial Intelligence
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Logic Programming for Artificial Intelligence : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Logic Programming for Artificial Intelligence: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 40)
 Logic Programming for Artificial Intelligence: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Logic Programming for Artificial Intelligence: Studenten sollten Vorkenntnisse in der Programmierung haben, wie sie in den Lehrveranstaltungen "Programmierung und GPS" angeboten werden, sowie Kenntnisse in Datenbank-Anfragesprachen wie sie in der Lehrveranstaltung "Datenbanksysteme" angeboten werden.

Inhalte

Logic Programming for Artificial Intelligence: Diese Lehrveranstaltung betrachtet verschiedene Konzepte und Techniken der Informatik, der Künstlichen Intelligenz und der Computerlinguistik aus einer anderen Perspektive, aus der Perspektive der Logikprogrammierung. Logikprogrammierung im Allgemeinen und die Programmiersprache Prolog im Besonderen erlauben es, viele Konzepte deklarativ in Logik zu beschreiben und gleichzeitig durch einen Interpreter zu testen und auszuführen. Dies eignet sich besonders für die Lösung von Puzzle- und Quiz-Aufgaben, aber auch für selbst definierte und Domänenspezifische Sprachen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
<p>Studenten lernen Faktenwissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Transformation von Wissen, das als Fakten und Regeln gegeben ist, in ausführbare Programme • die Programmierung in Logik und in selbst entworfenen Sprachen <p>Methodisches Wissen, unter anderem die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domänen-spezifische Sprachen zu definieren • Interpreter für Domänen-spezifische Sprachen zu implementieren • kleine Frage-Antwort-Systeme zu implementieren • Software zu entwickeln für Theorembeweiser, Constraint-Solver und zur Lösung von Puzzles <p>Transfer-Wissen, u.a. die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Methoden auf neue Probleme, Kalküle und Wissensrepräsentationsformate zu übertragen • das Wissen über Parsing und Semantik-Konstruktion auf Domänen-spezifische Sprachen zu übertragen <p>Normatives Wissen, unter anderem die Fähigkeit folgendes zu bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Eignung und die Grenzen verschiedener Daten- und Wissensrepräsentationsformate für verschiedene Aufgaben • die Eignung verschiedener Programmier-Paradigmen für verschiedene Projekte • den Aufwand und die Machbarkeit von Projekten mit dem Ziel natürliche Sprache zu verstehen • den Aufwand und die Machbarkeit von Projekten mit dem Ziel natürliche Sprache zu übersetzen
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Lernmotivation
Methodische Umsetzung
<p>Logic Programming for Artificial Intelligence: Theoretische Konzepte werden in der Vorlesung erläutert und in den Tutorien in kleinen Gruppen vertieft. Tutorien werden als praktische Übungen am Computer durchgeführt.</p>
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Moduleilprüfungen
<p>keine</p>

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Stefan Böttcher
Lernmaterialien, Literaturangaben
Logic Programming for Artificial Intelligence: Ivan Bratko: Prolog Programming for Artificial Intelligence. Pearson Education, Newest Edition. Hinweise auf weiteres Material werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Sonstige Hinweise
keine

3.27 Wahlpflichtmodul: Machine Learning I

Modulname	Machine Learning I / Machine Learning I
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinelles Lernen I : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Maschinelles Lernen I: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 60)
 Maschinelles Lernen I: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Maschinelles Lernen I: Grundlagen in Mathematik (lineare Algebra, Statistik), Programmierung und Algorithmen.

Inhalte

Maschinelles Lernen I: Aufgrund der stetig wachsenden Menge an Daten, die in unserer Informationsgesellschaft systematisch produziert wird, hat das Maschinelle Lernen in den letzten Jahren mehr und mehr an Bedeutung gewonnen, nicht nur als wissenschaftliche Disziplin sondern auch als Schlüsseltechnologie für moderne Software und intelligente Systeme. Diese Vorlesung gibt eine Einführung in das Maschinelle Lernen, wobei der Fokus auf dem überwachten Lernen für Klassifikation und Regression liegt. Theoretische Grundlagen der Generalisierung werden ebenso behandelt wie praktische Aspekte und konkrete Lernalgorithmen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden verstehen die statistischen Grundlagen der Generalisierung, d.h. der Induktion von Modellen aus Daten, sowie praktischen Ansätzen zur Modellvalidierung. Sie können grundlegende Me-

thoden und Algorithmen des überwachten Lernens auf Klassifikations- und Regressionsprobleme anwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Maschinelles Lernen I: Theoretische Grundlagen und Konzepte des Maschinellen Lernens werden im Rahmen einer Vorlesung eingeführt und anschließend in praktischen Übungen in Kleingruppen sowie in Heimübungen vertieft ergänzt.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Eyke Hüllermeier
Lernmaterialien, Literaturangaben
Maschinelles Lernen I: Skript und eine Liste mit Buchempfehlungen: <ul style="list-style-type: none">• Y.S. Abu-Mostafa, M. Magdon-Ismael, H.T. Lin. Learning from Data, AMLBook, 2012.• P. Flach. Machine Learning, Cambridge Univ. Press, 2012.• E. Alpaydin. Machine Learning, Oldenbourg, 2008.• C.M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
Sonstige Hinweise
keine

3.28 Wahlpflichtmodul: Machine Learning II

Modulname	Machine Learning II / Machine Learning II
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinelles Lernen II : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Maschinelles Lernen II: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 20)
 Maschinelles Lernen II: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Maschinelles Lernen II: Grundlegende Kenntnisse in Maschinellem Lernen (z.B. vermittelt durch die Machine Learning I Vorlesung).

Inhalte

Maschinelles Lernen II: Aufbauend auf einer grundlegenden Einführung in das maschinelle Lernen, wie beispielsweise vermittelt durch die Veranstaltung Machine Learning I, werden in dieser Vorlesung fortgeschrittene Themen in diesem Gebiet behandelt (reinforcement learning, online learning and bandit algorithms, multi-task learning, multi-target and structured output prediction, preference learning, learning from weak supervision, and uncertainty in machine learning). Obwohl die Vorlesung im Wesentlichen methodisch und algorithmisch ausgerichtet ist, werden auch theoretische und anwendungsorientierte Aspekte behandelt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden haben einen Überblick über Methoden zur Klassifikation mit mehr als zwei Klassen, dem Lernen nichtlinearer Modelle, sowie Erweiterungen des einfachen Szenarios des überwachten Ler-

nens. Sie verstehen algorithmische Konzepte entsprechender Lernverfahren und können diese Verfahren auf praktische Probleme anwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Maschinelles Lernen II: Theoretische Grundlagen und Konzepte des Maschinellen Lernens werden im Rahmen einer Vorlesung eingeführt und anschließend in praktischen Übungen in Kleingruppen sowie in Heimübungen vertieft ergänzt.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Eyke Hüllermeier
Lernmaterialien, Literaturangaben
Maschinelles Lernen II: Skript und eine Liste mit Buchempfehlungen: <ul style="list-style-type: none">• Y.S. Abu-Mostafa, M. Magdon-Ismael, H.T. Lin. Learning from Data, AMLBook, 2012.• P. Flach. Machine Learning, Cambridge Univ. Press, 2012.• E. Alpaydin. Machine Learning, Oldenbourg, 2008.• C.M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
Sonstige Hinweise
keine

3.29 Pflichtmodul: Master-Abschlussarbeit

Modulname	Master-Abschlussarbeit / Master Thesis
Workload	900 h
Leistungspunkte	30 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Masterarbeit Arbeitsplan : 4 • Masterarbeit : 4

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Masterarbeit Arbeitsplan: Kontaktzeiten, Präsentation Arbeitsplan (30h / 120 h / EN / WS oder SS / 0)

Masterarbeit: Kontaktzeiten, Ergebnispräsentation (30h / 720 h / EN / WS oder SS / 1)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

Modulprüfungen im Hauptfach im Umfang von 48 LP müssen erfolgreich abgelegt worden sein.

Empfohlene Kenntnisse

Masterarbeit Arbeitsplan: Je nach gewähltem Thema.

Masterarbeit: Je nach gewähltem Thema.

Inhalte

Masterarbeit Arbeitsplan: Nach Themenabsprache mit dem Betreuer erfolgt eine erste grobe Einarbeitung. Auf dieser Grundlage und einer ersten Literaturrecherche ist durch den Studierenden ein Arbeitsplan vorzulegen, der die zu erzielenden Ergebnisse samt Meilensteine für die Arbeit dokumentiert.

Masterarbeit: In der Masterarbeit zeigt der/die Kandidat/in seine/ihre Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten an einem angemessen anspruchsvollen Thema, das auch Gelegenheit zur Entfaltung eigener Ideen gibt. Auf der Grundlage des State-of-the-art sollen die Methoden der Informatik systematisch angewendet werden. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem fakultätsöffentlichen Vortrag vorgestellt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
<p>Mit Abschluss der Masterarbeit haben die Studierenden gezeigt, dass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Problem innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können, • die im Zuge des Studiums erworbenen fachlich-methodischen fachübergreifenden Kompetenzen zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen anwenden können. Die Schwerpunkte variieren ja nach Aufgabenstellung.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Lernkompetenz • Lernmotivation • Motivationale und volitionale Fähigkeiten • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich) • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
<p>Masterarbeit Arbeitsplan: Direkte Absprache mit Betreuer.</p> <p>Masterarbeit: Selbständiges Arbeiten unterstützt durch individuelle Betreuung</p>
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Abschlussarbeit</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 50 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Masterarbeit Arbeitsplan: Je nach gewähltem Thema. Masterarbeit: Je nach gewähltem Thema.
Sonstige Hinweise
Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt und zeigen soll, dass die Kandidatin oder der Kandidat die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Informatik nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung soll so gestaltet werden, dass sie einem Arbeitsaufwand von fünf Monaten Vollzeitarbeit entspricht. Die Arbeit muss fünf Monate nach der Ausgabe abgegeben werden. Die Arbeit soll einen Umfang von in der Regel nicht mehr als 120 DIN A4-Seiten haben.

3.30 Wahlpflichtmodul: Mobile Communication

Modulname	Mobile Communication / Mobile Communication
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilkommunikation : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Mobilkommunikation: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 20)
 Mobilkommunikation: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Mobilkommunikation: Grundkenntnisse in Rechnernetze (z.B. durch die Bachelor-Vorlesung Rechnernetze).

Inhalte

Mobilkommunikation: Die Veranstaltung behandelt grundlegende Techniken für die Mobilkommunikation (z.B. drahtlose Kanalmodelle) und Techniken (z.B. Spreizbandkommunikation), wesentliche Protokollmechanismen (z.B. Medienzugriff), Systeme der Mobilkommunikation sowie MobileIP. Neben technologischen und konzeptionellen Aspekten werden auch Verfahren und Methoden zur Leistungsbewertung besprochen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Teilnehmer kennen die Herausforderungen und Probleme beim Entwurf und Betrieb von Mobilkommunikationssystemen. Sie können zwischen physikalischen und entwurfsbedingten Problemstellungen differenzieren und geeignete Protokollmuster auswählen bzw. neue Protokolle konstruieren. Sie sind in der Lage, Mechanismen unterschiedlicher Architekturebenen auszuwählen, in eine sinnvolle Gesamtar-

chitektur zu integrieren und diese Auswahl zu begründen. Sie sind in der Lage, Protokollmechanismen quantitativ zu evaluieren (was auch fachübergreifend einsetzbar ist).

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Mobilkommunikation: Vorlesung mit Folien und Tafelanschrieb; begleitende Übungen u.a. mit Programmieraufgaben zu einfachen Simulationen drahtloser Systeme.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl
Lernmaterialien, Literaturangaben
Mobilkommunikation: Foliensatz; einzelne Kapitel div. Standardlehrbücher (J. Schiller, Mobile Communication, Addison Wesley, 2nd edition; D. Tse und P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, 2005).
Sonstige Hinweise
keine

3.31 Wahlpflichtmodul: Model Checking

Modulname	Model Checking / Model Checking
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Model Checking : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Model Checking: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 40)
 Model Checking: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 40)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Model Checking: Logic, imperative Programmierung, Parallelität

Inhalte

Model Checking: In dieser Vorlesung werden automatische Verfahren zur Verifikation von Software- oder Hardwaresystemen vorgestellt, d.h. Verfahren, die prüfen, ob ein System korrekt gegenüber spezifizierten Anforderungen ist. Für die Beschreibung der Anforderungen werden dabei temporale Logiken (CTL und LTL) genutzt. Solche Verifikationsverfahren sind in Werkzeugen umgesetzt, von denen eines in der Vorlesung erklärt und in den Übungen genutzt wird.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage für Software oder Hardwaresysteme Anforderungen formal in temporaler Logik zu spezifizieren und kennen Werkzeuge, um diese Anforderungen automatisch zu prüfen. Sie kennen die Funktionsweise von Modelchecking-Algorithmen, und die Unterschiede zwischen linear-time und branching-time Logiken. Sie können neue Forschungsansätze im Bereich Verifikation verstehen und in Bestehendes einordnen. Die Studierenden können einfache formale Beweise selber entwickeln sowie die in der Vorlesung vorgestellten Beweise erklären.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Gruppenarbeit• Lernkompetenz• Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Model Checking: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft. In praktischen Übungen mit dem Modelchecker Spin werden die erlernten Kenntnisse angewendet.
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Heike Wehrheim
Lernmaterialien, Literaturangaben
Model Checking: Christel Baier, Joost-Pieter Katoen: Principles of Model Checking Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.32 Wahlpflichtmodul: Model-Based Systems Engineering

Modulname	Model-Based Systems Engineering / Model-Based Systems Engineering
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Model-Based Systems Engineering : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Model-Based Systems Engineering: Vorlesung (45h / 0h / DE / SS / 0)
 Model-Based Systems Engineering: Übung (30h / 0h / DE / SS / 0)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Model-Based Systems Engineering: Grundlagen des Systems Engineerings

Inhalte

Model-Based Systems Engineering: Ziel der Vorlesung ist ein umfassendes Verständnis des Model-Based Systems Engineerings (MBSE) und seiner Bestandteile. Den Studierenden werden die wesentlichen Themengebiete des MBSE vermittelt. Hierzu gehören Grundlagen inkl. der Sprachen, Methoden und IT-Werkzeuge, die auch praktisch erprobt werden. Ferner werden wesentliche Analysemethoden für den Test von Systementwürfen behandelt. Im Fokus stehen mulitdisziplinäre, software-intensive Systeme aus den Branchen Maschinen- und Anlagen sowie Automotive.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Nichtkognitive Kompetenzen
WARNUNG: LV vermittelt keine nichtkognitiven Kompetenzen
Methodische Umsetzung
Model-Based Systems Engineering:
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu

Lernmaterialien, Literaturangaben

Model-Based Systems Engineering: Friedenthal, S.; Moore, A.; Steiner, R.: A Practical Guide to SysML. The Systems Modeling Language. Morgan Kaufmann, Waltham, 2. Auflage, 2012 Gausemeier, J.; Rammig, J.; Schäfer, W. (Eds.): Design Methodology for Intelligent Technical Systems. Develop Intelligent Technical Systems of the Future. Springer-Verlag, 2014

Sonstige Hinweise

keine

3.33 Wahlpflichtmodul: Network Simulation

Modulname	Network Simulation / Network Simulation
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Network Simulation : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Network Simulation: Vorlesung (30h / 105h / EN / SS / 20)
 Network Simulation: Übung (45h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Network Simulation: Systemsoftware und systemnahe Programmierung

Inhalte

Network Simulation: Der Kurs fokussiert auf dem Simulationswerkzeug OMNeT++. Simulation ist eine der grundlegenden Möglichkeiten (neben Experimenten und mathematischer Analyse), die Leistung von Systemen zu bewerten, auch wenn diese noch nicht in als reales System verfügbar sind. Nach eine grundlegenden Einführung in Simulatio und Modellierung werden anhand von kleinen Beispielprojekten die Möglichkeiten von OMNeT++ exploriert. Letztendlich soll aber ein forschungsrelevantes Projekt in Gruppenarbeit (2-3 Studierende pro Gruppe) durchgeführt werden. Die Themen kommen aus den Gebieten Fahrzeugkommunikation und Sensornetze.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Lernziel ist es, grundlegende Konzepte der Netzwerksimulation zu studieren. Die Studierenden verstehen diese Konzepte und sind in der Lage, dieses Wissen anzuwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Network Simulation: Vorlesung mit praktischen Übungen
Prüfungsleistung (Dauer)
keine Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Moduleilprüfungen
Klausur (60 Minuten, 50% der Modulnote) und Abschlussprojekt (50% der Modulnote) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Falko Dressler
Lernmaterialien, Literaturangaben
Network Simulation: Folien, Lehrbücher, Papiere
Sonstige Hinweise
keine

3.34 Wahlpflichtmodul: Networked Embedded Systems

Modulname	Networked Embedded Systems / Networked Embedded Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Networked Embedded Systems : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Networked Embedded Systems: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 60)
 Networked Embedded Systems: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Networked Embedded Systems: Systemsoftware und systemnahe Programmierung

Inhalte

Networked Embedded Systems: Ziel des Kurses ist es, vertiefte Einblicke in den Entwurf und die Programmierung eingebetteter Systeme zu erlangen. Der Fokus liegt klar auf der Anwendungsdomäne Sensornetze. Daher werden fundamentale Grundlagen von Sensornetzen untersucht und im Rahmen der Übungen vertieft.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Ziel ist es, grundlegende Konzepte vernetzter eingebetteter Systeme zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Konzepte anzuwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement

<ul style="list-style-type: none">• Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Networked Embedded Systems: Vorlesung mit praktischen Übungen
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Falko Dressler
Lernmaterialien, Literaturangaben
Networked Embedded Systems: Folien, Lehrbücher, Papiere
Sonstige Hinweise
keine

3.35 Wahlpflichtmodul: Online and Adaptive Machine Learning

Modulname	Online and Adaptive Machine Learning / Online and Adaptive Machine Learning
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Online and Adaptive Machine Learning : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Online and Adaptive Machine Learning: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 60)
 Online and Adaptive Machine Learning: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Online and Adaptive Machine Learning: Grundlagen in Mathematik (lineare Algebra, Statistik), Programmierung und Algorithmen.

Inhalte

Online and Adaptive Machine Learning: In vielen Anwendungsfällen des Maschinellen Lernens wie z.B. bei der Wettervorhersage, der Trendvorhersage an Finanzmärkten oder der Platzierung von Online Werbung sind Daten nur in sequentieller Reihenfolge verfügbar, jedoch müssen Entscheidungen bzw. Vorhersagen in Echtzeit getroffen werden, wobei nur die bislang beobachteten Daten zur Verfügung stehen. Um mit dem dynamischen Aspekt der Datenverfügbarkeit solcher Probleme aus der Praxis umzugehen, ist der Bereich des Online Lernens als Erweiterung der Statistischen Lerntheorie entstanden. Dieser Vorlesung gibt eine Einführung in die aktuelle Entwicklung der Lernalgorithmen für den Bereich des Online Lernens mit dem Schwerpunkt auf Lernproblemen konvexer Natur und den sogenannten Banditen Problemen. Die Grundideen solcher Lernalgorithmen sowie die benötigten mathematischen Werkzeuge zur theoretischen Analyse werden vermittelt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Probleme im Bereich des Online Lernens und sind mit den aktuellen Methoden vertraut. Sie können diese Methoden für praktische Problemstellungen anwenden sowie deren theoretischen Eigenschaften analysieren.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Lernmotivation • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Online and Adaptive Machine Learning: Theoretische Grundlagen und Konzepte des Online Maschinellen Lernens werden im Rahmen einer Vorlesung eingeführt und anschließend in praktischen Übungen in Kleingruppen sowie in Heimübungen vertieft ergänzt.
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Viktor Bengs
Lernmaterialien, Literaturangaben
Online and Adaptive Machine Learning: Vorlesungsskript und eine Liste mit Artikelempfehlungen: <ul style="list-style-type: none">• S. Bubeck. Convex Optimization: Algorithms and Complexity, Foundations and Trends in Machine Learning, 2015.• S. Bubeck and N. Cesa-Bianchi. Regret Analysis of Stochastic and Nonstochastic Multi-armed Bandit Problems, Foundations and Trends in Machine Learning, 2012.• S. Shalev-Shwartz. Online Learning and Online Convex Optimization, Foundations and Trends in Machine Learning, 2011.
Sonstige Hinweise
keine

3.36 Wahlpflichtmodul: Planning and Heuristic Search

Modulname	Planning and Heuristic Search / Planning and Heuristic Search
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Planen und Heuristische Suche : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Planen und Heuristische Suche: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 40)

Planen und Heuristische Suche: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Planen und Heuristische Suche: Grundlagen symbolischer Modellierung: Funktionen, Relationen, logische Formeln; Design und Analyse von Algorithmen; Grundlagen zur Komplexitätstheorie: Komplexitätsklassen, Reduzierbarkeit, Vollständigkeit.

Inhalte

Planen und Heuristische Suche: Die Veranstaltung Planen und Heuristische Suche stellt zwei Ansätze zum Lösen wissensintensiver Aufgaben vor. Im Bereich Planen werden Repräsentationen von Aufgabenstellungen als Planungsproblem in Zustandsräumen oder Planräumen vorgestellt und passende Verfahren diskutiert und analysiert. Im Bereich Heuristische Suche wird das Konzept des Zustandsraums verallgemeinert und ein Programmrahmen für systematische Suchverfahren beschrieben, der es erlaubt, die Suche durch Nutzung heuristischer Informationen über die Problemdomäne zu fokussieren. Als ein Anwendungsbeispiel werden Planungsverfahren als heuristische Suche implementiert. In beiden Bereichen werden theoretische Ergebnisse vorgestellt und bewiesen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Konzepte zur Modellierung von Planungs- und Suchaufgaben zu benennen und zu erklären,

- die Vorgehensweisen von verschiedenen Planungsverfahren sowie von heuristischen Suchverfahren zu beschreiben,
- einfache Aufgabenstellungen als Planungs- bzw. Suchaufgaben zu erkennen und zu repräsentieren,
- darin Ansätze zur Erstellung brauchbarer Heuristiken zu entdecken,
- theoretische Ergebnisse als Hinweise für die Auswahl von Modellierung und Verfahren zu verwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Planen und Heuristische Suche:

- Vorlesung
- Übungen
- Diskussion
- Hausaufgaben
- Referenzimplementationen

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Theodor Lettmann
Lernmaterialien, Literaturangaben
<p>Planen und Heuristische Suche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Lehrbücher: 1.) J. Pearl: Heuristics, Addison-Wesley (1984), 2.) S.J. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995, 3.) S. Edelkamp, S. Schrödl: Heuristic Search: Theory and Applications, Elsevier, 2012, 4.) M. Ghallab, D. Nau, P. Traverso: Automated Planning, Morgan Kaufmann, 2004 • Übungsaufgaben • Liste von klassischen und aktuellen Papieren, z.B. R. Eberdt, R. Drechsler: Weighted A*Search - Unifying View and Application, J. Artificial Intelligende, pp. 1310-1342, 2009 item Online Material, z.B. H. Geffner, B. Bonet: A Concise Introduction to Models and Methods for Automated Planning, doi: 10.2200/S00513ED1V01Y201306AIM022, 2013
Sonstige Hinweise
keine

3.37 Pflichtmodul: Projektgruppe

Modulname	Projektgruppe / Projet Group
Workload	600 h
Leistungspunkte	20 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Projektgruppe : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Projektgruppe: Vorlesung (30h / 540h / EN / WS oder SS / 10)
 Projektgruppe: Besprechungen, Präsentation von Teilergebnissen (30h / 0 h / EN / WS oder SS / 10)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Projektgruppe: Abhängig vom Thema.

Inhalte

Projektgruppe: In einer Projektgruppe bearbeitet eine Gruppe von in der Regel 8-16 Studierenden über den Zeitraum eines Jahres (zwei Semester) ein vom Veranstalter vorgegebenes Thema. Inhaltlich sollen Projektgruppen die Studierenden an aktuelle Forschungsthemen heranzuführen und durch die Teamarbeit auf die Arbeitsweise der industriellen Praxis vorbereiten.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

In der Projektgruppe wird Teamarbeit und Organisation eines Projekts praktisch erprobt und erlernt; hierdurch werden die Teilnehmer auf die spätere industrielle Berufspraxis vorbereitet. Die Studierenden lernen umfangreiche Entwicklungsprozesse im Team aus eigener Anschauung kennen. Durch die ausdrückliche Arbeitsteilung entsteht der Zwang, über eigene Arbeiten innerhalb der Gruppe zu berichten und die Ergebnisse zu vertreten.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Gruppenarbeit • Lernkompetenz • Lernmotivation • Motivationale und volitionale Fähigkeiten • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich) • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
<p>Projektgruppe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Zahl der Projektgruppenteilnehmer ist auf 16 Personen begrenzt. • Es finden Plenumstreffen (alle Teilnehmer und der Veranstalter) statt, insbesondere zur Vermittlung gemeinsam erforderlichen Wissens (Seminarphasen zu Beginn der beiden Semester) und zur Planung der weiteren Arbeit. • Es werden feste Verantwortlichkeiten zwischen den Teilnehmern aufgeteilt, die über die gesamte Projektlaufzeit oder auch nur kurzfristig (ad-hoc-Aufgaben) Bestand haben können. • Es werden Untergruppen zu einzelnen Themen gebildet, die selbständig und termingebunden Aufgaben vorantreiben und dem Plenum Rechenschaft ablegen müssen. • Typischerweise erarbeitet jede Projektgruppe auch eine Repräsentation ihrer Arbeit in einer Webseite. • Am Ende jedes der beiden Semester ist ein Bericht zu erstellen, der in jedem Aspekt von den Teilnehmern gestaltet und mit Inhalt gefüllt wird.
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Phasenbezogene Prüfung (100 % der Modulnote) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: Praktikumsarbeit Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Projektgruppe: Abhängig vom Thema.
Sonstige Hinweise
Im Modul Projektgruppe ist die erfolgreiche Bearbeitung von Projekten durch die Abgabe von Software und Dokumentation als phasenbezogene Prüfung nachzuweisen. Es wird eine Note für die Gesamtheit der bearbeiteten Projekte vergeben.

3.38 Wahlpflichtmodul: Quantum Complexity Theory

Modulname	Quantum Complexity Theory / Quantum Complexity Theory
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Quantum Complexity Theory : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Quantum Complexity Theory: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 0)
 Quantum Complexity Theory: Übung (30h / 0h / EN / SS / 0)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Quantum Complexity Theory: Lineare Algebra, Quanteninformatik

Inhalte

Quantum Complexity Theory: Diese Vorlesung gibt einen kurzen Überblick über die Grundlagen von Quanteninformatik und wendet sich anschließend der Quantenkomplexitätstheorie zu. Dabei werden sowohl einführende als auch vertiefende Themen behandelt wie die Analoga zu P und NP (bezeichnet als BQP, QCMA, and QMA), Quanten-Erfüllbarkeitsprobleme, Quanten-interaktive Beweise und Tensor-Netzwerke. Begleitend wird semidefinite Programmierung als ein wichtiges Werkzeug eingeführt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende können:

- die Postulate von Quantenmechanik beschreiben und benutzen,
- mit Komplexitätsklassen wie BQP und QMA arbeiten,
- QMA-Schwere zeigen,
- Semidefinite Programmierung nutzen,

- Tensor-Netzwerke benutzen, um verschränkte Quantenzustände zu beschreiben

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Quantum Complexity Theory: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Sevag Gharibian
Lernmaterialien, Literaturangaben
Quantum Complexity Theory: Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press S. Gharibian, Y. Huang, Z. Landau, S. W. Shin, Quantum Hamiltonian Complexity, Foundations and Trends in Theoretical Computer Science Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.39 Wahlpflichtmodul: Real World Crypto Engineering

Modulname	Real World Crypto Engineering / Real World Crypto Engineering
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Real World Crypto Engineering : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Real World Crypto Engineering: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 40)
 Real World Crypto Engineering: Übung (30h / 0h / EN / SS / 40)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Real World Crypto Engineering: Basiskenntnisse in Programmierung, IT-Sicherheit und Kryptographie

Inhalte

Real World Crypto Engineering: Starke Kryptographie ist nicht immer ausreichend, um die grundlegenden Sicherheitsziele zu schützen. Auch wenn starke kryptographische Algorithmen verwendet werden, kann bei deren Einsatz viel schief gehen. In dieser Vorlesung werden wir auf die wichtigsten Protokolle und kryptographische Schutzmechanismen eingehen (z.B. TLS, SSH, WPA) und werden ihre Basis-konzepte kennenlernen. Anschließend werden wir prominente Angriffe vorstellen, die die gewünschten Sicherheitsziele komplett gebrochen haben. Basierend auf vielen Fällen werden wir lernen, was beim Design und bei der Implementierung von kryptographischen Anwendungen wichtig ist.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende verfügen nach erfolgreichem Abschluss über ein umfassendes Verständnis der technischen Aspekte von angewandten kryptographischen Algorithmen. Sie haben erkannt, dass Kryptographie alleine nicht ausreicht, um sicherheitstechnische Probleme zu lösen. Sie haben einen Überblick über aktuelle

kryptographische Angriffe und wissen, wie man diese praktisch verhindert.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Gruppenarbeit
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Real World Crypto Engineering: Vorlesung mit Übungen

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr.-Ing. Juraj Somorovsky
Lernmaterialien, Literaturangaben
Real World Crypto Engineering: Folien der Vorlesung, wissenschaftliche Artikel
Sonstige Hinweise
keine

3.40 Wahlpflichtmodul: Reconfigurable Computing

Modulname	Reconfigurable Computing / Reconfigurable Computing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurable Computing : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Reconfigurable Computing: Vorlesung (30h / 105h / EN / WS / 50)
 Reconfigurable Computing: Übung (45h / 0h / EN / WS / 25)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Reconfigurable Computing: Kenntnisse aus Digitaltechnik und Rechnerarchitektur sind hilfreich.

Inhalte

Reconfigurable Computing: Die Veranstaltung vermittelt Kenntnisse in Architekturen und Entwurfsmethoden für rekonfigurierbare Hardware und stellt Anwendungen im Bereich des Hochleistungsrechnens und der eingebetteten Systeme vor.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- den Aufbau rekonfigurierbarer Hardwarebausteine zu erklären,
- die wesentlichen Entwurfsmethoden zu benennen und zu analysieren und
- die Eignung rekonfigurierbarer Hardware für verschiedene Einsatzgebiete zu beurteilen.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Reconfigurable Computing: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb • Interaktive Übungen im Hörsaal • Rechnerübungen mit rekonfigurierbaren Systemen
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Marco Platzner
Lernmaterialien, Literaturangaben
Reconfigurable Computing: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien und Übungsblätter• Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen• S. Hauck and A. DeHon (editors): Reconfigurable Computing, Volume 1: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation, Morgan Kaufmann, 2008• Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien
Sonstige Hinweise
keine

3.41 Wahlpflichtmodul: Routing and Data Management in Networks

Modulname	Routing and Data Management in Networks / Routing and Data Management in Networks
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Routing and Data Management in Networks : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Routing and Data Management in Networks: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 40)
 Routing and Data Management in Networks: Übung (30h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Routing and Data Management in Networks: Algorithmen-Entwurf, theoretische Korrektheit und Effizienzbeweise, Werkzeuge aus der Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Inhalte

Routing and Data Management in Networks: Routing und Datenmanagement sind grundlegenden zu lösende Aufgaben, um eine effiziente Verwendung von großen Netzwerken wie z.B. dem Internet, Peer-to-Peer-Systemen, oder drahtlosen mobilen Ad-hoc-Netzwerke zu ermöglichen. Diese Vorlesung befasst sich mit Algorithmen und deren Analyse für das Routing und Datenmanagement in solchen Systemen und beschreibt insbesondere Methoden für den Umgang mit ihrer Dynamik (Bewegung von Knoten, Beitritt und Austritt von Knoten). Dabei werden insbesondere lokale, verteilte Algorithmen, häufig als online Algorithmen betrachtet.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden lernen die wichtigsten Techniken im Bereich des Routing und Datenmanagements von großen Netzwerken kennen. Sie können entscheiden, in welcher Situation welcher Datenmanagement-,

Scheduling- oder Routing-Algorithmus geeignet ist. Sie können Algorithmen an neue Situationen anpassen.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Haltung und Einstellung
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Routing and Data Management in Networks:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Übungen in Kleingruppen
- erwartete Aktivitäten der Studierenden: Bearbeitung der Hausaufgaben, Mitarbeit in den Übungen

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide
Lernmaterialien, Literaturangaben
Routing and Data Management in Networks: Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes, Frank Thomson Leighton, M. Kaufmann Publishers, 1992. Originalarbeiten, Skript, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter
Sonstige Hinweise
keine

3.42 Pflichtmodul: Seminar I

Modulname	Seminar I / Seminar I
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Seminar: Seminar (30h / 120 h / EN / WS oder SS / 15)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

Seminare aus dem Masterstudiengang Informatik.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Seminar: Abhängig vom Seminarthema.

Inhalte

Seminar: In Seminaren erarbeiten sich die Teilnehmer ein Thema, welches in einem Vortrag mit anschließender Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert wird. Vortragsmaterial und Ausarbeitung dienen dabei unterschiedlichen Zielen: Während das Vortragsmaterial zur Unterstützung des Vortrags dient (der in engen zeitlichen Grenzen abläuft), dient die Ausarbeitung dazu, sich zu einem späteren Zeitpunkt detailliert über das Thema informieren zu können.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Im Seminar sollen die Studierenden Techniken zur selbständigen Erarbeitung von nichttrivialem Stoff erlernen, indem sie sich in ein forschungsnahes Teilgebiet der Informatik einarbeiten. Sie sollen lernen, einen Vortrag zu planen, der sich an zeitliche Vorgaben (üblicherweise 45 bis 60 Minuten) hält, und dabei inhaltliche Prioritäten zu setzen. Die Teilnehmer sollen praktisch erfahren, wie man als Zuschauer aus einem Vortrag Kenntnisse aufnimmt, und in Diskussionen Meinungen und Information austauschen. Seminare dienen auch der Vermittlung rhetorischer Fähigkeiten bei Vortrag und Diskussion. Die Teilnehmer sollen lernen, den Vortrag entlang einer inhaltlichen Linie zu strukturieren und verschiedene Mittel zur Illustration komplexer Sachverhalte zu nutzen. Ebenso soll der angemessene Umgang mit

Literatur gelernt werden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Medienkompetenz
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Seminar: Referate mit schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag.

Prüfungsleistung (Dauer)

Seminarvortrag (45-60 Minuten) und schriftliche Ausarbeitung
 Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Seminar: Abhängig vom Seminarthema.
Sonstige Hinweise
keine

3.43 Pflichtmodul: Seminar II

Modulname	Seminar II / Seminar II
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Seminar: Seminar (30h / 120 h / EN / WS oder SS / 15)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

Seminare aus dem Masterstudiengang Informatik.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Seminar: Abhängig vom Seminarthema.

Inhalte

Seminar: In Seminaren erarbeiten sich die Teilnehmer ein Thema, welches in einem Vortrag mit anschließender Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert wird. Vortragsmaterial und Ausarbeitung dienen dabei unterschiedlichen Zielen: Während das Vortragsmaterial zur Unterstützung des Vortrags dient (der in engen zeitlichen Grenzen abläuft), dient die Ausarbeitung dazu, sich zu einem späteren Zeitpunkt detailliert über das Thema informieren zu können.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Im Seminar sollen die Studierenden Techniken zur selbständigen Erarbeitung von nichttrivialem Stoff erlernen, indem sie sich in ein forschungsnahes Teilgebiet der Informatik einarbeiten. Sie sollen lernen, einen Vortrag zu planen, der sich an zeitliche Vorgaben (üblicherweise 45 bis 60 Minuten) hält, und dabei inhaltliche Prioritäten zu setzen. Die Teilnehmer sollen praktisch erfahren, wie man als Zuschauer aus einem Vortrag Kenntnisse aufnimmt, und in Diskussionen Meinungen und Information austauschen. Seminare dienen auch der Vermittlung rhetorischer Fähigkeiten bei Vortrag und Diskussion. Die Teilnehmer sollen lernen, den Vortrag entlang einer inhaltlichen Linie zu strukturieren und verschiedene Mittel zur Illustration komplexer Sachverhalte zu nutzen. Ebenso soll der angemessene Umgang mit

Literatur gelernt werden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Medienkompetenz
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

Methodische Umsetzung

Seminar: Referate mit schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag.

Prüfungsleistung (Dauer)

Seminarvortrag (45-60 Minuten) und schriftliche Ausarbeitung
 Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer
Lernmaterialien, Literaturangaben
Seminar: Abhängig vom Seminarthema.
Sonstige Hinweise
keine

3.44 Wahlpflichtmodul: Software Analysis

Modulname	Software Analysis / Software Analysis
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Software Analysis : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Software Analysis: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS oder SS / 40)
 Software Analysis: Übung (30h / 0h / EN / WS oder SS / 40)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Software Analysis: Logic, imperative programming

Inhalte

Software Analysis: In der Vorlesung werden statische Analysemethoden für Programm vorgestellt. Die Information, die dabei gewonnen wird, kann für die Optimierungsphase von Compilern, aber auch für den Nachweis der Korrektheit von Programmen genutzt werden.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden kennen die wesentlichen Prinzipien von Datenflussanalysen und ihre Vor- und Nachteile. Sie können einschätzen, wann Datenflussanalysen sinnvoll und wann pfadsensitive Analysen benötigt sind. Studierende können eigene Analysen entwerfen und wissen, wie diese umzusetzen sind. Sie kennen das Prinzip der Überapproximation.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Lernkompetenz • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Software Analysis: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Heike Wehrheim

Lernmaterialien, Literaturangaben
Software Analysis: Nielson, Nielson, Hankin: Principles of Program Analysis Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben

Sonstige Hinweise
keine

3.45 Wahlpflichtmodul: Software Quality Assurance

Modulname	Software Quality Assurance / Software Quality Assurance
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Software Quality Assurance : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Software Quality Assurance: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 90)
 Software Quality Assurance: Übung (30h / 0h / EN / SS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Software Quality Assurance: Programmierung, Modellierung, Modellbasierte Softwareentwicklung

Inhalte

Software Quality Assurance: Das Ziel der Vorlesung ist die Behandlung von Ansätzen, Technologien und Strategien für die Qualitätssicherung von Softwaresystemen. Dies beinhaltet einerseits konstruktive Ansätze wie Design Pattern, Anti-Pattern, domänenspezifische Sprachen, modellgetriebene Softwareentwicklung, Qualitätsmodelle und Architekturstile und andererseits analytische Ansätze wie statische Reviewtechniken und dynamisch Testtechniken. Des Weiteren werden Ansätze für die Verbesserung des Softwareentwicklungsprozesses und internationale Standards wie ISO 9001, 9126, CMM, usw. behandelt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Qualitätseigenschaften von Entwicklungsprozessen, Softwaremodellen bzw. -systemen zu benennen. Sie kennen Techniken zur konstruktiven bzw. analytischen Sicherstellung von Qualitätseigenschaften und können diese geeignet einsetzen. Sie kennen die wesentlichen Standards für die Bewertung von Prozess- und Produktqualitäten. Sie können ausgewählte, aktuelle Forschungs-

ansätze im Bereich Prozess- und Softwarequalitätssicherung verstehen und einordnen.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Empathie
- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten

Methodische Umsetzung

Software Quality Assurance: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft. In praktischen Übungen insbesondere mit Testwerkzeugen werden die erlernten Kenntnisse angewendet.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Gregor Engels
Lernmaterialien, Literaturangaben
Software Quality Assurance: Daniel Galin: Software Quality Assurance: From Theory to Implementation, Pearson / Addison Wesley, 2004 Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.46 Wahlpflichtmodul: Statistical Natural Language Processing

Modulname	Statistical Natural Language Processing / Statistical Natural Language Processing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Statistical Natural Language Processing : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Statistical Natural Language Processing: Vorlesung (30h / 105h / EN / WS / 30)
 Statistical Natural Language Processing: Übung (45h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Statistical Natural Language Processing: Vektorräume, Grammatik natürlicher Sprachen, Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalte

Statistical Natural Language Processing: Diese Vorlesung vermittelt Methoden und Verfahren zur Konzeption und Implementierung von Sprachverarbeitungs Pipelines. Zu den Kerninhalten gehören Textverarbeitung, Parsing, distributionale Semantik, dedizierte maschinelle Lernverfahren und Anwendungen wie Fragebeantwortungssysteme.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende sind in der Lage, relevante Probleme und Lösungsanforderungen für folgende Beispielgebiete zu benennen:

- Vorverarbeitung von Korpora
- Sprachmodelle
- Rechtschreibprüfung
- Text und Dokumentenklassifikation
- Distributionale Semantik

- Fragebeantwortungssysteme

Sie sind mit grundlegenden Techniken vertraut, können Einschränkungen dieser Techniken in konkreten Problemfällen herausfinden (wissenschaftliche Methodik anwenden), und veränderte oder angepasste Techniken entwickeln, um solche Probleme zu umgehen. Sie können solche Veränderungen qualitativ und quantitativ evaluieren.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Medienkompetenz
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Teamarbeit

Methodische Umsetzung

Statistical Natural Language Processing: Wöchentliche Vorlesungen (2 SWS) mit neuen Inhalten zu dedizierten Themen behandeln. Zusätzlich zu formalen Betrachtungen werden Anwendungen und Einschränkungen der vorgestellten Methoden diskutiert. Die Übungsaufgaben (1SWS) sind sowohl theorie- als auch praxisorientiert und geben den Lernenden die Möglichkeit zu überprüfen, ob sie die vermittelten Inhalte verstanden haben. Im Rahmen des Mini-Projekts (2SWS) wird eine praktische Aufgabe mit Hilfe von Methoden aus dem Semantik Web gelöst.

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Modulteilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Axel Ngonga
Lernmaterialien, Literaturangaben
Statistical Natural Language Processing: Folien und Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise
keine

3.47 Wahlpflichtmodul: Statistical Signal Processing

Modulname	Statistical Signal Processing / Statistical Signal Processing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Statistical Signal Processing : 1

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Statistical Signal Processing: Vorlesung (30h / 120h / EN / WS / 60)
 Statistical Signal Processing: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Statistical Signal Processing: Grundvorlesungen der Signaltheorie und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Inhalte

Statistical Signal Processing: Unter “Statistical signal processing” versteht man die Techniken, die Ingenieure und Statistiker benutzen, um unvollständige und fehlerbehaftete Messungen auszuwerten. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit einer Auswahl von Themen aus den wesentlichen Bereichen Detektion, Schätztheorie und Zeitreihenanalyse.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Nach dem Besuch dieser Veranstaltung werden Studenten mit den Grundprinzipien der statistischen Signalverarbeitung vertraut sein. Sie verstehen, wie man Techniken der statistischen Signalverarbeitung in der Elektrotechnik einsetzen kann und sie können diese auf relevante Gebiete (wie z.B. in der Nachrichtentechnik) anwenden. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Kooperationskompetenz • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Statistical Signal Processing: Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner)
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten)</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Moduleilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben</p> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Prof. Peter Schreier
Lernmaterialien, Literaturangaben
Statistical Signal Processing: Übungsblätter; Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.
Sonstige Hinweise
keine

3.48 Wahlpflichtmodul: Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung

Modulname	Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung / Strategic product planning in the age of digitalization
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Vorlesung (30h / 90h / DE / WS / 35)
 Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Übung (30h / 0h / DE / WS / 35)
 Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Begleitende Case Study (30h / 0 h / DE / WS / 35)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung:

Inhalte

Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Im Zeitalter der Digitalisierung eröffnen sich mehr denn je faszinierende Möglichkeiten für neue Produkte und Dienstleistungen. Die Frage ist nur, ob diese Neuheiten im Markt erfolgreich sein werden. Ziel der Vorlesung ist ein umfassender Überblick über Methoden und Werkzeuge der strategischen Planung im Zeitalter der Digitalisierung. Den Studierenden werden die wesentlichen Themengebiete der strategischen Planung vermittelt. Hierzu gehören Grundlagen, Methoden und IT-Werkzeuge. Die Erkenntnisse aus der Vorlesung werden im Rahmen einer begleitenden Übung und Case Study näher erläutert und vertieft. Im Fokus der Vorlesung stehen intelligente technische Systeme mit einem hohen Software-Anteil.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Ziel ist es, grundlegende Konzepte der strategischen Planung zu verstehen und ausgewählte Methoden anwenden zu können. Dabei werden insbesondere die Potentialfindung, die Produktfindung und die Geschäftsplanung vertieft.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Kooperationskompetenz • Motivationale und volitionale Fähigkeiten • Selbststeuerungskompetenz
Methodische Umsetzung
Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Vorlesung mit Übung und begleitender Case Study
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Moduleilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
Lernmaterialien, Literaturangaben
Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung: Folien und Übungsaufgaben; Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung
Sonstige Hinweise
keine

3.49 Pflichtmodul: Studium Generale

Modulname	Studium Generale / General Studies
Workload	360 h
Leistungspunkte	12 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Studium Generale : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Studium Generale: Vorlesung (90h / 225h / DE / WS / 30)

Studium Generale: Übung (45h / 0h / DE / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

Beliebige Veranstaltungen außerhalb der Informatik können gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Studium Generale: Abhängig von den gewählten Veranstaltungen.

Inhalte

Studium Generale: Abhängig von den gewählten Veranstaltungen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden erweitern ihren wissenschaftlichen Horizont über die Grenzen der Informatik und des gewählten Nebenfaches hinaus. Je nach gewählter Veranstaltung haben sie Kompetenzen im Bereich Kommunikationsfähigkeit, Teamarbeit und Präsentationstechniken erworben.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Medienkompetenz

<ul style="list-style-type: none"> • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Studium Generale: Abhängig von den gewählten Veranstaltungen.
Prüfungsleistung (Dauer)
Prüfung im Studium Generale Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme im Studium Generale Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 4 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dozenten der Universität Paderborn

Lernmaterialien, Literaturangaben

Studium Generale: Abhängig von den gewählten Veranstaltungen.

Sonstige Hinweise

Ist kein Nebenfach gewählt, muss eine beliebige Kombination von Veranstaltungen außerhalb der Informatik und im Umfang von 12 LP muss gewählt werden. Die angegebene Verteilung der LP auf Lehrveranstaltungen ist nur exemplarisch.

3.50 Wahlpflichtmodul: Topics in Pattern Recognition and Machine Learning

Modulname	Topics in Pattern Recognition and Machine Learning / Topics in Pattern Recognition and Machine Learning
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Topics in Pattern Recognition and Machine Learning : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning: Vorlesung (30h / 120h / EN / WS / 20)
 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

Grundkenntnisse in Statistischem und Maschinellern Lernen.

Empfohlene Kenntnisse

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning: Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale. Wünschenswert sind Kenntnisse aus der Vorlesung Statistische Lernverfahren und Mustererkennung

Inhalte

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning: In der Veranstaltung “Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen” werden zunächst die Grundkonzepte der Mustererkennung und des maschinellen Lernens kurz zusammengefasst. Anschließend werden ausgewählte Themen behandelt. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr. Beispiele für solche Themen sind

- Schätzung von Modellen mit verborgenen Variablen, um eine in den Daten vermutete zugrundeliegende innere Struktur zu entdecken
- Bias-Varianz Dilemma und Abtausch von Detailgenauigkeit der Modelle und Generalisierungsfähigkeit
- Grafische Modelle
- Sequentielle Daten und hidden Markov Modelle
- Spezielle Klassifikationsaufgaben (z.B. automatische Spracherkennung)

Während der erste Teil der Veranstaltung aus dem üblichen Vorlesungs-/Übungsschema besteht, werden die Studenten im zweiten Teil aktuelle Veröffentlichungen lesen, analysieren und präsentieren. Dies kann häufig auch die Realisierung von Algorithmen in Matlab umfassen.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage,

- Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem einen geeigneten Klassifikator auszuwählen und zu trainieren
- Für ein gegebenes Regressionsproblem einen geeigneten Ansatz auswählen und die Parameter auf Trainingsdaten zu erlernen
- Nach in Daten verborgener Struktur mit Methoden des maschinellen Lernens zu suchen
- Eine geeignete Wahl für ein Modell treffen, welches einen guten Kompromiss zwischen Detailgrad und Verallgemeinerungsfähigkeit darstellt
- Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

Methodische Umsetzung

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:

- Vorlesungen mit überwiegender Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Anleitung, wie aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen zu analysieren sind und anschließend eigenständige Einarbeitung in Fachliteratur durch die Studierenden
- Präsentation von aktuellen Veröffentlichungen durch die Studierenden

Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

Moduleilprüfungen

keine

Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr.-Ing. Reinhold Häb-Umbach
Lernmaterialien, Literaturangaben
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning; Literatur <ul style="list-style-type: none">• R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001• K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990• C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
Sonstige Hinweise
keine

3.51 Wahlpflichtmodul: Topics in Signal Processing

Modulname	Topics in Signal Processing / Topics in Signal Processing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Topics in Signal Processing : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Topics in Signal Processing: Vorlesung (30h / 120h / EN / WS / 20)
 Topics in Signal Processing: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Topics in Signal Processing: Signal- und Systemtheorie, Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra

Inhalte

Topics in Signal Processing: Auswahl von aktuellen Themen in der Signalverarbeitung. Ein Teil der Veranstaltung besteht aus regulären Vorlesungen, wohingegen der andere die Mitarbeit von Studierenden voraussetzt.

Zunächst werden in diesem Kurs relevante Aspekte aus der linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Danach werden die Studierenden angeleitet, aktuelle Veröffentlichungen aus der Signalverarbeitungsliteratur zu lesen, zu analysieren und dann auch zu präsentieren.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

In diesem Modul werden die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen in der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Sie lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Einsatz und Engagement• Kooperationskompetenz• Lernkompetenz• Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Topics in Signal Processing: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung mit Beteiligung der Studenten• Präsentationen von Studenten
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Peter Schreier
Lernmaterialien, Literaturangaben
Topics in Signal Processing: Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.
Sonstige Hinweise
keine

3.52 Wahlpflichtmodul: Type Systems for Correctness and Security

Modulname	Type Systems for Correctness and Security / Type Systems for Correctness and Security
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: Vorlesung (45h / 105h / EN / WS / 30)
 Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: Übung (30h / 0h / EN / WS / 30)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: Aus der Vorlesung "Grundlagen der Programmiersprachen": Spracheigenschaften, Syntaktische Strukturen, Datentypen, Funktionale Programmierung

Inhalte

Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: Typsysteme in Programmiersprache helfen fehlerhaftes Verhalten von Beginn an zu Vermeiden. Sie erlauben wertvolle Rückmeldungen für Entwickler, um Fehler und Systemabstürze zu vermeiden oder sogar Sicherheitslücken zu erkennen. In dieser Vorlesung werden wir Typsysteme entwickeln und untersuchen. Wir werden die Theorie behandeln, die Eigenschaften mit denen Typsysteme uns in der Softwareentwicklung unterstützen besprechen und die Implementierung aktueller Typsysteme untersuchen.

Wir werden einen pragmatischen Ansatz durchführen und im Laufe der Vorlesung und im Rahmen von Übungen die Implementierung von Typcheckern erüben. Weiterhin untersuchen wir die Typsysteme von bekannten Programmiersprachen wie Java oder Scala genauer.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen
Die Teilnehmer sind in der Lage die Definition und Implementierung von Typsystemen zu verstehen und selbstständig zu bearbeiten. Die erlernten Kenntnisse werden im Kurs diskutiert und vertieft, so dass die Teilnehmer danach in der Lage sind mit dem erworbenen Faktenwissen und der Methodenkompetenz den Vorlesungsstoff auf andere Problemstellungen anwenden zu können.
Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Lernkompetenz • Lernmotivation • Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
Methodische Umsetzung
Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Diskussionen • Lesen • Übungen mit begleitender Implementierung
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Dr. Ben Hermann
Lernmaterialien, Literaturangaben
Typsysteme für Korrektheit und Sicherheit: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien• Übungsaufgaben Weiterhin wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">• Benjamin C. Pierce. 2002. Types and Programming Languages. The MIT Press.• Benjamin C. Pierce. 2004. Advanced Topics in Types and Programming Languages. The MIT Press.
Sonstige Hinweise
keine

3.53 Wahlpflichtmodul: Vehicular Networking

Modulname	Vehicular Networking / Vehicular Networking
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicular Networking : beliebig

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

Vehicular Networking: Vorlesung (45h / 105h / EN / SS / 40)
 Vehicular Networking: Übung (30h / 0h / EN / SS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

Vehicular Networking: Systemsoftware und systemnahe Programmierung

Inhalte

Vehicular Networking: Dieser Kurs behandelt wichtige Aspekte sowohl von modernen Vernetzungskonzepten im Auto als auch zwischen Fahrzeugen. Dabei werden Aspekte wie Electronic Control Units, Bussysteme, Fahrerassistenzsysteme, aber auch Verkehrsinformationssysteme, Konzepte der drahtlosen Kommunikation bis hin zu Sicherheit und Privatsphäre behandelt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Ziel ist es, grundlegende Konzepte vernetzter eingebetteter Systeme zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Konzepte anzuwenden.

Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement

<ul style="list-style-type: none">• Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
Vehicular Networking: Vorlesung mit praktischen Übungen
Prüfungsleistung (Dauer)
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–

Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Falko Dressler
Lernmaterialien, Literaturangaben
Vehicle Networking: Folien, Lehrbücher, Papiere
Sonstige Hinweise
keine

3.54 Wahlpflichtmodul: VLSI Testing

Modulname	VLSI Testing / VLSI Testing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> • VLSI Testing : 1

Lehrveranstaltungen: Lehrform (Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße)

VLSI Testing: Vorlesung (30h / 120h / EN / WS / 40)
 VLSI Testing: Übung (30h / 0h / EN / WS / 20)

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Empfohlene Kenntnisse

VLSI Testing: Digitaltechnik

Inhalte

VLSI Testing: Die Lehrveranstaltung behandelt systematische Verfahren zur Erkennung von Hardware-Defekten in mikroelektronischen Schaltungen. Es werden sowohl Algorithmen zur Erzeugung und Auswertung von Testdaten als auch Hardwarestrukturen zur Verbesserung der Testbarkeit und für den eingebauten Selbsttest vorgestellt.

Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage,

- Fehlermodelle, Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit und Werkzeuge zur Unterstützung des Tests zu beschreiben,
- die grundlegenden Modelle und Algorithmen für Fehlersimulation und Test zu erklären und anzuwenden, sowie
- Systeme im Hinblick auf ihre Testbarkeit zu analysieren und geeignete Teststrategien auszuwählen.

Nichtkognitive Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Engagement • Kooperationskompetenz • Lernkompetenz
Methodische Umsetzung
<p>VLSI Testing:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafel • Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer • Praktische Übungen mit verschiedenen Software-Werkzeugen am Rechner
Prüfungsleistung (Dauer)
<p>Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten) Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</p>
Modulteilprüfungen
keine
Studienleistung / qualifizierte Teilnahme
<p>Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung
Bestehen der Studienleistung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
Gewichtung für die Gesamtnote
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet
–
Modulbeauftragte/r
Prof. Dr. Sybille Hellebrand
Lernmaterialien, Literaturangaben
VLSI Testing: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien• M. L. Bushnell, V. D. Agrawal, Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory & Mixed-Signal VLSI Circuits, Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2000• L.-T. Wang, C.-W. Wu, X. Wen, VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability, Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, ISBN: 0123705975• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien im koala-Kurs
Sonstige Hinweise
keine

Anhang A

Überblickstabellen

A.1 Studienrichtungen und Module

	Algorithm Design (S. 12)	Computer Systems (S. 13)	Data Science (S. 14)	Intelligence and Data (S. 15)	Networks and Communication (S. 16)	Software Engineering (S. 17)
Advanced Algorithms (S. 19)	X	-	X	-	-	-
Advanced Complexity Theory (S. 22)	X	-	-	-	-	-
Advanced Computer Architecture (S. 25)	-	X	-	-	-	-
Advanced Distributed Algorithms and Data Structures (S. 28)	X	-	X	-	X	-
Algorithms for Highly Complex Virtual Scenes (S. 31)	X	-	-	-	-	-
Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits (S. 34)	-	X	-	-	-	-
Approximate Computing (S. 37)	-	X	-	-	-	-
Architektur paralleler Rechnersysteme (S. 40)	-	X	-	-	-	-
Build It, Break It, Fix It (S. 43)	-	-	-	-	-	X
Clustering Algorithms (S. 46)	X	-	-	X	-	-
Computational Argumentation (S. 49)	-	-	-	X	-	-
Cooperative Mobile Systems (S. 52)	-	X	-	-	X	-
Designing code analyses for large-scale software systems (S. 55)	-	-	-	-	-	X
Digitale Sprachsignalverarbeitung (S. 58)	-	-	X	-	-	-
Foundations of Cryptography (S. 61)	X	-	-	-	-	-
Foundations of Knowledge Graphs (S. 64)	-	-	X	X	-	-
Fundamentals of Model-Driven Engineering (S. 67)	-	-	-	-	-	X

Future Internet (S. 70)	-	-	-	-	X	-
Game Theory (S. 73)	X	-	-	-	-	-
High-Performance Computing (S. 76)	-	X	X	-	-	X
Information Retrieval (S. 79)	-	-	X	X	-	-
Intelligence in Embedded Systems (S. 82)	-	X	-	X	-	-
Interactive Data Visualization (S. 85)	-	-	X	X	-	-
Introduction to Quantum Computati- on (S. 88)	X	-	-	-	-	-
Kontextuelle Informatik (S. 91)	-	-	-	-	-	X
Logic Programming for Artificial Intelli- gence (S. 94)	-	-	-	X	-	X
Machine Learning I (S. 97)	-	-	X	X	-	-
Machine Learning II (S. 100)	-	-	X	X	-	-
Master-Abschlussarbeit (S. 103)	-	-	-	-	-	-
Mobile Communication (S. 106)	-	-	-	-	X	-
Model Checking (S. 109)	-	-	-	-	-	X
Model-Based Systems Engineering (S. 112)	-	-	-	-	-	X
Network Simulation (S. 115)	-	-	-	-	X	-
Networked Embedded Systems (S. 118)	-	-	-	-	X	-
Online and Adaptive Machine Lear- ning (S. 121)	-	-	X	X	-	-
Planning and Heuristic Search (S. 124)	-	-	-	X	-	-
Projektgruppe (S. 127)	-	-	-	-	-	-
Quantum Complexity Theory (S. 130)	X	-	-	-	-	-
Real World Crypto Engineering (S. 133)	X	-	-	-	-	-
Reconfigurable Computing (S. 136)	-	X	-	-	-	-
Routing and Data Management in Net- works (S. 139)	X	-	-	-	X	-
Seminar I (S. 142)	-	-	-	-	-	-
Seminar II (S. 145)	-	-	-	-	-	-
Software Analysis (S. 148)	-	-	-	-	-	X
Software Quality Assurance (S. 151)	-	-	-	-	-	X
Statistical Natural Language Proces- sing (S. 154)	-	-	X	X	-	-
Statistical Signal Processing (S. 157)	-	-	-	X	-	-
Strategische Produktplanung im Zeitalter der Digitalisierung (S. 160)	-	-	-	X	-	-
Studium Generale (S. 163)	-	-	-	-	-	-
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning (S. 166)	-	-	X	-	-	-

Topics in Signal Processing (S. 169)	-	-	X	-	-	-
Type Systems for Correctness and Security (S. 172)	-	-	-	-	-	X
Vehicular Networking (S. 175)	-	-	-	-	X	-
VLSI Testing (S. 178)	-	X	-	-	-	-

A.2 Module und Lehrveranstaltungen

