UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Master IT-Sicherheit 2019

Fassung vom 4. April 2024

Praktische Informatik

Informationssysteme (CS4130-KP06, CS4130, InfoSys) 1
Verteilte Systeme (CS4150-KP06, CS4150SJ14, VertSys14) 3

Theoretische Informatik

Algorithmik (CS4000-KP06, CS4000SJ14, ALG14) 5
Spezifikation und Modellierung (CS4020-KP06, CS4020SJ14, SpezMod14) 7

Technische Informatik

Echtzeitsysteme (CS4160-KP06, CS4160SJ14, Echtzeit14) 9
Parallelrechnersysteme (CS4170-KP06, CS4170SJ14, ParaRSys14) 11

Modulteil

Modulteil: Computergestützter Schaltungsentwurf (CS3110 T, SchaltEnta) 13
Modulteil: Mobile und verteilte Datenbanken (CS4140 T, MVDBa) 15
Modulteil: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (CS4151 T, SVAa) 17
Modulteil: Mustererkennung (CS4220 T, MEa) 19
Modulteil: Neuroinformatik (CS4405 T, NeuroInfa) 21
Modulteil: Ambient Computing (CS4670 T, AmbCompa) 23
Modulteil: Web-Mining-Agenten (CS5131 T, WebMininga) 25
Modulteil: Semantic Web (CS5140 T, SemWeba) 27
Modulteil: Organic Computing (CS5150 T, OrganicCoa) 29
Modulteil: Drahtlose Sensornetze (CS5153 T, DlSensorNa) 31
Modulteil: Advanced Internet Technologies (CS5158 T, AdInternea) 33
Modulteil: Hardware/Software Co-Design (CS5170 T, HWSWCoda) 35
Modulteil: Projektpraktikum Signal- und Bildverarbeitung (CS5194 T, PrSigBildv) 37
Modulteil: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (CS5260SJ14 T, SprachA14a) 39
Modulteil: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (CS5275 T, AMSAVa) 41
Modulteil: Seminar Maschinelles Lernen (CS5430 T, SemMaschLa) 43
Modulteil: Maschinelles Lernen (CS5450 T, MaschLerna) 44

IT-Sicherheit

Blockpraktikum IT-Sicherheit (CS4421-KP16, FallstuITS) 46
Blockpraktikum IT-Sicherheit (CS4422-KP10, FallstITS) 48
Kommunikations- und Systemsicherheit (CS4701-KP06, KoSyS) 50
Aktuelle Themen IT-Sicherheit (CS5195-KP04, AktThelTS) 52

Masterarbeit IT-Sicherheit (CS5993-KP30, MScITS) 54

Vertiefung Informatik

Algorithmik, Logik und Komplexität (CS4501-KP12, CS4501, ALK14) 55
Ambient Computing und Anwendungen (CS4503-KP12, CS4503, AmbCompA) 57
Cyber Physical Systems (CS4504-KP12, CS4504, CPS) 59
Systemarchitektur (CS4505-KP12, CS4505, SysArch) 61
Datenmanagement (CS4508-KP12, CS4508, DatManag) 62
Internet-Strukturen und Protokolle / Internet-Technologien (CS4509-KP12, CS4509, Internet) 63
Signalanalyse (CS4510-KP12, CS4510, SignalAna) 65
Lernende Systeme (CS4511-KP12, CS4511, LernSys) 67
Intelligente Agenten (CS4514-KP12, IntAgents) 69
Architekturen für verteilte Kommunikationssysteme (CS4517-KP12, ArchVeK) 71
Aktuelle und zukünftige Netzwerktechnologien (CS4518-KP12, AzuNet) 73

IT-Sicherheit Security und Privacy

Kryptographische Protokolle (CS4210-KP06, CS4210, KrypProto) 75
Modellierung und Analyse von Sicherheit (CS4211-KP06, CS4211, SecurAna_a) 77
Netze und mobile Systeme (CS4450-KP06, NetzeMobSy) 79
Privacy (CS4451-KP06, Privacy) 80
Computer Security (CS4702-KP06, CoSec) 82
Advanced Cryptology (CS4703-KP06, AdvCrypto) 84
Kryptographische Technik (CS4705-KP06, CryEng) 86
Trustworthy AI (CS5075-KP06, TrustAI) 88

IT-Sicherheit Safety und Reliability

Model Checking (CS4138-KP06, CS4138SJ14, ModelChe14) 90
Runtime Verification und Testen (CS4139-KP06, CS4139, RVTesten) 91
Technische Zuverlässigkeit (CS4452-KP06, TechZuv) 93
Statische Analyse (CS5220-KP06, StatAna) 95

CS4130-KP06, CS4130 - Informationssysteme (InfoSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4130-V: Informationssysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4130-Ü: Informationssysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation von Knowledge Graphen und die Beziehung zum Semantic Web
- Überblick über die W3C Semantic Web Sprachfamilie
- Vergleich zwischen und das Zusammenspiel von Knowledge Graphen und generativer künstlicher Intelligenz wie etwa großer Sprachmodelle
- Graph Neural Networks und deren Anwendungen im Bezug zu Knowledge Graphen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen: Studierende erwerben einen Überblick über Knowledge Graphen und des Semantic Webs sowie generativer künstlicher Intelligenz wie etwa große Sprachmodelle und Graph Neural Networks.
- Fertigkeiten: Studierende können die Möglichkeiten und die Grenzen von Knowledge Graphen und des Semantic Webs beurteilen. Sie können die Folgen des Semantic Web Ansatzes fürDatenmodellierung, Datenadministration und -verarbeitung und letztendlich für Applikationen abschätzen. Sie können Semantic Web Applikationen entwickeln. Sie können generative künstliche Intelligenz wie etwa große Sprachmodelle sowie Graph Neural Networks einsetzen, um Aufgaben für und ergänzend zu Knowledge Graphen zu lösen. Sie können über offene Forschungsfragen im Bereich der Knowledge Graphen und des Semantic Webs sowie im Vergleich zu generativer künstlicher Intelligenz und Graph Neural Networks diskutieren.
- Sozialkompetenz und Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Übungsaufgaben und kleine Projekte zu bearbeiten. Selbständige praktische Arbeiten der Studierenden werden durch Übungen zum Teil direkt am Rechner gefördert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Sven Groppe

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- M. Kejriwal, C. Knoblock: Knowledge graphs - MIT Press, 2021
- S. Groppe: Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases - Springer, 2011
- W. L. Hamilton: Graph Representation Learning. In Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning - Springer International Publishing, 2020

- D. Jurafsky, J. H. Martin: Speech and language processing - Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2008
- D. Foster: Generative deep learning - Sebastopol, CA: O Reilly Media, 2023

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4130-L1: Informationssysteme, Klausur oder mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Früherer Name: Webbasierte Informationssysteme

CS4150-KP06, CS4150SJ14 - Verteilte Systeme (VertSys14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Praktische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4150-V: Verteilte Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4150-Ü: Verteilte Systeme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden E-Learning
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Motivation
- Protokolle und Schichtenmodelle
- Nachrichtenrepräsentation
- Realisierung von Netzwerkdiensten
- Kommunikationsmechanismen
- Adressen, Namen und Verzeichnisdienste
- Synchronisation
- Replikation und Konsistenz
- Fehlertoleranz
- Verteilte Transaktionen
- Sicherheit

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Teilnehmer haben ein tiefgehendes Verständnis für die in verteilten Systemen zu lösenden Probleme wie Synchronisation, Fehlerbehandlung, Namensvergabe etc. entwickelt.
- Sie kennen die wichtigsten Services in verteilten Systemen wie Name Service, verteilte Dateidienste etc.
- Sie sind in der Lage, einfache verteilte Systeme selbst zu programmieren.
- Sie kennen die wichtigsten Algorithmen in verteilten Systemen z.B. zur Herstellung eines gemeinsamen Zeitverständnisses, zur Leader Election oder zum gegenseitigen Ausschluss.
- Sie können einschätzen, wann der Einsatz verteilter Systeme sinnvoll ist.
- Sie können einschätzen, welche Lösungen für verschiedene existierende bzw. noch zu erstellende verteilte Anwendungen im Internet eingesetzt werden müssen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr. Stefan Fischer

- Dr. rer. nat. Florian-Lennert Lau

Literatur:

- A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms - Prentice Hall 2006
- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair: Distributed Systems - Concepts and Design - Addison Wesley 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- CS4150-L1 Verteilte Systeme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4000-KP06, CS4000SJ14 - Algorithmik (ALG14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4000-V: Algorithmik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4000-Ü: Algorithmik (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- komplexitätstheoretische Analyse von Problemen
- diskrete Optimierungsprobleme, Lineare Programmierung
- Erfüllbarkeits- und Constraint-Satisfaction-Probleme
- Randomisierte Algorithmen
- Approximationsverfahren und Heuristiken
- Algorithmen für algebraische Probleme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können reale Probleme geeignet algorithmisch modellieren.
- Sie können grundlegende algorithmischen Lösungsmethodiken sicher anwenden.
- Sie können anspruchsvollere Algorithmen analysieren, insbesondere bzgl. Korrektheit und Komplexität.
- Sie haben die Fähigkeit, effiziente Lösungsverfahren für komplexere Problemstellungen zu entwickeln.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)
- Algorithmendesign (CS3000-KP04, CS3000)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau
- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz

Literatur:

- Aho, Hopcroft, Ullman: Design and Analysis of Computer Algorithms - Addison Wesley, 1978
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms - The MIT Press, 2009
- Mitzenmacher, Upfal: Probability and Computing - Cambridge University Press, 2005
- Kreher, Stinson: Combinatorial Algorithms - CRC Press, 1999
- Williamson, Shmoys: The Design of Approximation Algorithms - Cambridge University Press, 2011

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben während des Semesters

Modulprüfung(en):
- CS4000-L1: Algorithmik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4020-KP06, CS4020SJ14 - Spezifikation und Modellierung (SpezMod14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Theoretische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4020-V: Spezifikation und Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4020-Ü: Spezifikation und Modellierung (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 80 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in Modellierung und Spezifikation
- Modellierungskonzepte (Daten, Ströme, Abläufe, Diagramme, Tabellen)
- Modellierung von Software-Komponenten(Zustand, Verhalten, Struktur, Schnittstelle)
- Modellierung von Nebenläufigkeit
- Algebraische Spezifikation
- Arbeiten mit Spezifikationen und Modellen (Komposition, Verfeinerung, Analyse, Transformation)
- Sprachen und Werkzeuge für Spezifikation und Modellierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können über die Rolle von Spezifikation und Modellierung in der Softwareentwicklung argumentieren.
- Sie können wichtige Spezifikations- und Modellierungstechniken charakterisieren, anwenden, anpassen und erweitern.
- Sie können einfache informatische Systeme angemessen modellieren und spezifizieren.
- Sie können ein System aus verschiedenen Sichten und auf verschiedenen Abstraktionsebenen beschreiben.
- Sie können Spezifikation und Modellierung in der Softwareentwicklung einsetzen.
- Sie können Spezifikationen und Modelle analysieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Martin Leucker

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen

- Dr. Annette Stümpel
- Prof. Dr. Martin Leucker

Literatur:

- V.S. Alagar, K. Periyasamy: Specification of Software Systems - Springer 2013
- M. Broy, K. Stølen: Specification and Development of Interactive Systems - Springer 2001
- J. Loeckx, H.-D. Ehrich, M. Wolf: Specification of Abstract Data Types - John Wiley & Sons 1997
- D. Bjorner: Software Enginneering 1-3 - Springer 2006
- U. Kastens, H. Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden - Hanser 2005

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4020-L1: Spezifikation und Modellierung, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4160-KP06, CS4160SJ14 - Echtzeitsysteme (Echtzeit14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4160-V: Echtzeitsysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4160-Ü: Echtzeitsysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Echtzeitverarbeitung (Definitionen, Anforderungen)
- Prozessautomatisierungssysteme
- Echtzeit-Programmierung
- Prozessanbindung und Vernetzung
- Modellierung ereignisdiskreter Systeme (Automaten, State Charts)
- Modellierung kontinuierliche Systeme (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation)
- Einsatz von Entwurfswerkzeugen (Matlab/Simulink, Stateflow)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Problematik der Echtzeitverarbeitung zu beschreiben.
- Sie sind in der Lage, echtzeitfähige Rechnersysteme in der Prozessautomatisierung (insbesondere SPS) zu erklären.
- Sie sind in der Lage, Echtzeitsysteme in den IEC-Sprachen zu programmieren.
- Sie sind in der Lage, Prozessschnittstellen und echtzeitfähige Bussysteme zu erläutern.
- Sie sind in der Lage, ereignisdiskrete Systeme, insbesondere Prozesssteuerungssysteme, zu modellieren, zu analysieren und zu implementieren.
- Sie sind in der Lage, kontinuierliche Systeme, insbesondere grundlegende Regelungssysteme, zu modellieren, zu analysieren und zu implementieren.
- Sie sind in der Lage, Entwurfswerkzeuge für Echtzeitsysteme einzusetzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- R. C. Dorf, R. H. Bishop: Modern Control Systems - Prentice Hall 2010
- L. Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik - Oldenbourg 2012
- M. Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen - Fachbuchverlag Leipzig 2012
- H. Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme - Berlin: Springer 2005

- S. Zacher, M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure - Springer-Vieweg 2014

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4160-L1: Echtzeitsysteme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS4170-KP06, CS4170SJ14 - Parallelrechnersysteme (ParaRSys14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Zertifikatsstudium Künstliche Intelligenz (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 1. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Basismodul), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Basismodul), Technologiefach Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Basismodul), Technische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4170-V: Parallelrechnersysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4170-Ü: Parallelrechnersysteme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation und Grenzen für Parallelverarbeitung
- Modelle der Parallelverarbeitung
- Klassifikation von Parallelrechnern
- Multi/Manycore-Systeme
- Grafikprozessoren (GPUs)
- OpenCL
- Programmierumgebungen für Parallelrechner
- Hardwarearchitekturen
- Systemmanagement von Manycore-Systemen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können unterschiedliche Parallelrechnerarchitekturen charakterisieren.
- Sie können Modelle für parallele Verarbeitung erläutern.
- Sie können gebräuchlichen Programmierschnittstellen für Parallelrechnersysteme anwenden.
- Sie können entscheiden, welche Parallelrechnerklasse sich zur Lösung eines speziellen Problems eignet und wie viele Prozessoren sinnvoll einsetzbar sind.
- Sie können die Vor- und Nachteile verschiedener Hardwarearchitekturen beurteilen.
- Sie können Software für parallele Rechensysteme unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Hardwarearchitektur entwickeln.
- Sie können unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung der optimalen Taktfrequenz und Versorgungsspannung bei Mehrkernsystemen (Dynamic Voltage and Frequency Scaling, DVFS) miteinander vergleichen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K. U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme - Vieweg + Teubner, 2008
- M. Dubois, M. Annavaram, P. Stenström: Parallel Computer Organization and Design - University Press 2012
- B. R. Gaster, L. Howes, D. R. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa: Heterogeneous Computing with OpenCL - Elsevier/Morgan Kaufman 2013
- B. Wilkinson; M. Allen: Parallel Programming - Englewood Cliffs: Pearson 2005

- J. Jeffers, J. Reinders: Intel Xeon Phi Coprozessor High-Performance Programming - Elsevier/Morgan Kaufman 2013
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design - Morgan Kaufmann, 2013

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4170-L1: Parallelrechnersysteme, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS3110 T - Modulteil: Computergestützter Schaltungsentwurf (SchaltEnta)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS3110-V: Computergestützter Schaltungsentwurf (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3110-Ü: Computergestützter Schaltungsentwurf (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Abstraktionsebenen des Schaltungsentwurfs
- Entwurfsablauf und Entwurfstrategien
- Aufbau moderner FPGAs
- Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL
- Modellierung von Standardkomponenten in VHDL
- Betrachtung unterschiedlicher Abstraktionsgrade des Schaltungsentwurfs
- Synthesegerechter Schaltungsentwurf
- VHDL Simulationszyklus
- Besonderheiten bei VHDL-Entwurf für FPGAs
- Erstellung von Testumgebungen
- High-Level-Synthese

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können anhand einer nicht-formalen Beschreibung eines digitalen Systems eine digitale Schaltung mit VHDL entwerfen
- Sie können VHDL Beschreibungen simulieren und testen
- Sie können den internen Aufbau von FPGAs erläutern
- Sie können bestimmen, welche VHDL-Konstrukte in welche Hardwarestrukturen umgesetzt werden
- Sie können den VHDL-Simulationszyklus erläutern
- Sie können synthesegerechte VHDL-Beschreibungen erstellen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Setzt voraus:

- Technische Grundlagen der Informatik 2 (CS1202-KP06, CS1202)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- F. Kesel, R. Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs - Oldenbour Verlag 2009
- C.Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs - Newnes 2004

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Keine

Modulprüfung(en):
- CS3110-L1: Computergestützter Schaltungsentwurf, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4140 T - Modulteil: Mobile und verteilte Datenbanken (MVDBa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4140-V: Mobile und verteilte Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4140-Ü: Mobile und verteilte Datenbanken (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Der Inhalt der Vorlesung umfasst Anfrageverarbeitung, Transaktionen und Replikation in
- - zentralisierten Datenbanksystemen
- - Parallelen Datenbanksystemen
- - Verteilten Datenbanksystemen
- - Mobilen Datenbanksystemen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Unterschiede zwischen zentralisierten, Parallelen, Verteilten und Mobilen Datenbanksystemen erklären.
- Sie können die Einsatztauglichkeit verschiedener Synchronisationsverfahren für verteilte und mobile Transaktionen für ein gegebenes Problem beurteilen.
- Sie können Verfahren zur verteilten und mobilen Anfrageverarbeitung anwenden.
- Sie können passende Replikationsverfahren für eine gegebene Anwendung auswählen und ihre Auswahl begründen.
- Sie können die besonderen Schwierigkeiten und Fehlerquellen in verteilten und mobilen Umgebungen erkennen und damit umgehen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme - 2006
- T. Conolly, C. Begg: Database Systems - A Practical Approach to Design, Implementation, and Management - Addison-Wesley 2005
- E. Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme - Addison-Wesley 1994
- P. Dadam: Verteilte Datenbanken und Client/Server Systeme - Springer 1996
- H. Höpfner, C. Türker, B. König-Ries: Mobile Datenbanken und Informationssysteme - dpunkt.verlag 2005
- B. Mutschler, G. Specht: Mobile Datenbanksysteme - Springer 2004
- V. Kumar: Mobile Database Systems - Wiley-Interscience 2006

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist gleich CS4140)
(Ist Modulteil von CS4508)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

CS4151 T - Modulteil: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (SVAa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4151-V: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4151-Ü: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Präsenzstudium
- 45 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Motivation
- Softwarearchitekturen
- Grundlagen: HTTP, XML & Co
- N-Tier-Anwendungen
- Service-Oriented und Event-Driven Architectures (SOA und EDA)
- Web-Orientierte Architekturen (Web 2.0)
- Overlay-Netze
- Peer-to-Peer
- Grid und Cloud Computing
- Internet der Dinge

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die wichtigsten Architekturen für verteilte Anwendungen benennen, erklären und miteinander vergleichen.
- Sie kennen die wichtigsten Implementierungsplattformen für jede Architektur und wissen im Wesentlichen, wie diese zu benutzen sind.
- Sie können für eine gegebene Problemstellung analysisieren, welche Architektur am besten dafür geeignet ist, und sie können einen Umsetzungsplan entwerfen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück

Literatur:

- J. Dunkel, A. Eberhart, S. Fischer, C. Kleiner, A. Koschel: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen - Hanser-Verlag 2008
- I. Melzer et.al.: Service-Orientierte Architekturen mit Web Services - Spektrum-Verlag 2010

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

veralteter Name: Systemarchitekturen verteilter Anwendungen

WICHTIG: Findet nicht mehr als Modulteil von CS4509 statt. Bitte nun die Module CS4151 und CS4517 beachten!

(War Modulteil von CS4509)
(Ist gleich CS4151)
(Anteil Telematik an allem ist 100%)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

CS4220 T - Modulteil: Mustererkennung (MEa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Anwendungsfach Robotik und Automation, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4220-V: Mustererkennung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4220-Ü: Mustererkennung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Grundlagen der Merkmalsextraktion und Mustererkennung
- Bayes sche Entscheidungstheorie
- Diskriminanzfunktionen
- Neyman-Pearson-Test
- Receiver Operating Characteristic
- Parametrische und nichtparametrische Dichteschätzung
- kNN-Klassifikator
- Lineare Klassifikatoren
- Support-vector-machines und kernel trick
- Random Forest
- Neuronale Netze
- Merkmalsreduktion und -transformation
- Bewertung von Klassifikatoren durch Kreuzvalidierung
- Ausgewählte Anwendungsszenarien: Akustische Szenenklassifikation für die Steuerung von Hörgeräte-Algorithmen, akustische Ereigniserkennung, Aufmerksamkeitserkennung auf EEG-Basis, Sprecher- und Emotionserkennung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen von Merkmalsextraktion und Klassifikation erklären.
- Sie können die Grundlagen statistischer Modellierung darstellen.
- Sie können Merkmalsextraktions-, Merkmalsreduktions- und Entscheidungsverfahren in der Praxis anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Literatur:

- R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Storck: Pattern Classification - New York: Wiley

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben während des Semesters (mind. 50% der erreichbaren Punkte).

Modulprüfung:
- CS4220-L1: Mustererkennung, Klausur, 90 Min, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4510, CS4290)

Ist ersetzt durch CS5260SJ14T Modulteil: Sprach- und Audiosignalverarbeitung.

CS4405 T - Modulteil: Neuroinformatik (NeuroInfa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4405-V: Neuroinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4405-Ü: Neuroinformatik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Überblick über das Gehirn, Neurone und (abstrakte) Neuronenmodelle
- Lernen mit einem Neuron:* Perzeptrons* Max-Margin-Klassifikation* LDA und logistische Regression
- Netzwerkarchitekturen:* Hopfield-Netze* Multilayer-Perzeptrons* Deep Learning
- Methoden des unüberwachten Lernens:* k-means, Neural Gas und SOMs* PCA & ICA* Sparse Coding

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Funktionsweise eines Neurons und des Gehirns.
- Sie kennen abstrakte Neuronenmodelle und können für die unterschiedlichen Ansätze Einsatzgebiete benennen.
- Sie können die grundlegenden mathematischen Techniken anwenden, um Lernregeln aus einer gegebenen Fehlerfunktion abzuleiten.
- Sie können die vorgestellten Lernregeln und Lernverfahren anwenden und teilweise auch implementieren, um gegebene praktische Probleme zu lösen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Literatur:

- S. Haykin: Neural Networks - London: Prentice Hall, 1999
- J. Hertz, A. Krogh, R. Palmer: Introduction to the Theory of Neural Computation - Addison Wesley, 1991
- T. Kohonen: Self-Organizing Maps - Berlin: Springer, 1995
- H. Ritter, T. Martinetz, K. Schulten: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Neuroinformatik selbstorganisierender Netzwerke - Bonn: Addison Wesley, 1991

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Ist Modulteil von CS4410, CS4511)
(Ist gleich CS4405)

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

CS4670 T - Modulteil: Ambient Computing (AmbCompa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4670-V: Ambient Computing (Vorlesung, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Aktuelle Paradigmen in der Computertechnik
- Smarte Komponenten
- Software-Architekturen
- Kontext-sensitive Systeme
- Umgebungsintelligenz
- Interaktive ambiente Mediensysteme
- Ambient Computing Anwendungen (AAL)
- Ethische, legale und soziale Implikationen (ELSI)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, Möglichkeiten, Konzepte und Probleme Ambienter Systeme einzuschätzen
- Sie haben einen Überblick über die aktuellen Technologien und Systeme für die Entwicklung Ambienter Systeme
- Sie sind in der Lage, die aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ambient Computing zu verfolgen und zu beurteilen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader

Literatur:

- John Krumm: Ubiquitous Computing Fundamentals - CRC Press, 2009
- Stefan Poslad: Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions - Wiley, 2009
- Uwe Hansman et al: Pervasive Computing - Springer, 2003

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4503-KP12)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

CS5131 T - Modulteil: Web-Mining-Agenten (WebMininga)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Zertifikatsstudium Künstliche Intelligenz (Modulteil eines Pflichtmoduls), Modulteil, 1. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5131-V: Web-Mining-Agenten (Vorlesung, 4 SWS)
- CS5131-Ü: Web-Mining-Agenten (Übung, 1 SWS)
- CS5131-P: Web-Mining-Agenten (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Wahrscheinlichkeiten und generative Modelle für diskrete Daten
- Gauss-Modelle, Bayesscher und frequentistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle (z.B. Bayessche Netze), Lernen von Parametern und Strukturen (Algorithmen BME, MAP, ML, EM), wahrscheinlichkeitsbasierte Klassifikation, Relationale graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle
- Dynamische graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle (dynamische Bayessche Netzwerke, Markov-Annahme, Zustandsübergangs- und Sensor-Modelle, Berechnungsprobleme: Filterung, Prädiktion, Glättung, wahrscheinlichste Zustandsfolge), Erweiterungen (Hidden-Markov-Modelle, Kalman-Filter), exakte und approximative Verfahren zur Lösung von Berechnungsproblemen, Automatische Bestimmung von Parametern und Struktur von dynamischen graphischen Wahrscheinlichkeitsmodellen
- Kausale Netze (Intervention, instrumentale Variable, Kontrafaktische Konditionale)
- Gemischte Modelle, Latente lineare Modelle (LDA, LSI, PCA), dünn besetzte lineare Modelle
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit: Nützlichkeitstheorie, Entscheidungsnetzwerke, Wert von Information, sequentielle Entscheidungsprobleme und -Algorithmen (Wert-Iteration, Strategie-Iteration), Markov-Entscheidungsprobleme (MDPs), entscheidungstheoretische konstruierte Agenten, Markov-Entscheidungsprobleme unter partieller Beobachtbarkeit (POMDP), dynamische Entscheidungsnetzwerke, Parameter- und Strukturbestimmung durch wiederholte Verstärkung (reinforcement learning)
- Interaktion von Agenten: Spieltheorie, Betrachtung von Entscheidungen und Aktionen mehrerer Agenten (Nash-Gleichgewicht, ?Bayes-Nash-Gleichgewicht), Soziale Entscheidung (Abstimmung, Präferenzen, Paradoxien, Arrow's Theorem), Mechanismen, ?Mechanismen-Entwurf (kontrollierte Autonomie), Bilaterale Mechanismen: Regeln des Zusammentreffens (rules of encounter)
- Multimedia-Interpretation für Webrecherchen (Erkennung benannter Entitäten, Duplikateliminierung, Interpretation von Inhalten, probabilistische Bewertung von Interpretationen, Linkanalyse, Netzwerkanalyse)
-
- Informationsassoziation und -recherche, Anfragebeantwortung und Empfehlungsgenerierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen: Studierende können die Agentenabstraktion erläutern und Informationsgewinnung im Web (web mining) als rationales Verhalten erläutern. Sie können Details der Architektur von Mining-Agenten (Ziele, Nützlichkeitswerte, Umgebungen) erläutern. Der Begriff des kooperativen und nicht-kooperativen Agenten kann durch die Studierenden im Rahmen von Entscheidungsproblemen diskutiert werden. Um Agenten mit Fähigkeiten zum Umgang mit Unsicherheiten bei der Informationsrecherche in Realweltszenarien auszustatten, können Studierende die wesentlichen Repräsentationswerkzeuge aufzeigen (z.B. Bayessche Netzwerke) und Algorithmen für Berechnungsprobleme für statische und dynamische Szenarien erläutern. Techniken zur automatischen Berechnung von verwendeten Repräsentationen und Modellen können erklärt werden. Damit Agenten mit Entscheidungs-findungskompetenz ausgestattet werden können (zum Beispiel, um festzulegen, wo weiter im Web gesucht werden soll) sind Studierende in der Lage, Entscheidungsfindungsprozesse für einfache und sequentielle Kontexte zu beschreiben und zu gestalten, so dass Szenarien beherrscht werden können, in denen die Agenten vollen oder auch nur partiellen Zugriff auf den Zustand ihres umgebenden Systems haben und den Wert von möglicherweise akquirierbaren Informationen für festgelegte Aufgaben abschätzen müssen. Studierende verfügen über Wissen zur Erläuterung der klassischen und der neueren Techniken zur zielgerichteten Anreicherung von unstrukturierten Daten mit symbolischen Beschreibungen (Multimediadaten-Interpretation, Annotation).
- Fertigkeiten:Die Studierenden sind in der Lage, für den Aufbau von Web-Recherche-Systemen geeignete Repräsentations- und Kooperationsformen für Teilprozesse bzw. Agenten auszuwählen. Auf der Basis von multimodalen Daten können die Studierenden Mining-Systeme aufbauen, um explizit gegebene Dateneinheiten (Textdokumente, relationale Daten, Bilder, Videos) auszuwerten, so dass für bestimmte Anfragekontexte nicht nur die Einheiten einfach zurückgegeben werden (oder Zeiger hierauf), sondern eine

symbolische, zusammenfassende Beschreibung generiert wird (und ggf. zur sog. Annotation der Einheiten hinzugefügt wird). Insbesondere können die Studierenden auf der Basis von multimodalen Daten Mining-Systeme aufbauen, um explizit gegebene Dateneinheiten (Textdokumente, relationale Daten, Bilder, Videos) auszuwerten, so dass für bestimmte Anfragekontexte nicht nur die Einheiten einfach zurückgegeben werden (oder Zeiger hierauf), sondern eine symbolische, zusammenfassende Beschreibung generiert wird (und ggf. zur sog. Annotation der Einheiten hinzugefügt wird). Die Fertigkeiten der Studierenden umfassen auch die wettbewerbsorientierte Gestaltung von Systemen mit autonomen, von verschiedene Parteien konstruierbaren Agenten, so dass über deren Zusammenspiel ein Mehrwert erzeugt werden kann (Interaktion bzw. Kooperation von Web-Mining-Agenten). Koordinierungsprobleme und Entscheidungsprobleme in einem Multiagenten-Szenario können durch die Studierenden über den Gleichgewichts- und den Mechanismus-Begriff behandelt werden.
- Sozialkompetenz und Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Übungsaufgaben und kleine Projekte zu bearbeiten und ihre Lösungen in einem Kurzvortrag zu präsentieren. Selbständiges praktisches Arbeiten der Studierenden wird auch im zugehörenden Projektpraktikum durch die Entwicklung eines größeren Projekts mit aktuellen Programmiersprachen und Werkzeugen aus dem Bereich des Data Science gefördert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller
- PD Dr. Özgür Özçep

Literatur:

- M. Hall, I. Witten and E. Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques - Morgan Kaufmann, 2011
- D. Koller, N. Friedman: Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques - MIT Press, 2009
- K. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective - MIT Press, 2012
- S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach - Pearson Education, 2010
- Y. Shoham, K. Leyton-Brown: Multiagent-Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations - Cambridge University Press, 2009
- : Journal-Artikel zu speziellen Themen der Veranstaltung werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Die Kompetenzen der folgenden Module werden für dieses Modul benötigt (keine harte Zulassungsvoraussetzung):
- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen I + II (MA1000, MA1500)
- Datenbanken (CS2700)
- Stochastik 1 (MA2510) bzw. Grundlagen der Statistik (PY1800)
- Einführung in die Logik (CS1002)
- Künstliche Intelligenz 1 (CS3204)
- Informationssysteme (CS4130)

(Ist gleich CS5131)
(Ist Modulteil von CS4513, CS4514-KP12)

CS5140 T - Modulteil: Semantic Web (SemWeba)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5140-V: Semantic Web (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5140-Ü: Semantic Web (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 65 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 10 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einleitung mit Überblick über die W3C Semantic Web Sprachfamilie
- Datenmanagement für Semantic Web Daten insbesondere Indexierungsansätze
- Anfrageverarbeitung für Semantic Web Anfragen (zentralistisch, parallel, und verteilt, insbesondere in der Cloud)
- Auswertungsstrategien für Semantic Web Regeln und Ontologien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können die Möglichkeiten und die Grenzen des Semantic Webs beurteilen.
- Sie können die Folgen des Semantic Web Ansatzes für Datenmodellierung, Datenadministration und -verarbeitung und letztendlich für Applikationen abschätzen.
- Sie können Semantic Web Applikationen entwickeln.
- Sie können spezialisierte Verfahren für Semantic Web Datenbanken erklären und einsetzen.
- Sie können über offene Forschungsfragen im Bereich des Semantic Webs diskutieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph: Foundations of Semantic Web Technologies - Chapman & Hall / CRC, 2009
- T. Segaran, J. Taylor, C. Evans: Programming the Semantic Web - O'Reilly, 2009
- F. Bry, J. Maluszynski: Semantic Techniques for the Web - Springer, 2009
- J. T. Pollock: Semantic Web for Dummies - Wiley, 2009
- J. Hebeler, M. Fisher, R. Blace, A. Perez-Lopez, M. Dean: Semantic Web Programming - Wiley, 2009
- G. Antoniou, F. van Harmelen: A Semantic Web Primer - MIT Press, 2008
- V. Kashyap, C. Bussler, M. Moran: The Semantic Web - Springer, 2008
- S. Groppe: Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases - Springer, 2011

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist gleich CS5140)
(Ist Modulteil von CS4508)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

CS5150 T - Modulteil: Organic Computing (OrganicCoa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im WiSe	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5150-V: Organic Computing (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5150-Ü: Organic Computing (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundideen des Organic Computing
- Selbstorganisation und Emergenz
- Architektur und Entwurf von Organic Computing-Systemen
- Organic Computing für den Entwurf von verteilten Systemen
- Organic Computing in Neuro- und Bioinformatik
- Organic Grid
- Autonome Systeme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Prinzipien des Organic Computing beispielhaft anwenden.
- Sie können Methoden von Organic Computing erklären.
- Sie können emergente Eigenschaften von Organic Computing-Systemen analysieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani

Literatur:

- C. Müller-Schloer, H. Schmeck, T. Ungerer: Organic Computing A Paradigm Shift for Complex Systems - Birkhäuser, 2011
- R. P. Würtz: Organic Computing - Springer, 2008
- C. Klüver, J. Kluever, J. Schmidt: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren - Springer Vieweg 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4290, CS4504-KP12)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5150-L1: Organic Computing, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5153 T - Modulteil: Drahtlose Sensornetze (DlSensorNa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Anwendungsfach Robotik und Automation, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5153-V: Drahtlose Sensornetze (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5153-Ü: Drahtlose Sensornetze (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen der Sensornetze
- Architektur der Sensorknoten und Sensornetze
- Identität und Adressierung
- Drahtlose Kommunikation
- Datenhaltung und Topologiekontrolle
- Lokalisation
- Energieversorgung mittels regenerativer Quellen (Energy-Harvesting)
- Anwendungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Besonderheiten von Sensornetzen sowie der damit verbundenen Herausforderungen und Konzepte darstellen.
- Sie beherrschen die Analyse, den Entwurf und die Evaluation von Protokollen für Sensornetzwerke methodisch.
- Sie können die aktuellen Forschungsaktivitäten zu Sensornetzen deuten und weiterverfolgen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani

Literatur:

- H. Karl, A. Willig: Protocols and Architectures of Wireless Sensor Networks, - Wiley, 2005
- F. Zhao, L. Guibas: Wireless Sensor Networks - Morgan Kaufmann, 2004
- B.-C. Renner: Sustained Operation of Sensor Nodes with Energy Harvesters and Supercapacitors - Books on Demand 2013

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4504-KP12)
(Ist gleich CS5153)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5153-L1: Drahtlose Sensornetze, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5158 T - Modulteil: Advanced Internet Technologies (AdInternea)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5158-V: Advanced Internet Technologies (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5158-Ü: Advanced Internet Technologies (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung und Grundlagen
- Fundamentale Designprinzipien des Internet
- Probleme des heutigen Internet
- Backbone Technologien
- Mobiles Internet
- IPv6 und verwandte Entwicklungen
- Delay Tolerant Networks (DTN)
- Internet of Services / Internet of Things
- Peer-To-Peer-Netzwerke
- Big Data Ansätze
- Ziele, Architekturen, Algorithmen und Protokolle des zukünftigen Internet

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die fundamentalen Designentscheidungen, die zur Entwicklung der Internetnetprotokolle geführt haben.
- Sie setzten sich mit den ursprünglichen Anforderungen an das Internet auseinander und erkennen die Konsequenzen, die deren damalige Gewichtung auf das heutige Internet hat.
- Sie kennen grundlegende, allgemeingültige Kriterien zum Entwurf von Netzwerken (End-To-End Argument, Fate Sharing, etc.).
- Sie lernen technologische wie gesellschaftliche Entwicklungen kennen, die zu den massiven Veränderungen in der Infrastruktur des Internet geführt haben (Wachstum, Innovationen wie mobile Kommunikation, etc.)
- Sie erkennen die Probleme der derzeitigen Internetarchitektur und können potenzielle Lösungsmöglichkeiten durch Vergleich mit alternativen Ansätzen ableiten.
- Sie lernen das Forschungsgebiet des Future Internet kennen und begegnen so einer Reihe aktueller Ansätze, die das Internet der Zukunft erforschen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Dr. Mohamed Hail

Literatur:

- Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi: The Internet of Things: Key Applications and Protocols - Wiley, 2012
- Athanasios V. Vasilakos, Yan Zhang, Thrasyvoulos Spyropoulos: Delay Tolerant Networks: Protocols and Applications - CRC Press, 2012
- E. Pacitti, R. Akbarinia, M. El-Dick: P2P Techniques for Decentralized Applications - Morgan & Claypool Publishers

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

WICHTIG: Findet nicht mehr als Modulteil von CS4509 statt. Bitte nun die Module CS5158 und CS4518 beachten!

(War Modulteil von CS4509)
(Ist gleich CS5158)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

CS5170 T - Modulteil: Hardware/Software Co-Design (HWSWCoda)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5170-V: Hardware/Software Co-Design (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5170-Ü: Hardware/Software Co-Design (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Stufen und Phasen des Systementwurfs
- Zielarchitekturen für Hw/Sw-Systeme
- Systementwurf und -modellierung
- Systemsynthese
- Algorithmen zur Ablaufplanung
- Systempartitionierung
- Algorithmen zur Systempartitionierung
- Entwurfssysteme
- Leistungsanalyse / Schätzung der Entwurfsqualität
- Systementwurf und Spezifikation mit SystemC
- Anwendungsbeispiele

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende sind in der Lage, für eine gegebene Systembeschreibung eine geeignete Hardware/Softwarearchitektur zu bestimmen
- Sie können die Vor- und Nachteile einzelner Implementierungsalternativen bestimmen und erläutern
- Sie können Verfahren zur Systempartitionierung anwenden
- Sie können nicht-formale Systembeschreibungen in formale Modelle umsetzen
- Sie können die einzelnen Schritte der Systemsynthese erläutern
- Sie können die Qualität von Systementwürfen abschätzen
- Sie können Systembeschreibungen in SystemC erstellen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- F. Kesel: Modellierung von digitalen Systemen mit SystemC - Oldenbourg Verlag 2012
- Teich, J., Haubelt, C.: Digital Hardware/Software-Systeme. Synthese und Optimierung - Berlin: Springer 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4290, CS4505)
(Ist gleich CS5170)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5170-L1: Hardware/Software Co-Design, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5194 T - Modulteil: Projektpraktikum Signal- und Bildverarbeitung (PrSigBildv)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Semester	4 (Typ B)

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5194-P: Projektpraktikum Signal- und Bildverarbeitung (iRoom) (Praktikum, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Gruppenarbeit
- 40 Stunden Selbststudium
- 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Planung und Realisierung typischer Signalverarbeitungsanwendungen im Team

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über umfangreiches Wissen über die praktische Umsetzung der Signal- und Bildverarbeitung.
- Sie können kleine Signalverarbeitungsprojekte eigenständig und in Teamwork durchführen.
- Sie besitzen die Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Setzt voraus:

- Signalverarbeitung (CS3100-KP04)
- Bildverarbeitung (CS3203)

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4510)

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Das Projekt muss absolviert werden um die Prüfung im übergeordneten Modul (CS4510) ablegen zu können

Modulprüfung(en):
- CS4510-L1: Signalanalyse, mündliche Prüfung bestehend aus Mustererkennung, AMSAV und diesem Praktikum, 100% der Modulnote

CS5260SJ14 T - Modulteil: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SprachA14a)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. und 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5260-V: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5260-Ü: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Spracherzeugung und Hören beim Menschen
- Physikalische Modelle des auditorischen Systems
- Dynamikkompression
- Spektralanalyse: Spektrum und Cepstrum
- Spektralwahrnehmung und Maskierung
- Sprachtraktmodelle
- Lineare Prädiktion
- Codierung im Zeit- und Frequenzbereich
- Sprachsynthese
- Geräuschreduktion und Echokompensation
- Quellen-Lokalisation und räumliche Wiedergabe
- Grundzüge der automatischen Spracherkennung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der menschlichen Spracherzeugung und der entsprechenden mathematischen Modellierung beschreiben.
- Sie können die auditorische Wahrnehmung des Menschen und die entsprechenden Signalverarbeitungsmethoden zur technischen Nachbildung des Hörens erläutern.
- Sie können die Inhalte der statistischen Sprachmodellierung und Spracherkennung erklären und präsentieren.
- Sie können die Signalverarbeitungsmethoden für die Quellentrennung und Messung akustischer Übertragungssysteme erläutern und anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Literatur:

- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition - Upper Saddle River: Prentice Hall 1993
- J. O. Heller, J. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals - IEEE Press

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Regelmäßige und positiv bewertete Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- siehe übergeordnetes Modul

(Ist Modulteil von CS4290, CS4510, RO4290-KP04)
(Ist gleich CS5260SJ14)

CS5275 T - Modulteil: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (AMSAVa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil von Aktuelle Themen Robotik und Automation, 1. und/oder 2. Fachsemester
- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5275-V: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5275-Ü: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundzüge der statistischen Signalanalyse
- Korrelations- und Spektralschätzung
- Lineare Schätzer
- Lineare Optimalfilter
- Adaptive Filter
- Mehrkanalige Signalverarbeitung, Beamformer und Quellentrennung
- Komprimierte Abtastung
- Grundzüge der Multiraten-Signalverarbeitung
- Nichtlineare Signalverarbeitungsalgorithmen
- Anwendungsszenarien in der Hörtechnik, Messung, Verbesserung und Restauration ein- und höherdimensionaler Signale, Messen von Schallfeldern, Rauschunterdrückung, Entzerrung (listening-room compensation), Inpainting

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen der stochastischen Signalbeschreibung und Optimalfilterung erläutern.
- Sie können die lineare Schätztheorie beschreiben und anwenden.
- Sie können die Grundlagen adaptiver Systeme beschreiben.
- Sie können Verfahren zur mehrkanaligen Signalverarbeitung beschreiben und anwenden.
- Sie können das Prinzip der komprimierten Abtastung beschreiben.
- Sie können Multiraten-Signalverarbeitung analysieren und entwickeln.
- Sie können verschiedene Anwendungen nichtlinearer, adaptiver Signalverarbeitungskonzepte darstellen.
- Sie sind in der Lage, lineare Optimalfilter und nichtlineare Signalverbesserungstechniken eigenständig zu entwerfen bzw. anzuwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Literatur:

- A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und

Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013
- S. Haykin: Adaptive Filter Theory - Prentice Hall, 1995

Sprache:
- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von CS4290-KP04, CS4510, CS5400)
(Ist gleich CS5275)

Für Details siehe Hauptmodul.

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) während des Semesters

Modulprüfung(en) im Hauptmodul:
- CS5275-L1: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung, schrifliche oder mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS5430 T - Modulteil: Seminar Maschinelles Lernen (SemMaschLa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5430-S: Seminar Maschinelles Lernen (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Selbständiges Einarbeiten in ein Teilgebiet des Maschinellen Lernens

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können wissenschaftliche Artikel im Bereich des maschinellen Lernens lesen und verstehen.
- Studierende können die Inhalte wissenschaftlicher Fachartikel im Bereich des maschinellen Lernens in einem Vortrag präsentieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:
- Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Ist Modulteil von CS4511)

CS5450 T - Modulteil: Maschinelles Lernen (MaschLerna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Modulteil eines Wahlmoduls), Modulteil, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5450-V: Maschinelles Lernen (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5450-Ü: Maschinelles Lernen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Lernen von Repräsentationen
- Statistische Lerntheorie
- VC-Dimension und Support-Vektor-Maschinen
- Boosting
- Deep learning
- Grenzen der Induktion und Gewichtung der Daten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können unterschiedliche Lernprobleme erläutern.
- Sie können unterschiedliche Verfahren des maschinellen Lernens erklären und beispielhaft anwenden.
- Sie können für eine gegeben Problemstellung ein geeignetes Lernverfahren auswählen und testen.
- Sie können die Grenzen der automatischen Datenanalyse erkennen und erläutern .

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Literatur:

- Chris Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer ISBN 0-387-31073-8
- Vladimir Vapnik: Statistical Learning Theory - Wiley-Interscience, ISBN 0471030031
- Tom Mitchell: Machine Learning - McGraw Hill. ISBN 0-07-042807-7

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5450-L1: Maschinelles Lernen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Ist Modulteil von CS4290, CS4511, CS5400, CS4251-KP08)

CS4421-KP16 - Blockpraktikum IT-Sicherheit (FallstuITS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	In der Regel jedes Semester	16	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4520-V: Grundlagen der Produktentwicklung (Vorlesung, 1 SWS)
- CS4520-Ü: Grundlagen der Produktentwicklung (Übung, 1 SWS)
- CS4421-P: Realisierung einer sicheren IT-Anwendung (Praktikum, 12 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 290 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 120 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
- 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

- Projektaufgabe zu einem konkreten sicherheitskritischen Problemstellung im IT-Bereich
- Analyse einer sicherheitskritischen Problemstellung im IT-Bereich, inklusive wissenschaftlichem State of the Art
- Auswahl, klare Formulierung und Weiterentwicklung von Methoden zur Erhöhung der Sicherheit
- Anfertigung eines Exposés mit Problemstellung, Projektaufgabe, Arbeitspaketen und Zeitplanung. Auswahl geeigneter Werkzeuge (z.B. Zeit-, Aufgaben- und Fortschrittskontrolle)
- Prototypische Realisierung eines System mit vorgegebenen Sicherheitsanforderungen unter Beachtung von Produktlebenszyklus und Wirtschaftlichkeit
- Gesellschaftliche, ethische und juristische Aspekte sicherheitskritischer Systeme (z.B. Lizensierung)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Sicherheitsanforderungen erkennen, analysieren und realisieren.
- Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen der IT-Sicherheit analysieren und strukturiert bearbeiten.
- Die Studierenden können wirtschaftliche, gesellschaftlich und rechtliche Rahmenbedingungen bei der Entwicklung von IT-Systemen einschätzen.
- Die Studierenden besitzen grundlegende Kompetenzen im Projektmanagement, können sich als Projektteam organisieren und Werkzeuge adequat einsetzen.
- Die Studierenden können in Präsentation (ihrer Arbeit) auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen eingehen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Schriftliche Ausarbeitung
- Mündlicher Vortrag
- Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgabe
- Dokumentation und (Zwischen)Präsentation gemäß Vorgabe bei Ausgabe des Praktikums

Modulprüfung(en):
- CS4421-L1: Blockpraktikum IT-Sicherheit, Projektdurchführung, Dokumentation und Präsentation, 100% der Modulnote

Die Praktika können sowohl an der Universität zu Lübeck als auch an externen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Firmen mit klarem IT Sicherheitsfokus im In- und Ausland absolviert werden.

CS4422-KP10 - Blockpraktikum IT-Sicherheit (FallstITS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	In der Regel jedes Semester	10	8

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4520-V: Grundlagen der Produktentwicklung (Vorlesung, 1 SWS)
- CS4520-Ü: Grundlagen der Produktentwicklung (Übung, 1 SWS)
- CS4422-P: Realisierung einer sicheren IT-Anwendung (Praktikum, 5 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 170 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
- 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

- Projektaufgabe zu einem konkreten sicherheitskritischen Problemstellung im IT-Bereich
- Analyse einer sicherheitskritischen Problemstellung im IT-Bereich, inklusive wissenschaftlichem State of the Art
- Auswahl, klare Formulierung und Weiterentwicklung von Methoden zur Erhöhung der Sicherheit
- Anfertigung eines Exposés mit Problemstellung, Projektaufgabe, Arbeitspaketen und Zeitplanung. Auswahl geeigneter Werkzeuge (z.B. Zeit-, Aufgaben- und Fortschrittskontrolle)
- Prototypische Realisierung eines System mit vorgegebenen Sicherheitsanforderungen unter Beachtung von Produktlebenszyklus und Wirtschaftlichkeit
- Gesellschaftliche, ethische und juristische Aspekte sicherheitskritischer Systeme (z.B. Lizensierung)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Sicherheitsanforderungen erkennen, analysieren und realisieren.
- Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen der IT-Sicherheit analysieren und strukturiert bearbeiten.
- Die Studierenden können wirtschaftliche, gesellschaftlich und rechtliche Rahmenbedingungen bei der Entwicklung von IT-Systemen einschätzen.
- Die Studierenden besitzen grundlegende Kompetenzen im Projektmanagement, können sich als Projektteam organisieren und Werkzeuge adequat einsetzen.
- Die Studierenden können in Präsentation (ihrer Arbeit) auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen eingehen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Schriftliche Ausarbeitung
- Mündlicher Vortrag
- Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgabe
- Dokumentation und (Zwischen)Präsentation gemäß Vorgabe bei Ausgabe des Praktikums

Modulprüfung(en):
- CS4422-L1: Blockpraktikum IT-Sicherheit, Projektdurchführung, Dokumentation und Präsentation, 100% der Modulnote

Die Praktika können sowohl an der Universität zu Lübeck als auch an externen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Firmen mit klarem IT Sicherheitsfokus im In- und Ausland absolviert werden.

CS4701-KP06 - Kommunikations- und Systemsicherheit (KoSyS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), IT-Sicherheit, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4701-V: Kommunikations- und Systemsicherheit (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4701-Ü: Kommunikations- und Systemsicherheit (Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Kryptografische Verfahren und Protokolle, Sicherheitsanalysen
- IT-Sicherheit auf Systemebene, Sicherheitsmechanismen
- Sicherheit, Privacy und Trust von speziellen Systemen wie Cloud und IoT
- Codeanalyse
- Sicherheitsmanagment, juristische Rahmenbedingungen
- Sicherheitsprobleme in IT-Systemen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die grundlegenden Methoden im Bereich Cybersecurity erklären und auf Fallbeispiele anwenden
- Sie können ein tieferes Verständnis kryptographischer Methoden und deren Anwendungen in Kommunikationssystemen demonstrieren
- Sie können das gesamte Spektrum der Sicherheit eines Systems analysieren
- Sie können Modellierungstechniken erklären und Erfahrungen bei deren Einsatz schildern
- Sie können eine Vielfalt von Standardtechniken anwenden, um die Sicherheit eines Systems zu erhöhen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung oder Klausur
- Hausarbeit

Voraussetzung für:

- Aktuelle Themen IT-Sicherheit (CS5195-KP04)

Setzt voraus:

- Cybersecurity (CS2250-KP04)
- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Literatur:

- Stallings, Brown: Computer Security: Principles and Practice - 4th ed., Pearson, 2018
- Katz, Lindell: Introduction to Modern Cryptography - 2nd ed., CRC Press, 2014

- Stinson: Cryptography: Theory and Practice - 4th ed., CRC Press, 2018

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- 2 Präsentationen während des Semesters

Modulprüfung(en):
- CS4701-L1: Kommunikations- und Systemsicherheit, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Die Veranstaltungen dieses Moduls sind auch Teil von CS4515-KP12.

CS5195-KP04 - Aktuelle Themen IT-Sicherheit (AktTheITS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), IT-Sicherheit, 3. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5195-S: Aktuelle Themen IT-Sicherheit (Seminaristischer Unterricht, 2 SWS)
- CS5195-P: Aktuelle Themen IT-Sicherheit (Projektarbeit, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Eigenständige Projektarbeit
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung

Lehrinhalte:

- Aktuelle Ergebnisse im Bereich IT-Sicherheit
- Entwurf und Realisierung eines sicheren Systems für ein komplexes Anwendungsszenario und dessen Sicherheitsanalyse

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen im Bereich IT-Sicherheit
- Die Studierenden haben praktische Erfahrung bei der Konstruktion und Analyse von Rechnersystemen und Netzwerken im Hinblick auf sicherheitskritische Anforderungen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit
- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth
- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Literatur:

- aktuelle Publikationen abhängig von der Thematik: -

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- wechselt, wird zu Semesteranfang bekannt gegeben

Modulprüfung(en):
- CS5195-L1: Aktuelle Themen IT-Sicherheit, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Im Wintersemester werden die Organisation und Lehre vom ITS durchgeführt, wobei Professor Thomas Eisenbarth die Verantwortlichkeit besitzt.

Im Sommersemester werden die Organisation und Lehre vom TCS durchgeführt, wobei Professor Rüdiger Reischuk die Verantwortlichkeit besitzt.

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 30.1.2023 kann dieses Modul für Master SGO ab WS 2019 im Bereich 5. Wahlpflicht gewählt werden.

CS5993-KP30 - Masterarbeit IT-Sicherheit (MScITS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	30

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Pflicht), IT-Sicherheit, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Verfassen der Masterarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS)
- Kolloquium zur Masterarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 870 Stunden Erarbeiten und Verfassen der Abschlussarbeit
- 30 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)

Lehrinhalte:

- Notwendige Vertiefungen im gewählten Themenbereich sind hier im Selbststudium durchzuführen.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können ein komplexes wissenschaftliches Problem mit den Mitteln ihres Faches lösen.
- Sie können eine anspruchsvolle wissenschaftliche Arbeit in vorgegebener Zeit erstellen.
- Sie verfügen über Expertenwissen, welches sie auf Problemstellen anwenden können.
- Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Originlliteratur zu analysieren, interpretieren und kritisch zu bewerten.
- Sie verfügen über die Kommunikationskompetenz, wissenschaftliche Ergebnisse zu verschriftlichen und zu präsentieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Schriftliche Ausarbeitung

Modulverantwortlicher:

- Studiengangsleitung IT-Sicherheit

Lehrende:

- Institute der Sektion Informatik/Technik
- Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges

Literatur:

- wird individuell ausgewählt:

Sprache:

- Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- siehe Studiengangsordnung (z.B. bestimmte Mindestens-KP erreicht)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- CS5993-L2: siehe Prüfungsverfahrensordnung (z.B. Masterarbeit mit mindestens ausreichend bewertet)

Modulprüfung(en):
- CS5993-L1 Masterarbeit IT-Sicherheit: Masterarbeit, ca 67% der Modulnote
- CS5993-L2 Masterarbeit IT-Sicherheit: Kolloquium, ca 33% der Modulnote

CS4501-KP12, CS4501 - Algorithmik, Logik und Komplexität (ALK14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Sommersemester	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4501-V: Algorithmik, Logik und Komplexität (Vorlesung, 4 SWS)
- CS4501-Ü: Algorithmik, Logik und Komplexität (Übung, 2 SWS)
- CS4501-S: Seminar Algorithmik, Logik und Komplexität (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 160 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- neue Ergebnisse im Bereich Algorithmen- und Komplexitätstheorie
- Schaltkreiskomplexität, Kommunikationskomplexität
- Strukturelle und deskriptive Komplexitätstheorie
- Algorithmische Spieltheorie
- Nichtstandardberechnungsmodelle
- Ausdrucksstarke von Logiken verstehen und anwenden können

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können ein tiefes Verständnis der Konzepte und Methoden des Algorithmenentwurfs und der Komplexitätsanalyse demonstrieren.
- Sie können komplexe algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität einordnen und daraus Lösungsmethoden ableiten.
- Sie können komplexe Problemstellungen adäquat formal modellieren.
- Sie können die Bedeutung von unteren Komplexitätsschranken für reale Probleme einschätzen und erläutern.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Algorithmik (CS4000-KP06, CS4000SJ14)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Kim-Manuel Klein

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau
- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Kim-Manuel Klein

Literatur:

- R. Reischuk: Einführung in die Komplexitätstheorie - Teubner, 1990
- S. Arora, B. Barak: Computational Complexity - Cambridge UP 2009
- C. Papadimitriou: Computational Complexity - Addison-Wesley, 1994
- M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science - Cambridge University. Press 2004
- D. Kozen: Theory of Computation - Springer, 2006

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Seminarvortrag
- Seminararbeit

Modulprüfung(en):
- CS4501-L1: Algorithmik, Logik und Komplexität, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Das zugehörige Seminar wird im darauffolgenden WS angeboten. Nach Absprache kann das Seminar auch parallel im gleichen Semester durchgeführt werden.

CS4503-KP12, CS4503 - Ambient Computing und Anwendungen (AmbCompA)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4670 T: Ambient Computing (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4503-S: Seminar Ambient Computing (Seminar, 2 SWS)
- CS4503-P: Projekt Ambient Computing (Projektarbeit, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Gruppenarbeit
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 70 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Lehrinhalte des Moduls Ambient Computing:
- Aktuelle Paradigmen in der Computertechnik
- Smarte Komponenten
- Software-Architekturen
- Kontext-sensitive Systeme
- Umgebungsintelligenz
- Interaktive ambiente Mediensysteme
- Ambient Computing Anwendungen (AAL)
- Ethische, legale und soziale Implikationen (ELSI)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Ziele/Kompetenzen des Moduls Ambient Computing:
- Die Studierenden sind in der Lage, Möglichkeiten, Konzepte und Probleme Ambienter Systeme einzuschätzen
- Sie haben einen Überblick über die aktuellen Technologien und Systeme für die Entwicklung Ambienter Systeme
- Sie sind in der Lage, die aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ambient Computing zu verfolgen und zu beurteilen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Portfolio-Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader

Literatur:

- John Krumm: Ubiquitous Computing Fundamentals - CRC Press, 2009
- Stefan Poslad: Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions - Wiley, 2009
- Uwe Hansman et al: Pervasive Computing - Springer, 2003

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung der Projektaufgabe gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Seminarvortrag mit Ausarbeitung gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4503-L1: Ambient Computing und Anwendungen, Portfolioprüfung bestehend aus: 20 Punkten in Form eines Seminarpapiers mit Vortrag, 20 Punkten in Form einer Projektarbeit und 60 Punkten in Form einer mündlichen Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus CS4670 T)

CS4504-KP12, CS4504 - Cyber Physical Systems (CPS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jährlich, kann sowohl im SoSe als auch im WiSe begonnen werden	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS5150 T: Organic Computing (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5153 T: Drahtlose Sensornetze (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- CS4504-S: Seminar Cyber Physical Systems (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 220 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundlagen Organic Computing / Self-X-Systemeigenschaften
- von Bewegung zu intelligentem Verhalten und System-/Maschinenverhalten
- Design auf Selbstorganisation, Robustheit, Adaptivität, Flexibilität, Vertrauen
- Analyse, Reverse-Engineering, Debugging von Maschinenverhalten
- Entwurf von Experimenten und Vermessen von Verhalten
- Modellierung von System-/Maschinenverhalten
- Komplexität, Opazität, Obskurität, Vertrauen bei (KI-)Systemen und erklärbare KI
- Architekturen von Organic-Computing-Systemen
- Anwendungen von Self-X-Systemen
- Grundlagen der drahtlosen Sensornetzwerke
- Hardware-Aspekte von Sensorknoten
- Physik und Protokolle der drahtlosen Kommunikation
- Routing in drahtlosen Netzwerken
- Zeitsynchronisation und Lokalisierung in drahtlosen Netzwerken
- Datenmanagement und Datenverarbeitung in drahtlosen Netzwerken
- Anwendungen von drahtlosen Netzwerken

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Prinzipien der Organic-Computing-/Self-X-Systeme auf beispielhafte Entwürfe anwenden.
- Die Studierenden können die Prinzipien der Organic-Computing-/Self-X-Systeme erläutern.
- Die Studierenden können System-/Maschinenverhalten in einem strukturierten und korrekten Ansatz analysieren.
- Die Studierenden können die Vor- und Nachteile von Sensornetzen darstellen.
- Die Studierenden können die Analyse, den Entwurf und die Evaluierung von Protokollen für Sensornetze umsetzen.
- Die Studierenden können aktuelle Forschungsansätze zu Sensornetzen interpretieren und nachvollziehen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr. rer. nat. Javad Ghofrani

Literatur:

- C. Müller-Schloer, S. Tomforde: Organic Computing Technical Systems for Survival in the Real World - Birkhäuser, 2017

- H. Karl, A. Willig: Protocols and Architectures of Wireless Sensor Networks - Wiley, 2005

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Seminarvortrag und Ausarbeitung gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4504-L1: Cyber Physical Systems, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus CS5150 T, CS5153 T)

CS4505-KP12, CS4505 - Systemarchitektur (SysArch)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jährlich, kann sowohl im SoSe als auch im WiSe begonnen werden	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS3110 T: Computergestützter Schaltungsentwurf (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5170 T: Hardware/Software Co-Design (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- CS4505-P: Praktikum Systemarchitektur (Praktikum, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 195 Stunden Selbststudium
- 135 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4505-L1: Systemarchitektur, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Statt des Praktikums kann auch ein Seminar angeboten werden.

(Besteht aus CS3110 T, CS5170 T)

CS4508-KP12, CS4508 - Datenmanagement (DatManag)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4140 T: Mobile und verteilte Datenbanken (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5140 T: Semantic Web (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- CS4508-S: Seminar Datenmanagement (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 130 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 90 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung oder Gruppenarbeit
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Sven Groppe

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. Sven Groppe

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung der Projektaufgabe gemäß Vorgabe am Semesteranfang oder
- Seminarvortrag mit Ausarbeitung gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4508-L1: Datenmanagement, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Statt des Seminars kann auch ein Praktikum angeboten werden.

(Besteht aus CS4140 T, CS5140 T)

CS4509-KP12, CS4509 - Internet-Strukturen und Protokolle / Internet-Technologien (Internet)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Wird nicht mehr angeboten	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4151 T: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5158 T: Advanced Internet Technologies (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- CS4509-P: Internet-Technologien (Projektarbeit, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Präsenzstudium
- 105 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 45 Stunden Gruppenarbeit
- 45 Stunden Eigenständige Projektarbeit

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück
- Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer

Literatur:

- -: Siehe die Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

(Besteht aus CS5158 T, CS4151 T)

Zum Wintersemester 2019/20 wurde das Modul umbenannt von Internettechnologien in Internet-Strukturen und Protokolle.

Zum Wintersemester 2020/21 wird das Modul nicht mehr für Neueinsteiger angeboten.

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikumsteil

Modulprüfung(en):
- CS4509-L1 Internet-Strukturen und -Protokolle / Internet-Technologien, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4510-KP12, CS4510 - Signalanalyse (SignalAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jährlich, kann sowohl im SoSe als auch im WiSe begonnen werden	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Vertiefungsmodul), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 1. und 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Vertiefungsmodul), Informatik/Elektrotechnik, 1. und/oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und/oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und/oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- siehe CS5260SJ14 T: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5275 T: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5194 T: Projektpraktikum Signal- und Bildverarbeitung (Projektarbeit, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 150 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 60 Stunden Gruppenarbeit
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Grundzüge der statistischen Signalanalyse
- Grundlagen der Merkmalsextraktion und Mustererkennung
- Lineare Optimalfilter
- Adaptive Filter
- Spektralanalyse
- Grundzüge der Multiraten-Signalverarbeitung
- Anwendungen in der Verarbeitung von Sprach- und Bildsignalen
- Planung und Realisierung typischer Signalverarbeitungsanwendungen im Team

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundlagen der stochastischen Signalbeschreibung und Optimalfilterung erläutern.
- Sie können die lineare Schätztheorie beschreiben und anwenden.
- Sie können die Grundlagen adaptiver Systeme beschreiben.
- Sie können die Grundlagen der Merkmalsextraktion und Klassifikation erklären.
- Sie können Multiraten-Signalverarbeitungssysteme analysieren und entwickeln.
- Sie kennen typische praktische Anwendungen der gelernten Signalverarbeitungskonzepte.
- Sie sind in der Lage, Signalverarbeitungssysteme eigenständig und im Teamwork zu entwerfen und anzuwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- CS4510-L3 (alle außer Master Biophysik ab 2023): Erfolgreiche Bearbeitung der Projektaufgabe, Seminarvortrag und Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- CS4510-L1 (nur Master Biophysik ab 2023): Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- CS4510-L2 (nur Master Biophysik ab 2023): Erfolgreiche Bearbeitung der Projektaufgabe gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4510-L3 (alle außer Master Biophysik ab 2023): Teilprüfung Signalanalyse, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote
- CS4510-L1 (nur Master Biophysik ab 2023): Signalanalyse, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote
- CS4510-L2 (nur Master Biophysik ab 2023): Teilprüfung Projektpraktikum Signal-und Bildverarbeitung, Projekt, unbenotet

(Besteht aus CS5275 T, CS5194 T, CS5260SJ14 T)

CS4511-KP12, CS4511 - Lernende Systeme (LernSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Unregelmäßig	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Biophysik 2023 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Vertiefungsmodul), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, Beliebiges Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 1. und 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Vertiefungsmodul), Informatik/Elektrotechnik, 1. und 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, 2. und 3. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. und 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4405 T: Neuroinformatik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5450 T: Maschinelles Lernen (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)
- Siehe CS5430 T: Seminar Maschinelles Lernen (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 180 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- s. Modulteile

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- s. Modulteile

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik

- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth

Literatur:

- : Siehe Literatur in den Modulteilen

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Seminarvortrag und Ausarbeitung gemäß Vorgabe am Semsteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4511-L1: Lernende Systeme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Besteht aus CS4405 T, CS5450 T, CS5430 T)

Nur für Informatik-Studierende mit dem Anwendungsfach Bioinformatik (SGO vor 2019) wird die Lehrveranstaltung CS4405 T Neuroinformatik ersetzt durch CS5204 T Künstliche Intelligenz 2, weil dieser Teilnehmerkreis die Neuroinformatik im Rahmen eines Pflichtmoduls bereits absolvieren muss.

CS4514-KP12 - Intelligente Agenten (IntAgents)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 1. bis 3. Fachsemester
- Zertifikatsstudium Künstliche Intelligenz (Pflicht), Künstliche Intelligenz, 1. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Data Science und KI, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Vertiefungsmodul), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4514-P: Projektpraktikum Intelligente Agenten (Praktikum, 2 SWS)
- CS4514-V: Intelligente Agenten (Vorlesung mit Übungen, 6 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 195 Stunden Selbststudium
- 120 Stunden Präsenzstudium
- 45 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Agenten, Mechanismen und Kollaboration: Intelligente Agenten und künstliche Intelligenz / Spieltheorie und soziale Wahl / Entwurf von Mechanismen, algorithmischer Entwurf von Mechanismen / Zusammenarbeit von Agenten, Regeln der Begegnung / Kontinuierlicher Raum / Erkenntnistheoretische Logik / Wissen und Sehen / Wissen und Zeit / Dynamische erkenntnistheoretische Logik / Wissensbasierte Programme
- Wahrnehmung (Sprache und Sehen): Information Retrieval und Web-Mining-Agenten / Probabilistische Dimensionsreduktion, latente DeepL Inhalte, Themenmodelle, LDA, LDA-HMM / Repräsentationslernen für sequentielle Strukturen, Einbettungsräume, word2vec, CBOW, Skip-Gram, hierarchische Softmax, negatives Sampling / Sprachmodelle (1d-CNNs. RNNs, LSTMs, ELMo, Transformers, BERT, GPT-3/OPT und darüber hinaus), Inferenz natürlicher Sprache und Beantwortung von Anfragen / Computer Vision (2D-CNNs, Deep Architectures: AlexNet, ResNet) /Kombination von Sprache und Vision (CLIP (OpenAI) / LIT (Google) / data2vec (Facebook) / Flamingo (DeepMind), DALL-E und darüber hinaus) /Einbettung von Wissensgraphen mit GNNs, Kombination von einbettungsbasierter KG-Vervollständigung mit probabilistischen grafischen Modellen(ExpressGNN, pLogicNet), MLN-Inferenz und Lernen auf der Grundlage eingebetteter Wissensgraphen, GMNNs)
- Planung, Kausalität und Reinforcement Learning: Planen und Handeln mit deterministischen Modellen, temporalen Modellen, nicht-deterministischen Modellen, probabilistischen Modellen / Standard-Entscheidungsfindung / Fortgeschrittene Entscheidungsfindung und Reinforcement Learning / Kausale Abhängigkeiten / Intervention / Instrumentale Variablen / Kontrafaktische / Kausale Planung / Kausales Reinforcement Learning
- Im Projektpraktikum nutzen Studierende gängige (open source) Programmiersprachen und Werkzeuge des Data Science, um die in der Vorlesung Web-Mining-Agenten vermittelten Abstraktionen, Konzepte und Resultate in der praktischen Modellbildung und Verarbeitung von großen Datensätzen umzusetzen.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Für alle in den Kursinhalten unter den Gliederungspunkten aufgeführten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise der zugehörigen Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erklären.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr.-Ing. Nele Rußwinkel

Literatur:

- J. Pearl, C. Glymour, and N.P. Jewell: Causal Inference in Statistics - A Primer - Wiley, 2016
- Y. Shoham, K. Leyton-Brown: Multiagent-Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations - Cambridge University Press,

2009
- S.J. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach - Pearson, 2020
- M. Ghallab, D. Nau, P. Traverso: Automated Planning and Acting - Cambridge University Press, 2016

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- erfolgreiche Absolvierung des Projektpraktikums Intelligente Agenten CS4514-P

Modulprüfung(en):
- CS4514-L1: Intelligente Agenten, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

(Ersetzt CS4513-KP12)

CS4517-KP12 - Architekturen für verteilte Kommunikationssysteme (ArchVeK)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Semester	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), Technologiefach Informatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4151-V: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4151-Ü: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen (Übung, 1 SWS)
- CS5162-V: Mobilkommunikation (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5162-Ü: Mobilkommunikation (Übung, 1 SWS)
- CS4517-P: Architekturen für verteilte Kommunikationssysteme (Praktikum, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Präsenzstudium
- 105 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Gruppenarbeit
- 45 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 45 Stunden Eigenständige Projektarbeit

Lehrinhalte:

- Einführung in Kommunikationssysteme sowie Überblick über den Stand der Technik
- Drahtlose Sicherungsschicht, Netzwerkschicht und Technologien (802.15.4, WLAN, GSM, Bluetooth, RFID, LowPowerWANs, Rundfunk- und Satellitensysteme)
- Sicherheit in drahtlosen Netzwerken
- Anwendungen von drahtlosen Netzwerken
- Softwarearchitekturen
- Grundlagen der Kommunikation über verteilte Systeme
- N-Tier-Anwendungen
- Architekturen verteilter Systeme (Service-Oriented und Event-Driven Architectures, Web-Orientierte Architekturen (Web 2.0), Overlay-Netze, Peer-to-Peer, Grid und Cloud Computing, Internet der Dinge)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Besonderheiten der drahtlosen mobilen Kommunikationssystemen und die Herausforderungen und Konzepte hervorheben.
- Sie interpretieren und verfolgen aktuelle Forschungsaktivitäten und Technologietrends.
- Sie können systematisch Protokolle für Mobilkommunikationssysteme und deren Anwendungen entwerfen und bewerten.
- Sie können Echtzeitanwendungen auf der Basis drahtloser Kommunikationsnetze entwerfen, implementieren und betreiben.
- Sie können technischen Anforderungen für Mobilfunksysteme und -komponenten analysieren sowie Lösungen wählen.
- Sie können Diagnosen, Tests und Optimierungen von drahtlos vernetzten Mobikommunikationssystemen durchführen.
- Sie können die wichtigsten Architekturen für verteilte Anwendungen benennen, erklären und miteinander vergleichen.
- Sie kennen die wichtigsten Implementierungsplattformen für jede Architektur und wissen im Wesentlichen, wie diese zu benutzen sind.
- Sie können für eine gegebene Problemstellung analysisieren, welche Architektur am besten dafür geeignet ist, und sie können einen Umsetzungsplan entwerfen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr.-Ing Horst Hellbrück
- Dr. Mohamed Hail

Literatur:

- Jochen Schiller: Mobile Communications - 2nd Edition, Addison-Wesley, 2004, Signature: VK 2650 2005 A 302
- Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks - 4th Edition, Prentice-Hall, 2003, Signature: VK 1670 2004 A 823
- Charles E. Perkins: Ad Hoc Networking - 1st Edition, Addison Wesley Professional, December 2000, Signature: VK 1670 2002 A 640
- J. Dunkel, A. Eberhart, S. Fischer, C. Kleiner, A. Koschel: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen - Hanser-Verlag 2008
- I. Melzer et.al.: Service-Orientierte Architekturen mit Web Services - Spektrum-Verlag 2010

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Durchführung des Projektpraktikums

Modulprüfung(en):
- CS4517-L1: Architekturen für verteilte Kommunikationssysteme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 17.7.2020 kann dieses Modul für Master Informatik als Vertiefungsmodul gewählt werden.

CS4518-KP12 - Aktuelle und zukünftige Netzwerktechnologien (AzuNet)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Semester	12

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Vertiefungsmodule, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), Vertiefung Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), Technologiefach Informatik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5158-V: Advanced Internet Technologies (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5158-Ü: Advanced Internet Technologies (Übung, 1 SWS)
- CS5161-V: Nanonetzwerke (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5161-P: Nanonetzwerke (Projektarbeit, 1 SWS)
- CS4518-S: Seminar Internet of Things oder Seminar Nanonetzwerke (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 165 Stunden Selbststudium
- 105 Stunden Präsenzstudium
- 45 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 30 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung
- 15 Stunden Eigenständige Projektarbeit

Lehrinhalte:

- Fundamentale Designprinzipien des Internet
- Probleme des heutigen Internet
- Backbone Technologien
- Mobiles Internet
- IPv6 und verwandte Entwicklungen
- Delay Tolerant Networks (DTN)
- Internet of Services / Internet of Things
- Peer-To-Peer-Netzwerke
- Big Data Ansätze
- Ziele, Architekturen, Algorithmen und Protokolle des zukünftigen Internet
- Self-Assembly Systeme
- Reduktionen und Kompilation
- Begriffe & Zusammenhänge Nanonetzwerk
- Simulationswerkzeuge für Nanonetzwerke
- Umsetzung in medizinischen Anwendungsszenarien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die fundamentalen Designentscheidungen, die zur Entwicklung der Internetnetprotokolle geführt haben.
- Sie kennen grundlegende, allgemeingültige Kriterien zum Entwurf von Netzwerken (End-To-End Argument, Fate Sharing, etc.).
- Sie lernen technologische wie gesellschaftliche Entwicklungen kennen, die zu den massiven Veränderungen in der Infrastruktur des Internet geführt haben (Wachstum, Innovationen wie mobile Kommunikation, etc.)
- Sie erkennen die Probleme der derzeitigen Internetarchitektur und können potenzielle Lösungsmöglichkeiten durch Vergleich mit alternativen Ansätzen ableiten.
- Sie lernen das Forschungsgebiet des Future Internet kennen und begegnen so einer Reihe aktueller Ansätze, die das Internet der Zukunft erforschen.
- Studierende kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe von Nanonetzwerken.
- Studierende können grundlegende Zusammenhänge verschiedener Berechnungmodelle erklären.
- Studierende haben ein Verständnis für Self-Assembly Systeme.
- Studierende sind sich der Beschränkungen und Besonderheiten auf Nanoebene bewusst.
- Studierende können Modelle anhand von Simulationen verifizieren oder falsifizieren.
- Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik

- Dr. Mohamed Hail
- Dr. rer. nat. Florian-Lennert Lau

Literatur:

- Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi: The Internet of Things: Key Applications and Protocols - Wiley, 2012
- Athanasios V. Vasilakos, Yan Zhang, Thrasyvoulos Spyropoulos: Delay Tolerant Networks: Protocols and Applications - CRC Press, 2012
- E. Pacitti, R. Akbarinia, M. El-Dick: P2P Techniques for Decentralized Applications - Morgan & Claypool Publishers

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar

Modulprüfung(en):
- CS4518-L1: Aktuelle und zukünftige Netzwerktechnologien, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4210-KP06, CS4210 - Kryptographische Protokolle (KrypProto)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4210-V: Kryptographische Protokolle (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4210-Ü: Kryptographische Protokolle (Übung, 1,5 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 85 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- komplexe kryptographische Protokolle, Sicherheitsanalysen
- Anonymität und Privacy, private Computation und Information Retrieval, Differential Privacy
- Quantum Kryptographie
- Steganographie, digitale Siegel und Wasserzeichen
- sicherer E-Commerce, elektronisches Geld, online Wahlen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können über kryptographische Methoden und deren Anwendungen in Kommunikationssystemen argumentieren.
- Sie können sicherheitstechnische Verfahren für konkrete Anwendungen geeignet auswählen und implementieren.
- Sie können Sicherheitsanalysen von Verfahren zur Informationsübertragung durchführen.
- Sie können die Schwachstellen realer Systeme benennen und einschätzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Literatur:

- Lindell: Tutorials on the Foundations of Cryptography - Springer 2017
- J. Katz, Y. Lindell: Introduction to Modern Cryptography - CRC Press 2014
- Goldreich: Fundamentals of Cryptography - Cambridge Univ. Press 2004
- I. Cox, M. Miller, J. Bloom, J. Fridrich, T. Kalkerm: Digital Watermarking and Steganography - Morgan Kaufmann 2008
- Dwork, Roth: The Algorithmic Foundations of Differential Privacy - 2014

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4210-L1: Kryptographische Protokolle, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4211-KP06, CS4211 - Modellierung und Analyse von Sicherheit (SecurAna_a)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4211-V: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4211-Ü: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Übung, 1 SWS)
- CS4211-P: Modellierung und Analyse von Sicherheit (Praktikum, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 85 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Modellierung und Formalisierung von Protokollen und Sicherheitseigenschaften
- Angreifer und Angreifermodelle, Sicherheitslücken
- Symbolische Verfahren und automatische Verifikation von Sicherheitseigenschaften
- Konsistenz- und Synchronisationsproblematik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können umfassend über die algorithmischen Grundlagen für die Sicherheit von IT-Systemen arguementieren.
- Sie können über Sicherheitseigenschaften referieren.
- Sie können komplexe Verfahren im Bereich IT-Sicherheit benennen und anwenden.
- Sie können Protokolle und Sicherheitseigenschaften spezifizieren, analysieren und verifizieren.
- Sie können Techniken zur automatischen Verifikation von Sicherheitseigenschaften beschreiben.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik

- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Literatur:

- V. Cortier, S. Kreme (Ed.): Formal Models and Techniques for Analyzing Security Protocols - IOS Press 2011
- C. Pfleeger, S. Pfleeger: Security in Computing - Prentice-Hall 2007
- A. Joux: Algorithmic Cryptanalysis - CRC Press 2009
- J. Katz, Y. Lindell: Introduction to Modern Cryptography - Chapman & Hall 2008
- S. Loepp, W. Wootters: Protecting Information - Cambridge Univ. Press 2006

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4211-L1: Modellierung und Analyse von Sicherheit, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4450-KP06 - Netze und mobile Systeme (NetzeMobSy)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird zurzeit nicht angeboten	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4450-V: Netze und mobile Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4450-Ü: Netze und mobile Systeme (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in die besondere Sicherheitsproblematik mobiler Systeme
- Sicherheitsarchitekturen für drahtlose Weitverkehrsnetze (GSM, UMTS, LTE)
- Sicherheit in drahtlosen Nahverkehrsnetzen (WLAN, Bluetooth)
- Sicherheit im Internet der Dinge (Grundlagen, Schlüsselmanagement, Integrität, Authentifzierung, RFID)
- Sicherheit für eingebettete Geräte

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die erfolgreichen Absolventen dieses Moduls verstehen die wesentlichen Konzepte, Methoden und Mechanismen, um drahtlose Netze und mobile Systeme abzusichern.
- Sie sind in der Lage, die Konzepte zur Erhöhung der Sicherheit drahtloser Netze und mobiler Systeme korrekt einzusetzen, eigene Lösungsansätze zu entwickeln und diese zu bewerten.
- Sie verstehen die Ursachen von Sicherheitsproblemen und sind in der Lage, neue Probleme einzuordnen und neue Lösungsansätze aus der Forschung zu bewerten.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Stefan Fischer

Lehrende:

- Institut für Telematik
- Prof. Dr. Stefan Fischer

Literatur:

- Claudia Eckert: IT-Sicherheit - Oldenbourg, 8. Auflage, 2013

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- keine

Modulprüfung(en):
- CS4450-L1: Netze und mobile Systeme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4451-KP06 - Privacy (Privacy)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4451-V: Privacy (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4451-Ü: Privacy (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Privatsphärenerhaltende Statistiken (Differential Privacy)
- Privatsphärenerhaltendes Maschinelles Lernen (Machine Learning)
- Privacy-Angriffe gegen maschinell gelernte Modelle
- Privatsphärenerhaltende Berechnungen in Verteilten Systemen
- Stylometrie: De-Anonymisierung über den Schreibstil
- Anonymität

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Tieferes Verständnis über algorithmischen und mathematische Methoden zum Schutz privater Daten
- Fähigkeit, komplexere Sicherheitsanforderungen zu analysieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Trustworthy AI (CS5075-KP06)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit
- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Literatur:

- C. Dwork, A. Roth: The Algorithmic Foundations of Differential Privacy - Now Publishers Inc, 2014
- Stanford: Encyclopedia of Philosophy on Privacy
- Andrej Bogdanov: Lecture notes by Andrej Bogdanov from Chinese University of Hong Kong
- Journal und Konferenz-Publikationen: wird aktuell benannt

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4451-L1: Privacy, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 30.1.2023 kann dieses Modul für Master SGO ab WS 2019 im Bereich 5. Wahlpflicht gewählt werden.

CS4702-KP06 - Computer Security (CoSec)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4702-V: Computersicherheit (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4702-P: Computersicherheit (Praktikum, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 85 Stunden Selbststudium
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Angewandte Kryptografie in Systemen und Protokollen:Übersicht über gängige Verfahren und ihre Anwendungen
- Effiziente und sichere Implementierung von gängigen Krypto-Verfahren: Langzahlarithmetik, effiziente Exponentiation, Constant-Time-Algorithmen etc.
- Physische Implementierungsangriffe und Gegenmaßnahmen:Fehlerinjektionsangriffe, passive Physische Angriffe wie SPA/DPA und Timing-Angriffe, moderne Inferenzmethoden und zugehörige Kryptanalysemethoden, Klassen von Schutzmaßnahmen
- Virtualisierungssicherheit und Mikroarchitekturangriffe:Sicherheitskonzepte im Betriebssystem und Hypervisor,Mikroarchitekturangriffe wie Cache Angriffe, Spectre etc.,Maßnahmen zur Wiederherstellung der Systemsicherheit
- Trusted Computing und Hardware-Assisted System Security:Funktionsweise TPMs, Secure Elements and Trusted Execution Environments,Grundlagen und kryptographische Techniken,Designgrundlagen für sichere Systeme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können ein tiefes Verständnis kryptographischer Methoden und deren Anwendungen in Kommunikationssystemen demonstrieren
- Sie können sichere und effiziente kryptographische Primitive konstruieren und sicher in Computersystemen implementieren
- Sie können Methoden und Algorithmen für effiziente Langzahlarithmetik erklären
- Sie können grundlegende Seitenkanalangriffe auf Systemen mit physischem Zugriff oder Shared Systems mit Code-Execution-Rechten durchführen
- Sie können für kryptographische Primitive Schutzmaßnahmen vor speziellen physischen Angriffen implementieren
- Sie können die Sicherheit bereits existierender Primitive evaluieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung oder Klausur
- Hausarbeit

Setzt voraus:

- Cybersecurity (CS2250-KP04)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit
- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Literatur:

- S. Mangard, E. Oswald & T. Popp: Power analysis attacks: Revealing the secrets of smart cards - Vol. 31, Springer Science & Business Media, 2008
- D. Stinson: Cryptography: Theory and Practice - 4th ed., CRC Press, 2018
- : Aktuelle Literatur

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- wechselt, wird zu Semesteranfang bekannt gegeben

Modulprüfung(en):
- CS4702-L1: Computer Security, mündliche oder Portfolio-Prüfung, wird zu Semesteranfang bekannt gegeben

Die Veranstaltungen dieses Moduls sind auch Teil von CS4515-KP12.

CS4703-KP06 - Advanced Cryptology (AdvCrypto)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Vorlesung Advanced Cryptoplogy (Vorlesung, 3 SWS)
- Übung Advanced Cryptoplogy (Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Konkrete Sicherheit und asymptotische Sicherheit: Vergleich beider Ansätze in Bezug zu Modes of Operations
- Block-Ciphers: Feistel Networks, Substitution-Permutation Networks, Designprinzipien, Lineare Kryptanalyse, Differentielle Kryptanalyse
- Authenticated Encryption
- Sichere Mehrparteienberechungen: Preprocessing Modell, Absicherung von Algorithmen gegen Seitenkanalangriffe, MPC-in-the-Head (für ZK-Beweise)
- Obfuscation: Nicht-Machbarkeit (BlackBox), Machbarkeit (indistinguishable Obfuscation)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die grundlegenden theoretischen Objekte der Kryptographie erklären und anwenden
- Sie sind in der Lage, aktuelle Konzepte der Kryptographie zu verstehen
- Sie können ein tieferes Verständnis kryptographischer Methoden demonstrieren
- Sie verstehen grundlegende Verbindungen zwischen theoretischen und praktischen Aspekten der Kryptographie
- Sie sind in der Lage, aktuelle wissenschaftliche Arbeiten zur Kryptografie zu verstehen und zu erklären

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten
- Hausarbeit

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth

Lehrende:

- Institut für IT-Sicherheit
- Dr Sebastian Berndt

Literatur:

- Katz, Lindell: Introduction to Modern Cryptography - 2nd ed., CRC Press, 2014
- Cramer, Damgård, Nielsen: Secure Multiparty Computation and Secret Sharing - 1st ed., Cambridge University Press, 2015
- Barak: An Intensive Introduction to Cryptography - Lecture Notes

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Eine Vorlesung in LaTeX aufschreiben
- Bearbeitung der Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Präsentation einer wissenschafltichen Publikation

Modulprüfung(en):
- CS4703-L1 Advanced Cryptology, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom SS 2023 kann dieses Modul von Studierenden Master Informatik SGO ab 2019 im Bereich 5. Wahlpflichtfach gewählt werden.

CS4705-KP06 - Kryptographische Technik (CryEng)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Vertiefungsmodul), Technologiefach Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4705-V: Kryptographische Technik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4705-Ü: Kryptographische Technik (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Effiziente Implementierung der Finite-Feld-Arithmetik für kryptographische Anwendungen
- Stream-Chiffren: Entwurf und Hardware-Implementierung
- Block-Chiffren: Entwurf, Hardware-Implementierung und leichte Verschlüsselungsalgorithmen
- Hash-Funktionen: Entwurf und Hardware-Implementierung: Entwurf und Hardware-Implementierung
- Kryptographie mit öffentlichem Schlüssel über GF(2m): Entwurf und Implementierung
- Wahre und Pseudozufallszahlengeneratoren (TRNG): Entwurf und Implementierung: Entwurf, Test und Hardware-Implementierung
- Physikalisch unklonierbare Funktionen (PUFs): Design-Herausforderungen und Hardware-Architekturen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden werden mit dem Konzept der kryptographischen Technik und den damit verbundenen Themen vertraut gemacht.
- Sie können ihre Kenntnisse über eine Kryptographie und angewandte Kryptographie erweitern und vertiefen
- Sie können sich mit den Konzepten der Hardware-Sicherheit besser vertraut machen.
- Sie können eine effiziente Implementierung der Finite-Feld-Arithmetik in Hardware und deren Anwendungen in der Kryptographie erlernen.
- Sie können die Techniken zur Hardware-Implementierung von kryptographischen Algorithmen erlernen.
- Sie können ein tiefes Verständnis verschiedener Strukturen und Designs von Strom- und Blockchiffrierungen nachweisen.
- Sie können sich in Richtung Hardware und physische Sicherheit wie TRNG, PUFs weiterbilden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Setzt voraus:

- Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Dr.-Ing. Saleh Mulhem

Literatur:

- Ferguson, Niels, Bruce Schneier, and Tadayoshi Kohno: Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications - 2012
- Koç Ç.K.: Cryptographic Engineering - Springer, Boston, MA, (2009)
- Wachsmann, Christian, and Ahmad-Reza Sadeghi: Physically unclonable functions (PUFs): Applications, models, and future directions - Morgan & Claypool Publishers, 2014
- Johnston, David: Random Number Generators Principles and Practices: A Guide for Engineers and Programmers - Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2018

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4705-L1: Kryptographische Technik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 20.4.2022 kann dieses Modul von Studierenden Master Informatik SGO ab 2019 im Bereich 5. Wahlpflichtfach gewählt werden.

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Entrepreneurship in digitalen Technologien vom 27.03.2023 kann dieses Modul von Studierenden Master EdT SGO ab 2020 im Bereich fachspezifische Wahlmodule gewählt werden.

CS5075-KP06 - Trustworthy AI (TrustAI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Security und Privacy, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5075-V: Trustworthy AI (Vorlesung, 3 SWS)
- CS5075-Ü: Trustworthy AI (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Leitgedanke von Trustworthy AI: rechtskonforme, ethische und robuste KI (lawful, ethical, robust)
- Grundbegriffe des Trustworthy Computing: Security, Privacy, Dependability, Safety, Transparency, Explainability, Traceability, Accountability
- De-anonymisierungsmethoden mit Hilfe von maschinell gelernten Modellen
- Mathematische Begriffe zum Schutz der Privatsphäre in maschinellen Lernverfahren
- Härtung von maschinellen Lernverfahren zum Schutz persönlicher Daten(Privacy-Preserving Machine Learning)
- Analyse maschinell gelernter Modellen (Robustness Check, Explainability)
- Verifikation maschinell gelernter Modellen (Statistical Testing, Model Checking)
- Black-Box Methoden zur Rekonstruktion maschinell gelernter Modelle (zur Analyse und Verifkation)
- Manipulationverfahren gegen maschinell gelernte Modelle (Adversarial Examples, Backdoors)
- Härtung von maschinellen Lernmethoden gegenüber Manipulationsverfahren
- Sichere und privatphärenschützende verteilte Lernmethoden (Privacy-Preserving Federated Learning)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Alle in dem Modul vermittelten Lehrinhalte können durch die Studierenden benannt, definiert und anhand von Anwendungen in ihrer Funktionsbeweise erläutert werden.
- Die jeweiligen formalen Grundlagen der Lehrinhalte können präzise erklärt werden
- Vor- und Nachteile von verschiedenen Ansätzen können durch die Studierenden benannt werden.
- Verständnis von Schwachstellen von maschinellen Lernmethoden bezüglich der Extraktion persönlicher Daten und bezüglich Manipulationen
- Verständnis von Härtungsmethoden gegenüber Deanonymisierungsverfahren und Manipulationsmethoden
- Studierende können komplexe Sicherheitsanforderungen analysieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung

Voraussetzung für:

- Privacy (CS4451-KP06)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Institut für IT-Sicherheit

- Prof. Dr. Thomas Eisenbarth
- Prof. Dr. Martin Leucker
- Prof. Dr. Esfandiar Mohammadi

Literatur:

- C. Dwork, A. Roth: The Algorithmic Foundations of Differential Privacy - Now Publishers Inc, 2014
- Andrej Bogdanov: Lecture notes by Andrej Bogdanov from Chinese University of Hong Kong

- : Aktuelle Konferenz- und Journal-Artikel zu den Themen der Veranstaltung werden im Falle des Seminars zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben und im Falle der Vorlesung bei Besprechung des Themas.

Sprache:

- Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5075-L1: Trustworthy AI, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 19.1.2022 kann dieses Modul für Master SGO ab WS 2019 im Bereich 5. Wahlpflicht gewählt werden.

CS4138-KP06, CS4138SJ14 - Model Checking (ModelChe14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4138-V: Model Checking (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4138-Ü: Model Checking (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Qualitätsaspekte von Softwaresystemen
- Analyse- und Verifikationstechniken für Softwaresysteme
- Grundlegende Model Checking Techniken
- Fortgeschrittene Techniken zum Model Checking

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Analyse- und Verifikationstechniken beschreiben und vergleichen.
- Sie können Spezifikationen von Korrektheits- und Sicherheitseigenschaften erstellen, analysieren und bewerten.
- Sie können verschiedene Systemmodelle charakterisieren und Systeme in geigneten Modellen formal darstellen.
- Sie können verschiedene Techniken zum Model Checking von Hard- und Softwaresystemen erläutern sowie geeignete Techniken auswählen und einsetzen.
- Sie können den Aufbau von Model Checkern erklären und Model Checker anwenden.
- Sie können die Möglichkeiten und Grenzen von Model Checking kritisch beurteilen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Martin Leucker

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Prof. Dr. Martin Leucker

Literatur:

- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking - MIT Press, 2008

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4138-L1: Model Checking, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4139-KP06, CS4139 - Runtime Verification und Testen (RVTesten)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4139-V: Runtime Verifikation und Testen (Vorlesung, 3 SWS)
- CS4139-Ü: Runtime Verifikation und Testen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Qualitätsaspekte von Softwaresystemen
- Analyse- und Verifikationstechniken für Softwaresysteme
- Teststufen
- Testprozess
- Testarten
- Testfallgenerierung
- Spezifikation von Korrektheitseigenschaften
- Synthese von Monitoren zur Überwachung von Softwaresystemen
- Diagnose von Fehlern in Softwaresystemen
- Realisierung von Überwachungsframeworks

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können Analyse- und Verifikationstechniken beschreiben und vergleichen.
- Sie können Spezifikationen von Korrektheits- und Sicherheitseigenschaften erstellen, analysieren und bewerten.
- Sie können verschiedene Techniken zum Testen von Hard- und Softwaresystemen erläutern sowie geeignete Techniken auswählen und einsetzen.
- Sie Können die Funktionsweise von Testfallgenerierungswerkzeugen erklären und ihnen Einsatzgebiete zuordnen.
- Sie können Techniken zur Synthese von Monitoren beschreiben und anwenden.
- Sie können durch die vermittelten Techniken Software von höherer Qualität entwickeln.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Martin Leucker

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Prof. Dr. Martin Leucker

Literatur:

- G.J. Myers: The Art of Software Testing - John Wiley, 1979
- B. Beizer: Software Testing Techniques - Van Nostrand Reinhold, 1999
- M. Broy, B. Jonsson, J.-P. Katoen, M. Leucker, A. Pretschner: Model-Based Testing of Reactive Systems - Springer, 2005
- A. Bauer, M. Leucker, C. Schallhart: Runtime Verification for LTL and TLTL - ACM TOSEM, 2011
- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking - MIT Press, 2008
- D. Peled: Software Reliability Methods - Springer, 2001

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4139-L1: Runtime Verification und Testen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS4452-KP06 - Technische Zuverlässigkeit (TechZuv)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im WiSe	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Informatik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebiges Fachsemester
- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS4452-V: Technische Zuverlässigkeit (Vorlesung, 2 SWS)
- CS4452-Ü: Technische Zuverlässigkeit (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Grundkonzepte
- Zuverlässigkeitsanalyse
- Qualifikationstests
- Wartbarkeitsanalyse
- Entwurfsrichtlinien für Zuverlässigkeit, Wartbarkeit und Software-Qualität

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Grundkonzepte der Technischen Zuverlässigkeit diskutieren
- Sie können die Zuverlässigkeirt von technischen Systemen mit mathematischen Modellen analysieren
- Sie können Qualitätstests auswählen und anwenden
- Sie können eine Wartbarkeitsanalyse durchführen
- Sie können Entwurfsrichtlinien bein Entwurf zuverlässiger und wartbarer Systeme befolgen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung oder Klausur

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

Literatur:

- A. Birolini: Reliability Engineering: Theory and Practice - Springer 2013
- M. Rausand: Reliability of Safety-Critical Systems - Wiley 2014

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS4452-L1: Technische Zuverlässigkeit, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 15.1.2020 kann dieses Modul von Studierenden Master Informatik SGO ab 2019 im Bereich 5. Wahlpflichtfach gewählt werden.

CS5220-KP06 - Statische Analyse (StatAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im WiSe	6

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master IT-Sicherheit 2019 (Wahlpflicht), IT-Sicherheit Safety und Reliability, 1., 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5220-V: Statische Analyse (Vorlesung, 3 SWS)
- CS5220-Ü: Statische Analyse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 100 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Begriffe, Potenzial und Abgrenzungen
- Programmanalysen
- Datenflussanalyse
- Abstrakte Interpretation
- Symbolic execution
- SMT/SAT Solvers
- Hoare-Logik, wp-Kalkül
- Softwaremetriken
- Bytecode-Analyse
- Manuelle Prüfverfahren

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Potenziale von statischer Analyse veranschaulichen.
- Sie können die Techniken zur automatischen statischen Quellcode-Analyse erklären und klassifizieren.
- Sie können geeignete Analyseverfahren auswählen, einsetzen und miteinander kombinieren.
- Sie können verschiedene statische Methoden zur Verbesserung der Softwarequalität zueinander in Beziehung setzen, vergleichen und bewerten.
- Sie können Ansätze zur Bytecode-Analyse darstellen.
- Sie können typische Werkzeuge zur statischen Analyse auswählen und einsetzen.
- Sie können manuelle Prüfverfahren organisieren und durchführen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur, mündliche Prüfung und/oder Präsentation nach Maßgabe des Dozierenden

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. Martin Leucker

Lehrende:

- Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Prof. Dr. Martin Leucker

Literatur:

- F. Nielson, H.R. Nielson, C. Hankin: Principles of Program Analysis - Springer, 2010
- H. Seidl, R. Wilhelm, S. Hack: Übersetzerbau Band 3: Analyse und Transformation - Springer 2010

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):
- CS5220-L1: Statische Analyse, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote