
M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 2014)

Datentechnik
Stand: 01.09.2021



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachbereich Elektrotechnik und Infor-
mationstechnik

Modulhandbuch: M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 2014)
Datentechnik
Stand: 01.09.2021

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik
Email: servicezentrum@etit.tu-darmstadt.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| 1 Grundlagen | 1 |
| Advanced Digital Integrated Circuit Design | 1 |
| Kommunikationsnetze II | 3 |
| Rechnersysteme II | 5 |
| Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung | 6 |
| Industriekolloquium | 8 |
| 2 Wahlmodule | 9 |
| 2.1 DT I: Informationstechnik - Vorlesungen | 9 |
| Drahtlose Netze zur Krisenbewältigung: Grundlagen, Entwurf und Aufbau von Null | 9 |
| Echtzeitsysteme | 11 |
| High-Level Synthese | 12 |
| Kommunikationsnetze IV | 13 |
| Low-Level Synthese | 15 |
| Microprocessor Systems | 16 |
| Mobile Netze | 17 |
| Lernen und Bildungstechnologien | 19 |
| Software Defined Networking | 21 |
| Computer Aided Design for SoCs | 22 |
| Industrieelektronik | 23 |
| Energiemanagement & Optimierung | 24 |
| Machine Learning & Energy | 26 |
| Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) | 28 |
| Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen | 30 |
| 2.2 DT II: Informationstechnik - Praktika, Seminare, Projektseminare | 32 |
| Advanced Integrated Circuit Design Lab | 32 |
| HDL Lab | 33 |
| Praktikum Multimedia Kommunikation II | 34 |
| Praktikum Sichere Mobile Netze | 36 |
| Projektseminar Design for Testability | 38 |
| Projektseminar Autonomes Fahren I | 39 |
| Projektseminar Autonomes Fahren II | 41 |
| Projektseminar Multimedia Kommunikation II | 43 |
| Projektseminar Rekonfigurierbare Systeme | 45 |
| Projektseminar Energieinformationssysteme | 46 |
| Fortgeschrittene Themen in Eingebetteten Systemen und ihren Anwendungen | 47 |
| Seminar Integrated Electronic Systems Design A | 49 |
| Seminar Multimedia Kommunikation II | 50 |
| Seminar Softwaresystemtechnologie | 52 |
| Wettbewerb künstliche Intelligenz in der Medizin | 53 |
| 2.3 DT III: Informatik | 54 |
| Einführung in die Kryptographie | 54 |
| Fortgeschrittener Compilerbau | 56 |
| Netzicherheit | 58 |
| Physical Layer Security in Drahtlosen Systemen | 60 |
| Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren | 62 |
| Netz-, Verkehrs- und Qualitäts-Management für Internet Services | 63 |

| | |
|--|----|
| Serious Games | 64 |
| Sichere Mobile Systeme | 66 |
| Software Engineering - Design and Construction | 68 |
| TK1: Verteilte Systeme und Algorithmen | 70 |
| TK3: Ubiquitous / Mobile Computing | 72 |
| Ubiquitous Computing in Geschäftsprozessen | 74 |

1 Grundlagen

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Advanced Digital Integrated Circuit Design | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2010 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Modelle von MOS-Transistoren, CMOS-Logikschaltungen, Chip-Layout und Entwurfsregeln, Statisches und Dynamisches Verhalten von CMOS-Schaltungen, Synchrone CMOS-Schaltungen, Performanz- und Leistungscharakterisierung, Entwurfstechniken und CAD-Werkzeuge, FPGA- und Gate Array Technologien, Speichertechnologien, Chip-Test | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • die Kurzkanaleigenschaften von CMOS-Transistoren in einer modernen Halbleitertechnologie aufzeigen, • die Schaltungsprinzipien digitaler Gatter basierend auf CMOS-Transistoren aufzeigen und bezüglich ihrer Eigenschaften analysieren, • den durchgängigen Schaltungsentwurf digitaler ASICs basierend auf Standardzellen (Design, Layout, Simulation/Verifikation) aufzeigen, • die Vor- und Nachteile von synchroner und asynchroner Logik, Mehrphasentaktsystem usw. aufzeigen, • die unterschiedlichen Entwurfsstile integrierter elektronischer Systeme (ASIC, ASIP, Full-custom/Semicustom, PLA, PLD, FPGA) unterscheiden und kennt deren wichtigste Unterscheidungsmerkmale, • Basisschaltungen für logische und arithmetische Blöcke (Summierer, Multiplizierer, DLL, PLL) analysieren und kennt wichtige Eigenschaften, • Halbleiterspeicher (DRAM, SRAM, Flash, MRAM, FeRAM) nach ihrem Speicherprinzip unterscheiden und kennt deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Elektronik“ | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum zur Vorlesung; John P Uyemura: Fundamentals of MOS Digital Integrated Circuits; Neil Weste et al.: Principles of CMOS VLSI Design | | | | |

| Enthaltene Kurse | | | |
|------------------|---|---|------------------------------|
| | Kurs-Nr. 18-ho-2010-vl | Kursname Advanced Digital Integrated Circuit Design | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | Lehrform Vorlesung |
| | | | SWS 3 |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2010-ue | Kursname Advanced Digital Integrated Circuit Design | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | Lehrform Übung |
| | | | SWS 1 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Kommunikationsnetze II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2010 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet. Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Geschichte von Kommunikationsnetzen (Telegrafie vs. Telefonie, Referenzmodelle, ...) • Transportschicht (Adressierung, Flusskontrolle, Verbindungsmanagement, Fehlererkennung, Überlastkontrolle, ...) • Transportprotokolle (TCP, SCTP) • Interaktive Protokolle (Telnet, SSH, FTP, ...) • Elektronische Mail (SMTP, POP3, IMAP, MIME, ...) • World Wide Web (HTML, URL, HTTP, DNS, ...) • Verteilte Programmierung (RPC, Web Services, ereignisbasierte Kommunikation) • SOA (WSDL, SOAP, REST, UDDI, ...) • Cloud Computing (SaaS, PaaS, IaaS, Virtualisierung, ...) • Overlay-Netzwerke (unstrukturierte P2P-Systeme, DHT-Systeme, Application Layer Multicast, ...) • Video Streaming (HTTP Streaming, Flash Streaming, RTP/RTSP, P2P Streaming, ...) • VoIP und Instant Messaging (SIP, H.323) | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesung Kommunikationsnetze I wird empfohlen. Das Theoriewissen aus der Vorlesung Kommunikationsnetze II wird in praktischen Programmierübungen vertieft. Grundlegende Programmierkenntnisse sind daher hilfreich. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, Wi-ETiT, CS, Wi-CS | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:

- Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010
- James F. Kurose, Keith Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley, 2009
- Larry Peterson, Bruce Davie: Computer Networks, 5th Edition, Elsevier Science, 2011

Enthaltene Kurse

| | | | |
|--|---|------------------------------|-----------------|
| Kurs-Nr. 18-sm-2010-vl | Kursname Kommunikationsnetze II | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Philipp Achenbach, M.Sc. Tobias Meuser, M.Sc. Christoph Gärtner | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |
| Kurs-Nr. 18-sm-2010-ue | Kursname Kommunikationsnetze II | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Philipp Achenbach, M.Sc. Tobias Meuser, M.Sc. Christoph Gärtner | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Rechnersysteme II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-hb-2030 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurierbare Technologien • FPGA-Architekturen und Eigenschaften • System-On-Chip, HW-Komponenten, SW-Tool-Chain, Support-SW • Coarse Grained Reconfigurable Architectures, PE-Architektur, Modulo-Scheduling | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden rekonfigurierbare Technologien und Chip-Architekturen, die diese verwenden (FPGAs und CGRAs). Sie können die passende Technologie für konkrete Anwendungen auswählen. Sie wissen, welche Komponenten zu einem System-on-Chip gehören, und können ein anwendungsspezifisches SoC konfigurieren und programmieren. Studierende können rechenintensive Anwendungen auf ein CGRA abbilden und kennen die Einschränkungen und Hürden bei der Abbildung. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Solide Grundkenntnisse der Digitaltechnik und der Rechnerarchitektur (wie sie z.B. in den Vorlesungen "Logischer Entwurf" und "Rechnersysteme I" erworben werden. Grundkenntnisse in der Programmiersprache C sollten vorhanden sein. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc iCE, MSc Wi-ETiT | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Die Folien zur Vorlesung können über Moodle heruntergeladen werden. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2030-vl | Kursname Rechnersysteme II | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Ramon Wirsch | | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2030-ue | Kursname Rechnersysteme II | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Ramon Wirsch | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|---|--|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung | | | | | |
| Modul-Nr. 18-su-2010 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | |
| 1 | Lerninhalt Die Lehrveranstaltung vertieft Teilthemen der Softwaretechnik, welche sich mit der Pflege und Weiterentwicklung und Qualitätssicherung von Software beschäftigen. Dabei werden diejenigen Hauptthemen des IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ vertieft, die in einführenden Softwaretechnik-Lehrveranstaltungen nur kurz angesprochen werden. Das Schwergewicht wird dabei auf folgende Punkte gelegt: Softwarewartung und Reengineering, Konfigurationsmanagement, statische Programmanalysen und Metriken sowie vor allem dynamische Programmanalysen und Laufzeittests. In den Übungen wird als durchgängiges Beispiel ein geeignetes Open Source-Projekt ausgewählt. Die Übungsteilnehmer untersuchen die Software des gewählten Projektes in einzelnen Teams, denen verschiedene Teilsysteme des betrachteten Gesamtsystems zugeordnet werden. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Wartungs- und Qualitätssicherungs-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Wartung und Evolution von Softwaresystemen. Nach der Lehrveranstaltung sollte ein Studierender in der Lage sein, die im Rahmen der Softwarewartung und -pflege eines größeren Systems anfallenden Tätigkeiten durchzuführen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Techniken zur Verwaltung von Softwareversionen und -konfigurationen sowie auf das systematische Testen von Software gelegt. In der Lehrveranstaltung wird zudem großer Wert auf die Einübung praktischer Fertigkeiten in der Auswahl und im Einsatz von Softwareentwicklungs- Wartungs- und Testwerkzeugen verschiedenster Arten sowie auf die Arbeit im Team unter Einhaltung von vorher festgelegten Qualitätskriterien gelegt. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Softwaretechnik sowie gute Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere Java). | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Informatik | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se_ii/ | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-su-2010-vl | Kursname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Sebastian Marvin Ruland | | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |

| | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Kurs-Nr. 18-su-2010-ue | Kursname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung | | |
| Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Sebastian Marvin Ruland | Lehrform Übung | SWS 1 | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|-------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Industriekolloquium | | | | | |
| Modul-Nr. 18-dt-2010 | Kreditpunkte 2 CP | Arbeitsaufwand 60 h | Selbststudium 30 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | |
| 1 | Lerninhalt Das Ziel ist ein Überblick über aktuelle Trends in der (IKT-)Industrie. Außerdem soll ein Kontakt zwischen Studierenden und der Industrie hergestellt werden und ein Überblick über verschiedene Vortragstechniken gegeben werden. Die Studenten müssen dazu in der Lage sein technische Aspekte zu erfassen und diese in einer schriftlichen Ausarbeitung wiederzugeben. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Das Internet ist längst mehr als nur ein Browser-Fenster am heimischen Computer. Es ist Teil unseres Alltags und steht uns dank Smartphone, Tablet und Laptop nahezu unbegrenzt zur Verfügung. Diese Allgegenwärtigkeit des Internets aus Nutzersicht erfordert hohen Aufwand seitens der Dienstanbieter, denn das Internet ist ein Kommunikationssystem mit einer unüberschaubaren Menge an Mechanismen auf unterschiedlichsten funktionalen Ebenen. Mit der rapiden Zunahme von mobilen Endgeräten und dem stetigen Anstieg der Datenmengen und Nutzerzahlen stoßen viele dieser Mechanismen an ihre Grenzen. So können beispielsweise größere Menschenansammlungen schnell die lokalen Mobilfunknetze überlasten. Mit dem Sonderforschungsbereich MAKI (Multi-Mechanismen-Adaption für das künftige Internet) erforschen Wissenschaftler der TU Darmstadt seit Beginn dieses Jahres automatisierte und koordinierte Wechsel zwischen Mechanismen eines Kommunikationssystems. Das Internet der Zukunft soll damit auf Änderungen reagieren und beispielsweise in größeren Menschenansammlungen die Mobilfunknetze durch lokale ad-hoc-Verbindungen zwischen Nutzern entlasten können. Im diesjährigen Industriekolloquium Datentechnik präsentieren Experten aus der Industrie Visionen, Herausforderungen und Lösungen zur Zukunft des Internets. Zusätzlich geben Wissenschaftler der TU Darmstadt Einblicke in aktuelle Forschungsarbeiten zum Thema. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Informations- und Kommunikationstechnik | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETIT, MSc iST, MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-dt-2010-ko | Kursname Industriekolloquium | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke, Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Kolloquium | SWS 2 |

2 Wahlmodule

2.1 DT I: Informationstechnik - Vorlesungen

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Drahtlose Netze zur Krisenbewältigung: Grundlagen, Entwurf und Aufbau von Null | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0780 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | <p>Lerninhalt</p> <p>Die Kommunikationsfähigkeit der Bevölkerung untereinander ist für die Bewältigung von Krisen von höchster Bedeutung. In dieser Veranstaltung wird der Aufbau von drahtlosen Kommunikationsnetzen von Null behandelt, d.h. unter der Annahme, dass keinerlei Kommunikationsinfrastruktur mehr vorhanden ist. Die Veranstaltung vermittelt theoretische Grundlagen aus den Bereichen der Nachrichtentechnik und des Amateurfunks und vertieft diese um die nötigen Kenntnisse, um Netze für den Krisenfall zu entwerfen und praktisch zu realisieren. Die vorgestellten Verfahren umfassen dabei Reichweiten von lokaler Kommunikation bis hin zur Kommunikation um den ganzen Globus, ohne auf bestehende Infrastruktur angewiesen zu sein.</p> <p>Theoretische Übungen sowie das Durchführen von Messungen, der Aufbau von Schaltungen und die Vorführung von Funkverfahren in unserer Laborumgebung vertiefen die Veranstaltung.</p> <p>Lerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signale, Wellenausbreitung, Antennen und elektrotechnische Grundlagen - Verfahren zur Modulation und Demodulation analoger und digitaler Signale (OFDM, ATV/SSTV, Packet Radio, SSB, ...) - Systemaspekte für Kommunikation im Krisenfall - Entwurf und praktischer Aufbau von drahtlosen Kommunikationssystemen für den Krisenfall von Null | | | | |
| 2 | <p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden theoretisches und praktisches Wissen auf dem Gebiet der drahtlosen, infrastrukturlosen Kommunikation im Krisenfall. Sie verstehen die physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen der drahtlosen Kommunikation und kennen theoretische wie praktische Funkverfahren im Detail. Sie sind in der Lage ein Praktisches Kommunikationssystem von Null aufzubauen und zu betreiben. Die Studierenden erwerben Kompetenzen im Bereich Amateurfunk und Software-Defined Radios.</p> | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| 4 | <p>Prüfungsform</p> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0780-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | <p>Benotung</p> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0780-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|---|-----------------|
| | B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | |
| 8 | Literatur Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0780-iv | Kursname Drahtlose Netze zur Krisenbewältigung: Grundlagen, Entwurf und Aufbau von Null | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | Lehrform Integrierte Veranstaltung | SWS 3 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Echtzeitsysteme | | | | | |
| Modul-Nr. 18-su-2020 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | |
| 1 | Lerninhalt Die Vorlesung Echtzeitsysteme befasst sich mit einem Softwareentwicklungsprozess, der speziell auf die Spezifika von Echtzeitsystemen zugeschnitten ist. Dieser Softwareentwicklungsprozess wird im weiteren Verlauf während der Übungen in Ausschnitten durchlebt und vertieft. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einsatz objektorientierter Techniken. In diesem Zusammenhang wird ein echtzeitspezifisches State-of-the-Art CASE-Tool vorgestellt und eingesetzt. Des weiteren werden grundlegende Charakteristika von Echtzeitsystemen und Systemarchitekturen eingeführt. Auf Basis der Einführung von Schedulingalgorithmen werden Einblicke in Echtzeitbetriebssysteme gewährt. Die Veranstaltung wird durch eine Gegenüberstellung der Programmiersprache Java und deren Erweiterung für Echtzeitsysteme (RT-Java) abgerundet. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die erfolgreich an dieser Veranstaltung teilgenommen haben, sollen in der Lage sein, modellbasierte (objektorientierte) Techniken zur Entwicklung eingebetteter Echtzeitsysteme zu verwenden und zu bewerten. Dazu gehören folgende Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Systemarchitekturen zu bewerten und Echtzeitsysteme zu klassifizieren • selbständig ausführbare Modelle zu erstellen und zu analysieren • Prozesseinplanungen anhand üblicher Schedulingalgorithmen durchzuführen • Echtzeitprogrammiersprachen und -Betriebssysteme zu unterscheiden, zu bewerten und einzusetzen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse des Software-Engineerings sowie Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, BSc iST, MSc Wi-ETiT, BSc Informatik | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/es/ | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-su-2020-vl | Kursname Echtzeitsysteme | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |
| | Kurs-Nr. 18-su-2020-ue | Kursname Echtzeitsysteme | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname High-Level Synthese | | | | | |
| Modul-Nr. 18-hb-2020 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung von Verhaltensbeschreibungen (z.B. in Form von Programmfragmenten) auf FPGA und CGRA Strukturen • Teilschritte Allokation, Scheduling, Binding • Exakte oder heuristische Lösungen • Konstruktionsprinzipien heuristischer Lösungen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende beherrschen nach Abschluss dieses Moduls verschiedene Ansätze für alle Aufgaben der High-Level Synthese. Sie können passende Ansätze für unterschiedliche Anwendungsfälle auswählen und sind in der Lage, die Speicher- und Laufzeitkomplexität der vorgestellten Algorithmen zu bewerten. Dadurch sind sie in der Lage die Algorithmen an neue Beschränkungen und Zieltechnologien anzupassen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in Hardware-Synthese auf der Basis einer Hardware-Beschreibungssprache (z.B.: Reese/Thornton: Introduction to Logic Synthesis Using Verilog Hdl oder Brown/Vranesic: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design). Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache sollten vorhanden sein, vorzugsweise Java | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Die Folien sind innerhalb von Moodle verfügbar. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2020-vl | Kursname High-Level Synthese | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2020-ue | Kursname High-Level Synthese | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Kommunikationsnetze IV | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2030 | Kreditpunkte 3 CP | Arbeitsaufwand 90 h | Selbststudium 60 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Kommunikationsnetze IV behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Computernetzwerken und Kommunikationssystemen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf dem Internet erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Simulation von Kommunikationsnetzen sowie in die Messung in realen oder prototypischen Systemen und Testumgebungen. Über die gängigen Verfahren und ihre Anwendungen hinaus werden in der Vorlesung ausgesuchte Aspekte aktueller Forschungsfragen vertieft. Themen der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Leistungsbewertung und ihre Anwendungen • Leaky-bucket-Verkehrsregulatoren, deterministische Verkehrsmodelle, deterministische und empirische Einhüllende • Scheduling, Generalized Processor Sharing/Netzwerkalkül, min-plus Systemtheorie, deterministische Leistungsschranken • Poisson-Prozesse, Markov-Ketten, klassische Warteschlangentheorie, M M 1 und M G 1 Modelle • Modellierung von Paketdatenverkehr, Selbstähnlichkeit • Effektive Bandbreiten, Momente erzeugende Funktionen, statistisches Multiplexen • Statistisches Netzwerkalkül, effektive Einhüllende, effektive Leistungsschranken • Simulation, Generierung von Zufallszahlen, Verteilungen, Konfidenzintervalle • Instrumentierung, Messung, Bandbreitenabschätzung im Internet | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Bedeutung, grundlegende Methoden und wichtige Anwendungen der Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen. Sie kennen die typischen Mechanismen und Schedulingverfahren in Dienste integrierenden Netzen und können deren Wirkungsweise mit dem Netzwerkalkül in der min-plus Systemtheorie erklären. Neben den Grundlagen der Warteschlangentheorie erlangen die Studenten detailliertes Wissen über die Theorie der effektiven Bandbreiten und weisen somit ein theoretisch fundiertes Verständnis des statistischen Multiplexens auf. Über die Analyse hinaus erhalten die Studenten Einblick in die Simulation und in ausgewählte Methoden und Werkzeuge zur Messung in realen Netzwerken. Sie sind in der Lage die erarbeiteten Verfahren gegeneinander abzugrenzen, problemspezifisch geeignete Methoden auszuwählen, auf typische Fragestellungen anzuwenden und relevante Schlussfolgerungen zu ziehen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS, MSc ETiT, MSc iST | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: <ul style="list-style-type: none"> • J.-Y. Le Boudec, P. Thiran: „Network Calculus: A Theory of Deterministic Queuing Systems for the Internet“, Springer LNCS 2050, http://ica1www.epfl.ch/PS_files/netCalBookv4.pdf, 2004. • A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri: "Communication Networking: An Analytical Approach", Morgan Kaufmann, 2004. • A. M. Law, W. D. Kelton: "Simulation, Modeling and Analysis", McGraw Hill, 3rd Ed., 2000. • Selected Journal Articles and Conference Papers | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-sm-2030-vl | Kursname Kommunikationsnetze IV: Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen | |
| | Dozent Dr.-Ing. Amr Rizk, Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |

| | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Low-Level Synthese | | | | | |
| Modul-Nr. 18-hb-2010 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | |
| 1 | Lerninhalt Die Veranstaltung behandelt alle Synthese-Schritte von der Register-Transfer Ebene abwärts und konzentriert sich dabei auf FPGA-relevante Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Logikminimierungsverfahren (exakt und heuristisch, für zweistufige und Multi Level Logik) • Technologiemapping mit funktionaler Dekomposition und strukturellen Ansätze (z.B. FlowMap) • analytische und heuristische Placer (Simulated Annealing, Genetic Algorithms) • typische Verdrahtungsalgorithmen (PathFinder) | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Synthese-Algorithmen und Verfahren analysieren. Sie können diese bezüglich ihrer Speicher- und Zeit-Komplexität, sowie ihrer Anwendbarkeit auf spezifische Zieltechnologien bewerten. Die Studierenden können bekannte Verfahren auf neue Architekturen und Technologien übertragen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in Hardware-Synthese auf der Basis einer Hardware-Beschreibungssprache (z.B.: Reese/Thornton: Introduction to Logic Synthesis Using Verilog Hdl oder Brown/Vranesic: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design). Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache sollten vorhanden sein, vorzugsweise Java | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iCE, MSc iST | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Ein Vorlesungsskript und Folien können heruntergeladen werden: http://www.rs.tu-darmstadt.de/ | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2010-vl | Kursname Low-Level Synthese | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Vorlesung | SWS 3 |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2010-ue | Kursname Low-Level Synthese | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|--|---|---|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Microprocessor Systems | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2040 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 75 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Mikroprozessorarchitekturen, DSP-Architekturen und hardwarenahe Programmierung | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende können nach Besuch der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Grundlagen der Rechnerarithmetik und der verschiedenen Prozessorklassen (RISC, CISC, Mikrocontroller, CPU, DSP) reflektieren, • die zentralen Bausteine und Blöcke einer CPU verstehen, • die Eigenschaften der notwendigen Datenspeicher (Halbleiterspeicher), Input/Output Blöcke bzw. Busstrukturen (USB, PCI, RS232) verstehen, • die gängigsten Interrupt- und Trapmechanismen verstehen, • die wichtigsten Entwicklungsmethoden von Software für Mikrorechner (Assembler, Pseudooperationen, Makros, Unterprogramme) kennenlernen, • die wichtigsten Grundlagen des hardwarenahen Programmierens in der Programmiersprache C verstehen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen Computerarchitekturen | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2040-vl | Kursname Microprocessor Systems | | | |
| | Dozent Dr.-Ing. Matthias Rychetsky | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2040-ue | Kursname Microprocessor Systems | | | |
| | Dozent Dr.-Ing. Matthias Rychetsky | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------------|--|------------------------|--|
| Modulname Mobile Netze | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0748 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe | | |
| 1 | <p>Lerninhalt</p> <p>Mobilkommunikation und drahtlose Kommunikationstechniken haben sich in den letzten Jahren rapide weiterentwickelt. Die integrierte Lehrveranstaltung erläutert Charakteristiken und Grundprinzipien mobiler Netze, und praktische Lösungsansätze werden vorgestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt hierbei auf der Vermittlungsschicht (Netzwerkschicht). Zusätzlich zum Stand der Technik werden in der Veranstaltung aktuelle Forschungsfragen diskutiert und Methoden und Werkzeuge zur systematischen Behandlung dieser Fragen erläutert. Die Inhalte werden in Übungseinheiten vertieft.</p> <p>Lerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Drahtlose und mobile Kommunikation: Anwendungen, Geschichte, Marktchancen - Überblick über drahtlose Kommunikation: Drahtlose Übertragung, Frequenzen und Frequenzregulierung, Signale, Antennen, Signalausbreitung, Multiplex, Modulation, Spreizband-Technik, Zellulare Systeme - Medienzugriff: SDMA, FDMA, CDMA, TDMA (Feste Zuordnung, Aloha, CSMA, DAMA, PRMA, MACA, Kollisionsvermeidung, Polling) - Drahtlose Lokale Netze (Wireless LAN): IEEE 802.11 Standard inklusive Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht und Zugriffsverfahren, Dienstgüte, Energieverwaltung - Drahtlose Stadtnetze, drahtlose Mesh Netze, IEEE 802.16 Standard inklusive Betriebsmodi, Medienzugriff, Dienstgüte, Ablaufkoordination - Mobilität auf der Netzwerkschicht: Konzepte zur Mobilitätsunterstützung, Mobile IP - Ad hoc Netze: Terminologie, Grundlagen und Applikationen, Charakteristika von Ad hoc Kommunikation, Ad hoc Routing Paradigmen und Protokolle - Leistungsbewertung von mobilen Netzen: Einführung in die Leistungsbewertung, systematischer Ansatz/häufige Fehler und wie man sie vermeiden kann, experimentelles Design und Analyse - Mobilität auf der Transportschicht: Varianten von TCP (Indirect TCP, Snoop TCP, Mobile TCP, Wireless TCP) - Mobilität auf der Anwendungsschicht: Anwendungen für mobile Netze und drahtlose Sensornetze | | | | |
| 2 | <p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung haben Studierende ein umfassendes Wissen der Funktionsweise mobiler Kommunikationsnetze. Sie können die wichtigsten Grundlagen drahtloser Kommunikationstechniken erläutern. Die Studierenden können weiterhin Medienzugriffsverfahren kategorisieren und die Funktionsweise dieser Verfahren im Detail erklären. Insbesondere weisen sie ein tiefgehendes Verständnis von Verfahren auf Vermittlungsschicht und Transportschicht auf, mit Schwerpunktsetzung auf Ad hoc und Mesh Netze. Die Studierenden erlangen Wissen über die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Protokollschichten und können ihr erworbenes Wissen auf die methodische Analyse von realen Kommunikationssystemen anwenden. Sie sind somit in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes drahtloser und mobiler Kommunikation detailliert zu erläutern und weisen auf diesem Feld ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf. Die Übungsteile der integrierten Veranstaltung vertiefen das theoretische Wissen durch Literatur-, Rechen- und praktische Implementierungs-/Anwendungsübungen.</p> | | | | |
| 3 | <p>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Grundlagen der Kommunikationsnetze</p> | | | | |
| 4 | <p>Prüfungsform</p> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0748-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | <p>Benotung</p> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0748-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---------------------------------|---|
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | |
| 8 | Literatur Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0748-iv | Kursname Mobile Netze | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe | | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung |
| | | | SWS 4 |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Lernen und Bildungstechnologien | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0773 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | Lerninhalt Digitale Anwendungen und das Internet verändern die Art und Weise wie wir lernen. Geeignet gestaltete digitale Lehr- und Lernanwendungen bieten dabei vielfältige Potenziale. Studierende erwerben in dieser Lehrveranstaltung Wissen über Technologien und Aspekte des Systemdesigns für moderne, web-basierte und mobile Lernanwendungen. Wichtige Grundlage für die Gestaltung von Lernanwendungen sind Lerntheorien, die im Rahmen des Moduls knapp vermittelt werden. Schwerpunkt des Moduls ist die Vorstellung von Methoden zur Realisierung adaptiver Lernanwendungen, wozu häufig Verfahren des Natural Language Processing und der Künstlichen Intelligenz verwendet werden. Hierzu werden aktuelle Forschungsarbeiten betrachtet. Gegenstand des Moduls ist weiterhin die Gestaltung von Lernanwendungen für individuelles und kooperatives Lernen in verschiedenen Anwendungsfeldern (z.B. Schule, Hochschule, beruflichen Bildung und Lebenslanges Lernen). Dabei werden jeweils Beispiele aus aktuellen Forschungsprojekten aber auch aus der Lehr-/Lernpraxis herangezogen. Zusätzlich werden Methoden zur Evaluation von Lernanwendungen betrachtet. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, moderne Anwendungen für den Wissenserwerb und das Lernen zu analysieren und selbst zu entwerfen. Basierend auf etablierten Entwurfsmustern und Technologien für Lern- und Web-Systeme können die Teilnehmenden die Informationsrepräsentation (Datenschicht), das Design und die Funktionalität (Anwendungsschicht), sowie die dazugehörigen Algorithmen auswählen und parametrisieren um Anwender/innen gezielt im Lernprozess zu unterstützen. Die Studierenden können dazu informatische Lösungen zur Adaption der Anwendung an die Bedürfnisse Lernender einsetzen und kennen passende Evaluationsmethoden, um die Qualität und die Effekte der Lernanwendungen und der in Lernanwendungen integrierten informatischen Verfahren zu bewerten. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Wünschenswert, aber nicht Voraussetzung, sind Basiskenntnisse in Machine Learning und Natural Language Processing. Für Studierende, die über keine Erfahrungen in diesen Bereichen verfügen, bieten wir knappe Lernmodule an, die ein Verständnis der anwendungsspezifischen Verfahren erlauben. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0773-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0773-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik Kann in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |

| | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Kurs-Nr. 20-00-0773-iv | Kursname Lernen und Bildungstechnologien | | |
| Dozent Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 4 | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Software Defined Networking | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2280 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Der Kurs behandelt Themen aus dem Bereich Software Defined Networking: <ul style="list-style-type: none"> • SDN Data Plane • SDN Control Plane • SDN Application Plane • Network Function Virtualization • Network Virtualization and Slicing • QoS and QoE in Software Defined Networks | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende erhalten einen vertieften Einblick in Software Defined Networking, sowie grundlegende Technologien und Anwendungen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc Wi-ETiT, CS, Wi-CS | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Lehrbücher gemäß Ankündigung. Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-sm-2280-vl | Kursname Software Defined Networking | | | |
| | Dozent Prof. Dr. Boris Koldehofe, M.Sc. Ralf Kundel | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-sm-2280-ue | Kursname Software Defined Networking | | | |
| | Dozent Prof. Dr. Boris Koldehofe, M.Sc. Ralf Kundel | | | Lehrform Übung | SWS 2 |

| | | | | | |
|--|--|---|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Computer Aided Design for SoCs | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2200 | Kreditpunkte 5 CP | Arbeitsaufwand 150 h | Selbststudium 90 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt CAD-Verfahren zum Entwurf und Simulation von integrierten System-on-Chips | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kennt nach Besuch der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Entwurfs- und Verifikationsabstraktionen beim Entwurf integrierter elektronischer Schaltungen, sowie deren Entwurfsabläufe, • ausgewählte Algorithmen zur Optimierung/zum Lösen von Simulations- und Entwurfsproblemen, • Fortgeschrittene Verfahren zum Entwurf und Simulation analoger Schaltungen in modernen CMOS-Technologien • Fortgeschrittene Kenntnisse von Hardwarebeschreibungssprachen und deren Konzepte (Verilog, VHDL, Verilog-A, Verilog-AMS, System-Verilog) | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Advanced Digital Integrated Circuit Design“ (kann parallel besucht werden) und „Analog Integrated Circuit Design“ und „Logischer Entwurf“ | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETIT, MSc iST, MSc MEC, MSc Wi-ETIT, MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum zur Vorlesung | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2200-vl | Kursname Computer Aided Design for SoCs | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2200-ue | Kursname Computer Aided Design for SoCs | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Übung | SWS 1 |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2200-pr | Kursname Computer Aided Design for SoCs | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Praktikum | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|---|--|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Industrieelektronik | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2210 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 75 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Lerninhalte der LV: Aufbau von typischen Baugruppen der Industrieelektronik, Verständnis der einzelnen Funktionsblöcke (Digitaler Kern, Sensor-Frontend, Aktor-Frontend, Versorgungs- und Steuerungsebene), Funktionsweise der wichtigsten Feldbus-Systeme, Kenntnis einschlägiger Normen und der technischen Randbedingungen. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende erwerben durch den Besuch der Veranstaltung: 1. Verständnis für den Einsatz elektronischer Baugruppen im industriellen Umfeld, 2. Kenntnisse über die typischen Funktionseinheiten solcher Baugruppen, 3. Vertiefte Kenntnisse zu den analogen Funktionseinheiten, 4. Kenntnisse zu einschlägigen Feldbus-Systemen, 5. Verständnis des regulatorischen und technischen Kontexts des Einsatzes von Industrieelektronik-Komponenten. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesungen „Elektronik“ und „Analog IC Design“ | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, M.Sc. iCE, M.Sc. MEC | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Dietmar Schmid, Gregor Häberle, Bernd Schiemann, Werner Philipp, Bernhard Grimm, Günther Buchholz, Jörg Oestreich, Oliver Gomber, Albrecht Schilling: „Fachkunde Industrieelektronik und Informationstechnik“; Verlag Europa-Lehrmittel, 11. Auflage 2013. • Gunter Wellenreuther, Dieter Zastrow; „Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis“; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 6. Auflage 2015. • Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: „Halbleiter-Schaltungstechnik“; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 15. Auflage 2016. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2210-vl | Kursname Industrieelektronik | | | |
| | Dozent Dr.-Ing. Roland Steck | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2210-ue | Kursname Industrieelektronik | | | |
| | Dozent Dr.-Ing. Roland Steck | | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Energiemanagement & Optimierung | | | | | |
| Modul-Nr. 18-st-2010 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | |
| 1 | Lerninhalt Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Ebenen des Energiemanagements und fokussiert dann auf die ökonomische Einsatzplanung. Zuerst werden die verschiedenen Anwendungsformen wie zum Beispiel Eigenverbrauchsoptimierung, virtuelle Kraftwerke, Elektroauto-Lademanagement, Redispatch oder multimodale Quartiersenergieoptimierungen vorgestellt. Relevante Grundlagen der gesteuerten Komponenten sowie der adressierten Märkte werden wiederholt. Im zweiten Teil werden die methodischen Grundlagen erlernt. Verschiedene mathematische Formulierungen der hinter der Einsatzplanung liegenden Optimierungsprobleme (LP, MILP, QP, stochastische Optimierung) werden vorgestellt. Parallel vermittelt die Vorlesung einen praxisorientierten Einstieg in die Methoden der numerische Optimierung (Abstiegsverfahren, Konvergenz, Konvexität, Beschreibungssprachen für Optimierungsprobleme). Zusätzlich werden auch einfache Verfahren zur Berechnung benötigter Prognosewerte (lineare Regression) diskutiert. Alle methodischen Schritte werden in Übungen / einem Praktikum mit den Softwaretools Mat-lab/Octave und der Modellierungssprache GAMS/AMPL vertieft. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Formulierungen der ökonomischen Einsatzplanung. Sie haben ein Grundverständnis für die typisch benutzten Optimierungsmethoden und können die Qualität der erreichten Lösungen beurteilen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage eigenständig (Energie-)Optimierungsprobleme zu formulieren und mit Hilfe des Tools GAMS/AMPL zu lösen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in der linearen Algebra & multivariaten Analysis, Grundkenntnisse in der Nutzung von Matlab/Octave. Kenntnisse der Module „Kraftwerke & EE“ oder „Energiewirtschaft“ vorteilhaft aber nicht zwingend. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, MSc CE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) Notenverbesserungen bis zu 0,4 nach APB §25(2) durch Bonus für regelmäßig besuchte Übungs-/Praktikumstermine | | | | |
| 8 | Literatur Boyd, Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004A GAMS Tutorial by Richard E. Rosenthal, https://www.gams.com/24.8/docs/userguides/userguide/_u_g__tutorial.html | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-st-2010-vl | Kursname Energiemanagement & Optimierung | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |

| | | | | |
|--|--|--|------------------------------|-----------------|
| | Kurs-Nr. 18-st-2010-pr | Kursname Praktikum Energiemanagement & Optimierung | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | Lehrform Praktikum | SWS 1 |
| | Kurs-Nr. 18-st-2010-ue | Kursname Energiemanagement & Optimierung | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | Lehrform Übung | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Machine Learning & Energy | | | | | |
| Modul-Nr. 18-st-2020 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | |
| 1 | Lerninhalt <p>Auch für Ingenieure wird die Analyse und Interpretation von Daten immer wichtiger. Unter den Schlagworten Digitalisierung und Smart Grid entwickeln sich viele neue datenbasierter Dienste im Energiebereich. Das Modul stellt diese Entwicklung und die zugehörigen technischen Grundlagen des maschinellen Lernens dar.</p> <p>Zuerst werden die verschiedenen Problemstellungen des maschinellen Lernens strukturiert dargestellt (Klassifikation, Regression, Gruppierung, Dimensionsreduktion, Zeitserienmodelle, ...), und es wird gezeigt, wie jede Problemklasse in aktuellen Fragestellungen der Energietechnik ihre Anwendung findet (Vorhersage von Preisen, erneuerbaren Energien und Verbrauchsmustern in multimodalen Systemen, Fehlererkennung und -prädiktion, Datenvisualisierung in komplexen Umgebungen, robuste Investitionsrechnung, Kundenanalyse, probabilistische Netzrechnung, ...).</p> <p>Danach werden Grundlagen der Optimierung und Wahrscheinlichkeitsrechnung wiederholt sowie probabilistische graphische Modelle eingeführt. Auf dieser Basis werden dann für jede Problemklasse des maschinellen Lernens verschiedene Verfahren in Tiefe vorgestellt und anhand von Anwendungsbeispielen aus dem Energiebereich diskutiert. Es werden klassische Verfahren wie lineare Regression, k-Means, Hauptkomponentenanalyse ebenso wie moderne Verfahren (u.a. SVMs, Deep Learning, Collaborative filtering, ...) dargestellt. Alle methodischen Schritte werden in Übungen / einem Praktikum auf Basis von Matlab vertieft.</p> | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen wesentliche Aufgabenstellungen und Methoden des maschinellen Lernens und deren Einsatzmöglichkeiten im Energiebereich. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise entsprechender Algorithmen und sind in der Lage, diese eigenständig auf neue Probleme (nicht nur aus dem Energiebereich) anzuwenden und entsprechend anzupassen.</p> | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> • Gute Kenntnisse der linearen Algebra und Grundlagen der numerischen Optimierung (z.B. aus dem Kurs 18-st-2010 Energiemanagement & Optimierung) • Die aktive Nutzung von Matlab für die Übungen sollte kein Hindernis darstellen. Als Vorübung kann der Kurskurs 18-st-2030 Matlab Grundkurs besucht werden. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc etit, MSc iST, MSc Wi-etit, MSc CE, MSc ESE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) Notenverbesserungen bis zu 0,4 nach APB §25(2) durch Bonus für regelmäßig besuchte Übungs-/Praktikumstermine und mindestens einmaliges Vorrechnen in den Übungen | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

- A Géron: Hands on Machine Learning with scikit-learn and Tensorflow, 2017
- Friedman, Hastie, Tibshirani: The elements of statistical learning, 2001
- Koller, Friedmann: Graphical Models, 2009

Enthaltene Kurse

| | | | |
|---|--|------------------------------|-----------------|
| Kurs-Nr. 18-st-2020-vl | Kursname Machine Learning & Energy | | |
| Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke, M.Sc. Tim Christian Janke | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| Kurs-Nr. 18-st-2020-ue | Kursname Machine Learning & Energy | | |
| Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | Lehrform Übung | SWS 1 |
| Kurs-Nr. 18-st-2020-pr | Kursname Praktikum Machine Learning & Energy | | |
| Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke, M.Sc. Tim Christian Janke | | Lehrform Praktikum | SWS 1 |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) | | | | | |
| Modul-Nr. 18-kp-2110 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Heinz Köppl | | |
| 1 | Lerninhalt Das Modul bietet eine Einführung in das aufstrebende Feld des maschinellen Lernens aus einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive. Die wichtigsten Modelle und Lernverfahren werden vorgestellt und anhand von Problemen aus der Informations- und Kommunikationstechnik veranschaulicht. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der multivariaten Statistik • Taxonomie von maschinellen Lernproblemen und von Modellen (überwacht, unüberwacht, generativ, diskriminativ) • Regression und Klassifikation: Theorie, Methoden und ICT Anwendungen • Dimensionalitätsreduktion, Gruppierung und Analyse großer Datensätze: Methoden und Anwendungen in Kommunikation und Signalverarbeitung • Probabilistische graphische Modelle: Kategorien, Inferenz und Parameterschätzung • Grundlagen der Bayes'schen Inferenz, Monte Carlo Methoden, nicht-parametrische Bayes'sche Ansätze • Grundlagen der konvexen Optimierung: Lösungsmethoden und Anwendungen in der Kommunikation • Approximative Algorithmen für skalierbare Bayes'sche Inferenz; Anwendungen in der Signalverarbeitung und Informationstheorie (z.B. Dekodierung von LDPC Codes) • Hidden Markov Modelle (HMM): Theorie, Algorithmen und ICT Anwendungen (z.B. Viterbi Dekodierung von Faltungskodes) • Hochdimensionale Statistik ("large p small n" setting), Lernen von Abhängigkeitsgraphen in hochdimensionalen Daten, Lernen von Kausalitätsgraphen von Beobachtungsdaten. • Schätzverfahren für dünnbesetzte Probleme, Zufallsprojektionen, compressive sensing: Theorie und Anwendungen in der Signalverarbeitung • Tiefe neuronale Netze (deep learning): Modelle, Lernalgorithmen, Programmbibliotheken und ICT Anwendungen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können bestimmte ingenieurwissenschaftliche Probleme aus dem Bereich ICT als maschinelle Lernprobleme interpretieren und kategorisieren. Sie sind instande solche Probleme auf standardisierte Lernprobleme zurückzuführen und die geeigneten Lösungsverfahren dafür zu bestimmen. Sie sind fähig alle notwendigen Algorithmen von Grund auf selbst zu implementieren aber sind auch mit der Nutzung aktueller Programmbibliotheken im Bereich des maschinellen Lernens vertraut. Sie sind fähig die Laufzeitkomplexität der Algorithmen abzuschätzen und damit den jeweils passenden Algorithmus unter den praktischen Randbedingungen auswählen. Sie sind fähig die erlernten Methoden auf andere Bereich anzuwenden, bspw. auf die Datenanalyse in der Biomedizintechnik und auf die Analyse von Daten aus sozialen Netzwerken. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse von Matlab (z.B. aus dem Kurs 18-st-2030 Matlab Grundkurs) und Mathematik für Ingenieure | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|------------------------------|
| | Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%) | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc etit, BSc/MSc iST, MSc iCE, MSc CE | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Kevin P. Murphy. Machine Learning – A probabilistic perspective, MIT Press, 2012 • Christopher M. Bishop. Pattern recognition and Machine Learning, Springer, 2006 • Peter Bühlmann und Sara van de Geer. Statistics of high-dimensional data – Methods, theory and applications, Springer, 2011 | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-kp-2110-vl | Kursname Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) | |
| | Dozent Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein | | Lehrform Vorlesung |
| | | | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-kp-2110-pr | Kursname Praktikum Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) | |
| | Dozent Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein | | Lehrform Praktikum |
| | | | SWS 1 |
| | Kurs-Nr. 18-kp-2110-ue | Kursname Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) | |
| | Dozent Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein | | Lehrform Übung |
| | | | SWS 1 |

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sc-2010 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 75 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Schöps | | |
| 1 | Lerninhalt Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen als gerichtete Graphen • Die modifizierte Knoten- und Schleifenanalyse • Fluss- und ladungsorientierte Formulierungen • Differential-algebraische Gleichungen • Lineare Gleichungssystemlöser • Numerische Lösung nichtlinearer Systeme • Zeitbereichsverfahren • Frequenzbereichslösung • Implementierung der Verfahren | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die theoretischen und numerischen Grundlagen der Schaltungssimulation und wie die Gleichungen aus den Maxwell'schen Gleichungen hergeleitet werden. Die Eigenschaften von Schaltungen sind graphentheoretisch verstanden. Die dünnbesetzten Gleichungssysteme, insbesondere die der fluss-ladungsorientierten modifizierte Knotenanalyse, können aufgestellt werden. Um diese Systeme zu lösen, sind verschiedene numerische Methoden für die Schaltungssimulation relevant wie lineare Gleichungssystemlöser (direkte und iterative), die numerische Lösung nichtlinearer Systeme und implizite Zeitintegrationsverfahren. Mathematische Konzepte wie Stabilität, Konvergenzordnung oder Komplexität der Verfahren sind bekannt und können genutzt werden, um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden einzuschätzen. Die Studierenden können dank dieser Verfahren einen eigenen Schaltungssimulator programmieren, der die Zeitbereichs- und die Frequenzbereichslösung von Schaltungen berechnen kann. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme 18-hs-1070 Elektrotechnik und Informationstechnik I 18-gt-1020 Elektrotechnik und Informationstechnik II 20-00-0304 Allgemeine Informatik I 04-00-0112 Mathematik IV | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 20 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. / M.Sc. etit: CED, DT, B.Sc. / M.Sc. WI-etit: CED, DT, B.Sc. MEC, MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) Notenverbesserung von 0,4 durch Einreichen der richtig programmierten Übungsmodule. | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

Vertiefende Literatur:

- L. W. Nagel, "SPICE2: A computer program to simulate semiconductor circuits", University of Berkeley, Tech. Rep., 1975.
- C.-W. Ho, A. E. Ruehli, and P. A. Brennan, "The modified nodal approach to network analysis", IEEE Trans. Circ. Syst., vol. 22, no. 6, pp. 504–509, Jun. 1975.
- J. Vlach, K. Singhal, Computer methods for circuit analysis and design. New York : Van Nostrand Reinold, 1983.

Enthaltene Kurse

| | | | | |
|--|----------------------------------|--|------------------------------|-----------------|
| | Kurs-Nr. 18-sc-2010-vl | Kursname Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen | | |
| | Dozent | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |
| | Kurs-Nr. 18-sc-2010-ue | Kursname Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen | | |
| | Dozent | | Lehrform Übung | SWS 1 |

2.2 DT II: Informationstechnik - Praktika, Seminare, Projektseminare

| | | | | | |
|--|--|---|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Advanced Integrated Circuit Design Lab | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2120 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Praktische Entwurfsaufgaben auf dem Gebiet des „Full Custom“-Entwurfs digitaler oder analoger Schaltungen unter Verwendung von gängigen professionellen kommerziellen CAD-Entwurfswerkzeugen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Transistorschaltungen mit Hilfe einer CAD- Entwurfsumgebung (Cadence) entwickeln und verifizieren, 2. Logik- und Analogsimulation der entworfenen Schaltung durchführen (Prä- und Postlayout, 3. Layout erstellen, verifizieren und extrahieren | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Advanced Digital Integrated Circuit Design“ oder “Analog Integrated Circuit Design” | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum zur VLSI-Vorlesung; John P. Uyemura: Fundamentals of MOS Digital Integrated Circuits; Neil Weste et al.: Principles of CMOS VLSI Design | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2120-pr | Kursname Advanced Integrated Circuit Design Lab | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Praktikum | SWS 3 |

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| Modulname HDL Lab | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-1090 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Durchführung eines VHDL oder Verilog-basierten VLSI-Systementwurfs in Gruppen mit industrienahen Randbedingungen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. ein komplexes digitales System (beispielsweise eine CPU oder ein Signalprozessor mit Pipelinestufen) in Verilog oder VHDL entwerfen, optimieren und verifizieren, 2. die vorgenannte Beschreibung des Systems mit Hilfe kommerzieller Synthesesoftware synthetisieren, d.h. auf eine logische Gatterebene überführen | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Verpflichtende Voraussetzung: Vorlesung Computer Aided Design for System on Chips, Mindestens eine höhere Programmiersprache, Grundkenntnisse Linux/Unix, Rechnerarchitekturen | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls BSc/MSc ETiT, BSc/MSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum der Vorlesung „HDL: Verilog and VHDL“ | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-1090-pr | Kursname HDL Lab | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Praktikum | SWS 3 |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------|---|------------------------|------------------------------------|
| Modulname Praktikum Multimedia Kommunikation II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2070 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse • Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen • Diskrete Event-basierte Simulation von Netzdiensten • Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze • Infrastruktur Netze zur Mobilkommunikation / Mesh- Netze • Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste • Peer-to-Peer Systeme und Architekturen • Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Fähigkeit selbständig Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und -anwendungen für Multimediasysteme zu lösen und zu evaluieren soll erworben werden. Erworbenene Kompetenzen sind unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Design komplexer Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilte Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken • Erlernen von Projekt-Management Techniken für Entwicklung in kleinen Teams • Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Interesse sich mit herausfordernden Themen der aktuellen Technologien und der Forschung auseinanderzusetzen. Außerdem erwarten wir: <ul style="list-style-type: none"> • Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder C# (C/C++) • Solide Kenntnisse von Objekt-Orientierter Analyse und Design Techniken • Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen werden empfohlen • Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I (II, III, oder IV) sind von Vorteil | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETIT, MSc iCE, BSc/MSc iST, Wi-ETIT, BSc/MSc CS, Wi-CS, | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählter Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Andrew Tanenbaum: „Computer Networks“. Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel: Programmieren mit der Java Standard Edition Version 5 / 6"(ISBN-13: 978-3898428385) • Joshua Bloch: „Effective Java Programming Language Guide"(ISBN-13: 978- 0201310054) • Erich Gamma, Richard Helm, Ralph E. Johnson: "Design Patterns: Objects of Reusable Object Oriented Software"(ISBN 0-201-63361-2) • Kent Beck: „Extreme Programming Explained - Embrace Changes"(ISBN-13: 978- 0321278654) | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-sm-2070-pr | Kursname Praktikum Multimedia Kommunikation II | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Julian Zobel, M.Sc. Daniel Bischoff, M.Sc. Tim Steuer | Lehrform Praktikum | SWS 3 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Praktikum Sichere Mobile Netze | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0552 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe | | |
| 1 | Lerninhalt Das Praktikum Sichere Mobile Netze behandelt die angewandte Softwareentwicklung und Hardware-Software Entwicklung in den Themenbereichen Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation bzw. der Kombination dieser Bereiche. Ziel ist das Lösen einer Problemstellung im Team aus den genannten Bereichen durch Implementierung in Software bzw. Hardware/Software. Lerninhalte: - Lösen einer Fragestellung im Bereich Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation - Recherche von Lösungsalternativen und Abwägung von Vor-/Nachteilen der Alternativen - Konzipieren einer Softwarearchitektur bzw. kombinierten Hardware-Software Architektur - Entwerfen eines auf die Zielplattform angepassten Hardware-/Softwaredesigns - Prototypische Umsetzung auf der ausgewählten Zielplattform - Evaluation des Gesamtsystems in Bezug auf verschiedene Gütemaße - Dokumentation der erstellten Lösung | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit Problemstellungen im Bereich Sichere Mobile Netze softwaretechnisch zu lösen. Die Studierenden haben hierzu Kenntnisse im Entwurf/der Umsetzung komplexer Protokolle bzw. Anwendungen in einem/mehreren der Bereiche Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die gewählten Protokolle und Anwendungen zu implementieren, zu testen und deren Funktionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit zu evaluieren. Sie sind in der Lage die erstellten Softwareartefakte verständlich zu dokumentieren und die erzielten Projektfortschritten und -ergebnissen verständlich zu präsentieren. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreiche Teilnahme an einer Integrierten Veranstaltung des Fachgebiets SEEMOO | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0552-pr] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0552-pr] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Themenspezifisch ausgewählte, aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |

| | | | |
|--|---|-----------------|--|
| Kurs-Nr. 20-00-0552-pr | Kursname Praktikum Sichere Mobile Netze | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick | Lehrform Praktikum | SWS 4 | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Modulname Projektseminar Design for Testability | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2130 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Methoden zum Test von Mikrochips auf Fertigungsfehler, Praktische Anwendung in Entwurfsszenarien, Abschlusspräsentation | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erlernen von Methoden zum Test von Mikrochips auf Fertigungsfehler und praktische Anwendung in Entwurfsszenarien, Abschlusspräsentation | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Advanced Digital Integrated Circuit Design“ | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Skriptum | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2130-pj | Kursname Projektseminar Design for Testability | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Projektseminar Autonomes Fahren I | | | | | |
| Modul-Nr. 18-su-2070 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Programmiererfahrung mit C++ bei der Entwicklung eingebetteter Systemsoftware aus dem Bereich des autonomen Fahrens anhand eines Modellautos • Anwenden von Regelungs- und Steuerungsmethoden aus dem Bereich des autonomen Fahrens • Einsatz von Software-Engineering-Techniken (Design, Dokumentation, Test, ...) eines nicht trivialen eingebetteten Software-Systems mit harten Echtzeit-Anforderungen und beschränkten Ressourcen (Speicher, ...) • Nutzung eines vorgegebenen Software-Rahmenwerks und Anwendung von weiteren Bibliotheken inklusive eines modular aufgebauten (Echtzeit-)Betriebssystems • Einsatz von Source-Code-Management-Systemen, Zeiterfassungswerkzeugen und sonstigen Projektmanagement-Tools • Präsentation von Projektergebnissen im Rahmen von Vorträgen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende sammeln im Rahmen dieses Projektseminars praktische Erfahrung in der Software-Entwicklung für eingebettete Systeme aus dem Bereich des autonomen Fahrens anhand eines Modellautos. Dabei lernen sie in Teamarbeit eine umfangreiche Aufgabe zu bewältigen. Zur Lösung dieser Aufgabe wird geübt, dass in der Gruppe vorhandene theoretische Wissen (aus anderen Lehrveranstaltungen wie Echtzeitsysteme, Software-Engineering - Einführung, C++ Praktikum, Digitale Regelungssysteme) gezielt zur Lösung der praktischen Aufgabe einzusetzen. Studierende, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, zu einer vorgegebenen Problemstellung ein größeres Softwareprojekt in einem interdisziplinären Team eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten im Detail: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständiges Einarbeiten in ein vorgegebenes Rahmenwerk und vorgefertigten Bibliotheken • Umsetzung von theoretischem Wissen in ein Softwaresystem • Umfangreicher Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung • Realistische Zeitplanung und Ressourceneinteilung (Projektmanagement) • Entwicklung von Hardware-/Software-Systemen mit C++ unter Berücksichtigung wichtiger Einschränkungen eingebetteter Systeme • Planung und Durchführung umfangreicherer Qualitätssicherungsmaßnahmen • Zusammenarbeit und Kommunikation in und zwischen mehreren Teams | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Voraussetzungen sind: <ul style="list-style-type: none"> • ETiT, WI-ETiT (DT), iST, Informatik: Grundlegende Softwaretechnik-Kenntnisse sowie vertiefte Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere: C++) Zusätzlich erwünscht: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Entwicklung von Echtzeitsystemen oder der Bildverarbeitung • ETiT, WI-ETiT (AUT), MEC: Grundlagen der Regelungstechnik, Reglerentwurf im Zustandsraum, ggf. Grundlagen der digitalen Regelung | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, BSc iST | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur https://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/ps-af-i/ und Moodle | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-su-2070-pj | Kursname Projektseminar Autonomes Fahren I | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, Dr. Ing. Eric Lenz, M.Sc. Stefan Tomaszek | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| Modulname Projektseminar Autonomes Fahren II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-su-2100 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung und Optimierung eines robusten C++ Rahmenwerks zur Lösung von nicht trivialen Problemstellungen aus dem Bereich des autonomen Fahrens anhand von realitätsnahen Herausforderungen aus dem Carolo Cup, einem internationalen studentischen Wettbewerb für autonom fahrende Modellfahrzeuge • Entwicklung und Umsetzung von unterschiedlichen Algorithmen (z.B. zur Bewegungsplanung, Bildverarbeitung, Steuerung und Hindernisvermeidung) in einem eingebetteten System mit harten Echtzeit-Anforderungen und beschränkten Ressourcen (Speicher, ...) • Anwendung und Weiterentwicklung von Regelungs- und Steuerungsmethoden aus dem Bereich des autonomen Fahrens • Nutzung von Software-Engineering-Techniken (Design, Dokumentation, Test, ...) zur Lösung der Problemstellungen • Anwendung von Methoden zum Source-Code- und zum Projektmanagement und zur Unterstützung der Teamarbeit • Präsentation von Projektergebnissen im Rahmen von Vorträgen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden lernen sich eigenständig in neue Konzepte und Algorithmen aus dem Bereich des autonomen Fahrens einzuarbeiten, diese umzusetzen und zu präsentieren. Dabei werden realitätsnahe Problemstellungen aus dem Carolo Cup mit vorhandenem Wissen und Kenntnissen praktisch gelöst und die Umsetzungen durch Qualitätssicherungsmaßnahmen sichergestellt. Studierende, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, eine Lösung zu einer komplexen und realitätsnahen Problemstellung aus dem Bereich des autonomen Fahrens selbstständig zu analysieren und zu lösen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten im Detail: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Weiterentwicklung und Optimierung eines vorhandenen Softwaresystems und der verwendeten Algorithmen • Lösung und Umsetzung von nicht trivialen realitätsnahen regelungstechnischen Problemstellungen • Umfangreicher Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfigurations-, Änderungs- und Qualitätssicherungsverwaltung • Realistische Zeitplanung und Ressourceneinteilung (Projektmanagement) • Weiterentwicklung und Optimierung von komplexen Hardware-/Software-Systemen unter realitätsnahen Umgebungsbedingungen • Planung und Durchführung umfangreicher Qualitätssicherungsmaßnahmen • Zusammenarbeit, Kommunikation und Organisation innerhalb des Teams | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|-----------------|
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur https://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/ps-af-ii und Moodle | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-su-2100-pj | Kursname Projektseminar Autonomes Fahren II | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, Dr. Ing. Eric Lenz | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|------------------------|------------------------------------|
| Modulname Projektseminar Multimedia Kommunikation II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2080 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse • Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen • Diskrete Event-basierte Simulation von Netzdiensten • Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze • Infrastruktur Netze zur Mobilkommunikation / Mesh- Netze • Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste • Peer-to-Peer Systeme und Architekturen • Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Fähigkeit selbständig technische und wissenschaftliche Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und -anwendungen für Multimediasysteme mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen und zu evaluieren soll erworben werden. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Lesen von Projekt relevanter Literatur • Design komplexer Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilte Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken • Erlernen von Projekt-Management Techniken für Entwicklung in kleinen Teams • Systematische Evaluation und Analyse von wissenschaftlichen/technischen Experimenten • Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Interesse herausfordernde Lösungen und Anwendungen in aktuellen Multimedia Kommunikationssystemen zu entwickeln und unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden zu erforschen. Außerdem erwarten wir: <ul style="list-style-type: none"> • Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder C (C/C++) • Solide Kenntnisse von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken • Grundkenntnisse in Design Patterns, Refactorings, und Projekt Management • Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen werden empfohlen • Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I (II, III, oder IV) sind von Vorteil | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|-----------------|
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS, MSc ETiT, MSc iST | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | |
| 8 | Literatur Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählter Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Andrew Tanenbaum: „Computer Networks“. Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Raj Jain: "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling"(ISBN 0-471-50336-3) • Joshua Bloch: "Effective Java Programming Language Guide"(ISBN-13: 978-0201310054) • Erich Gamma, Richard Helm, Ralph E. Johnson: "Design Patterns: Objects of Reusable Object Oriented Software"(ISBN 0-201-63361-2) • Martin Fowler: "Refactorings - Improving the Design of Existing Code"(ISBN-13: 978-0201485677) • Kent Beck: "Extreme Programming Explained - Embrace Changes"(ISBN-13: 978-0321278654) | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 18-sm-2080-pj | Kursname Projektseminar Multimedia Kommunikation II | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Julian Zobel, M.Sc. Daniel Bischoff, M.Sc. Tim Steuer | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| Modulname Projektseminar Rekonfigurierbare Systeme | | | | | |
| Modul-Nr. 18-hb-2040 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | |
| 1 | Lerninhalt In diesem Projektseminar werden in Kleingruppen Projekte bearbeitet. Themen der Projekte werden mit den Gruppen individuell ausgehandelt. Gemeinsam ist allen Projekten, dass ein vorgegebenes Problem zunächst programmiertechnisch beschrieben und anschließend auf der Basis eines rekonfigurierbaren Systems implementiert werden soll. Hierbei werden je nach Aufgabenstellung vorgefertigte Architekturen verwendet, parametrierbare Architekturen entsprechend angepasst oder neue Architekturen entworfen. Die programmiersprachliche Beschreibung wird dann mit Hilfe spezieller Werkzeuge (semi-)automatisch auf die gewählte Architektur abgebildet. Hierzu ist in der Regel eine Überarbeitung des Programms erforderlich. Abschließend muss die gefundene Lösung noch mittels Benchmarking bewertet werden. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende können nach Abschluss dieses Moduls rekonfigurierbare Systeme in einem Anwendungskontext verwenden. Sie beherrschen die Werkzeuge zur Programmierung dieser Systeme und können Anwendungen auf eine vorgegebene rekonfigurierbare Architektur abbilden. Sie sind in der Lage Performance kritische Teile der Anwendung zu erkennen. Sie verstehen die Implikationen unterschiedlicher Implementierungsvarianten der gleichen Aufgabe. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse im Bereich rekonfigurierbarer Bausteine (vgl. Vorlesung Rechnersysteme II) • Kenntnisse im Bereich der Rechnerarchitektur (vgl. Vorlesung Rechnersysteme I) • Solide Programmierkenntnisse (je nach Anwendungsfall muss in C oder Java programmiert werden). | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc Informatik, MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Werden über die Moodle-Seite zur Veranstaltung bereitgestellt. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-hb-2040-pj | Kursname Projektseminar Rekonfigurierbare Systeme | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger | | | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| Modulname Projektseminar Energieinformationssysteme | | | | | |
| Modul-Nr. 18-st-2040 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | |
| 1 | Lerninhalt Einarbeiten in ein forschungsorientiertes Thema aus dem Gebiet der Energieautomatisierung unter Anleitung (ggfs. im Team) einschließlich einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder eines Vortrags zu dem Thema. Erarbeiten einer Lösung zu einem gestellten Projektthema. Mehr Informationen hier. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierend stellen im Rahmen der Lehrveranstaltung selbständige und selbstorganisierte Problemlösungskompetenz unter Beweis. Sie haben gelernt, Lösungsalternativen zu einem gestellten Problem systematisch zu erarbeiten, kritisch zu hinterfragen und zielführende Entscheidungen umzusetzen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-st-2040-pj | Kursname Projektseminar Energieinformationssysteme | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke | | | Lehrform Projektseminar | SWS 3 |

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Fortgeschrittene Themen in Eingebetteten Systemen und ihren Anwendungen | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-1001 | Kreditpunkte 9 CP | Arbeitsaufwand 270 h | Selbststudium 180 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch | | |
| 1 | Lerninhalt Der Kurs bearbeitet aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen aus dem Bereich von Rechnersystemen und Programmierwerkzeugen, auch speziell im Umfeld von eingebetteten und anwendungsspezifischen Architekturen. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen, zum Beispiel aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete: - Rechnerarchitekturen auf Prozessor- und Systemebene - Entwurf digitaler Schaltungen und Hardware-Systeme - Einsatz von Field-Programmable Gate Arrays - Hardware/Software-Entwurfs- und Programmierwerkzeuge - Betriebssysteme und hardware-nahe Programmierung - Hardware/Software-Co-Design - Anwendungsspezifische Architekturen und Techniken - Entwurf und/oder Programmierung von Rechenbeschleunigern - Debugging und Analyseverfahren für Hardware/Software-Systeme | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der/die Studierende sollen Erfahrungen mit der Einarbeitung in ein neues Themenfeld und der praktischen Bearbeitung einer komplexeren Aufgabe aus diesem sammeln. Zu diesen Erfahrungen können Literaturrecherchen, das Einarbeiten in bestehende Code-Basen aus dem Hardware/Software-Bereich, sowie ganz praktische Implementierung von Hardware und/oder Software gehören. Beim Abschlussvortrag sind auch geeignete Präsentationstechniken anzuwenden. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Interesse, zu den Lehrinhalten anspruchsvolle Lösungen zu entwickeln. Dabei sind jeweils themenspezifische Kenntnisse, u.a. zum Hardware-Entwurf, dem Compilerbau und der systemnahen und parallelen Programmierung erforderlich. Diese Kenntnisse können beispielsweise durch den Besuch der entsprechenden Lehrveranstaltungen erworben werden. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-1001-pp] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-1001-pp] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc Informatik Kann in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|----------------------------|-----------------|
| | Kurs-Nr. 20-00-1001-pp | Kursname Fortgeschrittene Themen in Eingebetteten Systemen und ihren Anwendungen | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch | | Lehrform Projekt | SWS 6 |

| | | | | | |
|--|---|---|--|----------------------------|------------------------------------|
| Modulname Seminar Integrated Electronic Systems Design A | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ho-2160 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 90 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | |
| 1 | Lerninhalt Forschungsorientierte Erarbeitung eines Themengebiets aus dem Bereich des Mikroelektronik-Systementwurfs; Erarbeitung einer Dokumentation und Präsentation im Team | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende gewinnen nach Besuch der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsvorhaben im Bereich der Integrierten Elektronischen Systeme, • ist in der Lage, einen komplexen Sachverhalt aus diesem Themenbereich verständlich schriftlich aufzubereiten und zu präsentieren. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Advanced Digital Integrated Circuit Design, CAD-Verfahren, Computerarchitekturen, Programmierkenntnisse | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 45 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Themenangepasste Unterlagen werden zur Verfügung gestellt | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ho-2160-se | Kursname Seminar Integrated Electronic Systems Design A | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann | | | Lehrform Seminar | SWS 2 |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------|---|------------------------|------------------------------------|
| Modulname Seminar Multimedia Kommunikation II | | | | | |
| Modul-Nr. 18-sm-2090 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 90 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz | | |
| 1 | Lerninhalt Das Seminar befasst sich mit aktuellen und aufkommenden Trends, die als relevant für die zukünftige Entwicklung von Multimedia Kommunikationssystemen eingeschätzt werden. Lernziel ist es, Kenntnisse über zukünftige Forschungstrends im verschiedenen Bereichen zu erarbeiten. Hierzu erfolgt eine ausführliche Literaturlerarbeit, die Zusammenfassung sowie die Präsentation von ausgewählten, hochwertigen Forschungsarbeiten aus aktuellen Top-Zeitschriften, -Magazinen und -Konferenzen im Themenfeld Multimedia Kommunikation. Mögliche Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge & Educational Technologies • Self organizing Systems & Overlay Communication • Mobile Systems & Sensor Networking • Service-oriented Computing • Multimedia Technologies & Serious Games | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erarbeiten sich an Hand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln, Standards und Fachbüchern tiefe Kenntnisse über Multimedia Kommunikationssysteme und Anwendungen, welche die Zukunft des Internet bestimmen. Dabei werden Kompetenzen in folgenden Gebieten erworben: <ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Bewerten von relevanter wissenschaftlicher Literatur • Analysieren und Einschätzen von komplexen technischen und wissenschaftlichen Informationen • Schreiben von technischen und wissenschaftlichen Zusammenfassungen • Präsentation von technischer und wissenschaftlicher Information | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls CS, Wi-CS, ETiT, Wi-ETiT, MSc CS, MSc ETiT, MSc iST | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Entsprechend des gewählten Themenbereichs (ausgewählte Artikel aus Journalen, Magazine und Konferenzen). | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |

| | | | |
|--|--|----------------------------|-----------------|
| Kurs-Nr. 18-sm-2090-se | Kursname Seminar Multimedia Kommunikation II | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Julian Zobel, M.Sc. Daniel Bischoff, M.Sc. Tim Steuer | | Lehrform Seminar | SWS 2 |

| | | | | | |
|---|---|--|--|----------------------------|-------------------------------|
| Modulname Seminar Softwaresystemtechnologie | | | | | |
| Modul-Nr. 18-su-2080 | Kreditpunkte 4 CP | Arbeitsaufwand 120 h | Selbststudium 90 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | |
| 1 | Lerninhalt In diesem Seminar werden von den Studenten wissenschaftliche Ausarbeitungen aus wechselnden Themenbereichen angefertigt. Dies umfasst die Einarbeitung in ein aktuelles Thema der IT-Systementwicklung mit schriftlicher Präsentation in Form einer Ausarbeitung und mündlicher Präsentation in Form eines Vortrages. Die Themen des aktuellen Semesters sind der Webseite der Lehrveranstaltung zu entnehmen www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst . | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Absolvierung des Seminars sind die Studenten in der Lage sich in ein unbekanntes Themengebiet einzuarbeiten und dieses nach wissenschaftlichen Aspekten aufzuarbeiten. Die Studenten erlernen die Bearbeitung eines Themas durch Literaturrecherche zu unterstützen und kritisch zu hinterfragen. Weiterhin wird die Fähigkeit erworben, ein klar umrissenes Thema in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und in Form eines mündlichen Vortrags unter Anwendung von Präsentationstechniken zu präsentieren. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der Softwaretechnik sowie Programmiersprachenkenntnisse | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls BSc iST, BSc Informatik, MSc ETiT | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-su-2080-se | Kursname Seminar Softwaresystemtechnologie | | | |
| | Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr | | | Lehrform Seminar | SWS 2 |

| | | | | | |
|--|---|---|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| Modulname Wettbewerb künstliche Intelligenz in der Medizin | | | | | |
| Modul-Nr. 18-ha-2010 | Kreditpunkte 8 CP | Arbeitsaufwand 240 h | Selbststudium 180 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus WiSe/SoSe |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christoph Hoog Antink | | |
| 1 | Lerninhalt Innerhalb dieses Moduls arbeiten die Studierenden selbstständig in kleinen Gruppen an einem vorgegebenen Problem aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) in der Medizin. Die Art des Problems kann die automatische Klassifizierung oder Vorhersage einer Krankheit aus medizinischen Signalen oder Daten, die Extraktion eines physiologischen Parameters, etc. sein. Alle Gruppen erhalten das gleiche Problem, müssen aber ihre eigenen Algorithmen entwickeln, die auf einem versteckten Datensatz evaluiert werden. Am Ende wird eine Rangliste der am besten funktionierenden Algorithmen erstellt. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Innerhalb dieses Moduls arbeiten die Studierenden selbstständig in kleinen Gruppen an einem vorgegebenen Problem aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) in der Medizin. Die Art des Problems kann die automatische Klassifizierung oder Vorhersage einer Krankheit aus medizinischen Signalen oder Daten, die Extraktion eines physiologischen Parameters, etc. sein. Alle Gruppen erhalten das gleiche Problem, müssen aber ihre eigenen Algorithmen entwickeln, die auf einem versteckten Datensatz evaluiert werden. Am Ende wird eine Rangliste der am besten funktionierenden Algorithmen erstellt. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Programmierfähigkeiten in Python • 18-zo-1030 Grundlagen der Signalverarbeitung | | | | |
| 4 | Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) Bericht und/oder Präsentation. Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. | | | | |
| 5 | Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls BSc/MSc (WI-)etit, AUT, DT, KTS BSc/MSc iST MSc iCE | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. The elements of statistical learning. Vol. 1. No. 10. New York: Springer series in statistics, 2001. • Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. springer, 2006. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 18-ha-2010-pj | Kursname Wettbewerb künstliche Intelligenz in der Medizin | | | |
| | Dozent Prof. Dr.-Ing. Christoph Hoog Antink | | | Lehrform Projektseminar | SWS 4 |

2.3 DT III: Informatik

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Einführung in die Kryptographie | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0085 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Michael Kreutzer | | |
| 1 | Lerninhalt Math. Grundlagen: - Berechnungen in Kongruenz- und Restklassenringen Grundlagen der Verschlüsselung: - Symmetrische vs. Asymmetrische Kryptosysteme - Block- und Stromchiffren, AES, DES - Kryptanalyse - Wahrscheinlichkeit und Perfekte Sicherheit - Verschlüsselung mit öffentlichen Schlüsseln - RSA, Diffie-Hellman, ElGamal - Faktorisierung großer Zahlen - Diskrete Logarithmen - Kryptografische Hashfunktionen - Digitale Signaturen - Identifikation | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse - Verstehen der mathematischen Grundlagen der Kryptographie wie z.B. Berechnungen in Kongruenz- und Restklassenringen, Faktorisierung großer Zahlen, Wahrscheinlichkeit und Perfekte Sicherheit - Verstehen der Prinzipien von Public und Secret-Key-Verschlüsselung und der relevanten Verfahren einschließlich ihrer Sicherheit und Effizienz - Verstehen der Prinzipien digitaler Signaturen und der relevanten Verfahren einschließlich ihre Sicherheit und Effizienz | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme - Lineare Algebra für Informatiker - Funktionale und Objektorientierte Programmierkonzepte | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0085-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0085-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|
| 8 | Literatur - Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2010, 278 p. ISBN: 978-3-642-11185-3 - Johannes Buchmann: Cryptographic Protocols. Vorlesungsskript (u.a. Undeniable, Fail-Stop und Blind Signatures) - Neal Koblitz: A Course in Number Theory and Cryptography, Springer Verlag, 1994 - Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scot A. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1997 (erhältlich als PDF) - Bruce Schneier: Applied Cryptography, John Wiley & Sons, Inc., 1994 - Douglas R. Stinson: Cryptography - Theory and Practice, CRC Press, 1995 - Gustavus J. Simmons: Contemporary Cryptology - The Science of Information Integrity, IEEE Press, 1992 | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0085-iv | Kursname Einführung in die Kryptographie | |
| | Dozent | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 4 |

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Fortgeschrittener Compilerbau | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0701 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch | | |
| 1 | Lerninhalt - Compilierung und Laufzeitumgebung für objektorientierte Programmiersprachen - Kontrollflussgraphen als Zwischendarstellung - Statische Datenflußanalyse - Static Single Assignment Form - Eliminierung totaler und partieller Redundanz - Skalare Optimierung - Registerallokation - Ablaufplanung - Schleifenoptimierung - Aufbau realer Compiler (z.B. Phasen, Zwischendarstellung, Compilefluß) | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende verstehen nach erfolgreichem Besuch Techniken für die Übersetzung und Ausführung von objektorientierten Programmen auf Maschinenebene. Sie können die statische Datenflussanalyse auf Kontrollflussgraphen anwenden und sind geübt im praktischen Umgang mit deren SSA-Darstellung. Sie beherrschen Optimierungsverfahren für eine Reihe von Aufgaben sowie fundamentale Verfahren für die Registerallokation. Sie kennen die interne Struktur von realen Compilern für den Produktivbetrieb. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreicher Besuch der Veranstaltung "Einführung in den Compilerbau" | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0701-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0701-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Cooper/Torczon: Engineering a Compiler Muchnick: Advanced Compiler Design and Implementation Aho/Lam/Sethi/Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |

| | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Kurs-Nr. 20-00-0701-vl | Kursname Fortgeschrittener Compilerbau | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch | Lehrform Vorlesung | SWS 3 | |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Netzsicherheit | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0512 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Michael Kreutzer | | |
| 1 | Lerninhalt Die integrierte Veranstaltung Netzsicherheit umfasst Sicherheits-Prinzipien und -Praxis in Telekommunikationsnetzen und dem Internet. Die grundlegenden Verfahren aus dem Bereich IT Sicherheit und Kryptographie werden auf den Bereich der Kommunikationsnetze übertragen. Hierbei verfolgen wir einen Top-down Ansatz. Beginnend mit der Anwendungsschicht erfolgt eine detaillierte Betrachtung von Prinzipien und Protokollen zur Absicherung von Netzen. Ergänzend zu etablierten Mechanismen werden ausgewählte aktuelle Entwicklungen im Bereich Netzsicherheit erläutert. Lerninhalte: - Netzsicherheit: Einführung, Motivation und Herausforderungen - Grundlagen: Ein Referenzmodell für Netzsicherheit, Sicherheitsstandards für Netze und das Internet, Bedrohungen, Angriffe, Sicherheitsdienste und -mechanismen - Kryptographische Grundlagen zur Absicherung von Netzen: Symmetrische Kryptographie und deren Anwendung in Netzen, asymmetrische Kryptographie und deren Anwendung in Netzen, unterstützende Mechanismen zur Implementierung von Sicherheitslösungen - Sicherheit auf der Anwendungsschicht - Sicherheit auf der Transportschicht - Sicherheit auf der Vermittlungsschicht - Sicherheit auf der Sicherungsschicht - Sicherheit auf der Bitübertragungsschicht und physische Sicherheit - Angewandte Netzsicherheit: Firewalls, Intrusion Detection Systeme - Ausgewählte Themen der Netzsicherheit | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden ein umfassendes Wissen auf dem Gebiet der Netzsicherheit mit dem Schwerpunkt auf Internetsicherheit. Sie können die wichtigsten Grundlagen der IT Sicherheit sowie der Kryptographie auf den Bereich Kommunikationsnetze übertragen und anwenden. Die Studierenden können die wichtigsten Basistechnologien zur Absicherung von Netzen unterscheiden. Sie weisen ein tiefgehendes Verständnis von Sicherheitsmechanismen auf den unterschiedlichen Protokollschichten auf (Anwendungsschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Sicherungsschicht, physikalische Schicht). Somit sind sie in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes Netzsicherheit detailliert zu erläutern und weisen auf diesem Feld ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf. Darüber hinaus können sie aktuelle Entwicklungen im Bereich Netzsicherheit erläutern (z.B. Sicherheit in peer-to-peer Systemen, Sicherheit in mobilen Netzen, etc.). Die Übung vertieft das theoretische Wissen durch Literatur-, Rechen- und praktische Implementierungs-/Anwendungsübungen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der IT-Sicherheit, Kryptographie und Kommunikationsnetze | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0512-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0512-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|-----------------------------------|---|
| | B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | |
| 8 | Literatur Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner: Network Security – Private Communication in a Public World, 2nd Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 978-0-14-046019-6; weiterhin ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0512-iv | Kursname Netzsicherheit | |
| | Dozent Dr.-Ing. Michael Kreutzer | | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung |
| | | | SWS 4 |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|------------------------|--|
| Modulname Physical Layer Security in Drahtlosen Systemen | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0745 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 135 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Michael Kreuzer | | |
| 1 | Lerninhalt Physical Layer Security Verfahren zur Absicherung drahtloser Kommunikation versprechen eine informationstheoretische Sicherheit auf der Bitübertragungsschicht (Physical Layer). Die integrierte Veranstaltung betrachtet die Theorie und Praxis von Physical Layer Security. Hierzu werden ausgewählte theoretische Grundlagen eingeführt und die Übertragung dieser Grundlagen hin zu praktikablen Lösungen diskutiert. Angriffe auf (praktische) Physical Layer Security-Verfahren werden erörtert. Theoretische und praktische Übungen sowie die Vorstellung ausgewählter Forschungsergebnisse in Seminarvorträgen vertiefen die Veranstaltung. Lerninhalte: - Eigenschaften des Physical Layer - Grundlagen informationstheoretischer Sicherheit und Abgrenzung zur Kryptographie - Physical Layer Security Verfahren (u.a. Cooperative Jamming, Orthogonal Blinding, Zero-Forcing, Interference Alignment, Key Extraction) - Praktische Aspekte von Physical Layer Security Verfahren - Praktische Implementierung von Physical Layer Security-Verfahren mit Software Defined Radios - Ausgewählte aktuelle Ansätze zu Physical Layer Security | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden ein theoretisches Grundwissen sowie ein fundiertes praktisches Wissen auf dem Gebiet von Physical Layer Security. Sie können die wichtigsten informationstheoretischen Grundlagen erläutern und kennen theoretische wie praktische Verfahren im Detail. Sie sind in der Lage praktische Verfahren zu beurteilen und Schwächen darzulegen. Die Studierenden haben Kompetenzen in der praktischen Realisierung von Physical Layer Security-Verfahren auf Basis von Software-defined Radios. Sie können sich aktuelle Arbeiten zum Stand der Forschung zu Physical Layer Security selbstständig aneignen und das erarbeitete Wissen verständlich vermitteln. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Mobilnetze | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0745-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0745-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen

Enthaltene Kurse

| | | | |
|--|---|---|-----------------|
| Kurs-Nr. 20-00-0745-iv | Kursname Physical Layer Security in Drahtlosen Systemen | | |
| Dozent Dr.-Ing. Michael Kreutzer | | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 3 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| Modulname Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0419 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Bernt Schiele | | |
| 1 | Lerninhalt - Grundlagen massiv-paralleler Hardware mit einem Schwerpunkt auf modernen Beschleunigern - parallele Algorithmen - effiziente Programmierung massiv-paralleler Systeme - praktische Programmierprojekte mit Co-Betreuung durch einen Wissenschaftler auf seiner Anwendungsdomain | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung sind Studierende dazu in der Lage, Problemstellungen im Kontext massiv-paralleler Systeme zu analysieren. Sie können selbständig neue Anwendungen entwickeln und ihre Performanz systematisch verbessern. Sie verstehen grundlegende parallele Algorithmen und Programmierparadigmen und können sich selbständig aktuelle Literatur erarbeiten. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Solide Programmierkenntnisse in C/C++ Empfohlen: Systemnahe und Parallele Programmierung | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0419-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0419-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25(2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 02.10.2012 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | | | |
| 8 | Literatur Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben. | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0419-iv | Kursname Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren | | | |
| | Dozent | | | Lehrform Integrierte Veranstaltung | SWS 4 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|------------------------------|--|
| Modulname Netz-, Verkehrs- und Qualitäts-Management für Internet Services | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0056 | Kreditpunkte 3 CP | Arbeitsaufwand 90 h | Selbststudium 60 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | Lerninhalt Einführung in das Management von Internet Service Provider (ISP-)Netzen zur Integration von Service Plattformen mit ihren Qualitäts- und Verkehrsprofilen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Stoffplan: Anforderungen und Maßnahmen zur Sicherung der Quality-of-Service (QoS) ?Kriterien aus Anwendungs- & Nutzer-Sicht (QoE: Quality of Experience) ?QoS Architektur in IP-Netzen: Differentiated & Integrated Services ?QoS Support & Auswirkung je Anwendung im IP Verkehrs-Mix (Video-Streaming, VoIP, Web Browsing, Downloads, Social Networking etc.) Qualitätssicherung für Internet Services in ISP Netzinfrastrukturen ? Einfluss der Netz- und Transportebene: Routing (OSPF, BGP), Multiprotocol Label Switching (MPLS), TCP mit Absicherung gegen Fehler und Ausfälle ? Messung, Monitoring, Optimierung von IP Verkehr bzgl. QoS Qualitätssicherung in Service Overlays und auf Anwendungsebene ? Content Delivery Netze (CDN), Clouds und Peer-to-Peer Netze (P2P) inkl. verteilter Caches, Transportpfad-Optimierung, Skalierbarkeit ?IETF Standardisierung (CDN Interconnection, ALTO: Appl. Layer Traffic Opt.) | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorwissen: Grundlegende Kenntnisse der Informatik und Internet-Anwendungen werden vorausgesetzt. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und II sind empfohlen. | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0056-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0056-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur Wird in der Vorlesung angesprochen | | | | |
| Enthaltene Kurse | | | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0056-vl | Kursname Netz-, Verkehrs- und Qualitäts-Management für Internet Services | | | |
| | Dozent | | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Serious Games | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0366 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Bernt Schiele | | |
| 1 | Lerninhalt Einführung in die Thematik „Serious Games“: wissenschaftlich-technische Grundlagen, Anwendungsgebiete und Trends. Die Einzelthemen umfassen unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> * Einführung in Serious Games * Game Development, Game Design * Game Technology, Tools und Engines * Personalisierung und Adaption * Interactive Digital Storytelling * Authoring und Content Generation * Multiplayer Games * Game Interfaces und Sensor Technology * Effects, Affects und User Experience * Mobile Games * Serious Games Anwendungsbereiche und Best-Practice Beispiele Die Übungen enthalten Theorie- und Praxisanteile. Dabei wird die Verwendung einer Game Engine gelehrt. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können die Studierenden das Konzept von „Serious Games“ erklären und in verschiedene Anwendungsbereiche (wie Bildung und Gesundheit) transferieren. Sie können das allgemeine Vorgehen bei der Entwicklung von Computerspielen beschreiben und können grundsätzliche Prinzipien des Game Designs, der Personalisierung / Adaption und des Interactive Digital Storytellings anwenden. Außerdem können sie weitere aktuelle Fragestellungen sowie deren Lösungen aus dem Bereich Serious Games skizzieren. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|-----------------|
| | In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | |
| 8 | Literatur Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0366-iv | Kursname Serious Games | |
| | Dozent | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 4 |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Sichere Mobile Systeme | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0583 | Kreditpunkte 3 CP | Arbeitsaufwand 90 h | Selbststudium 60 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick | | |
| 1 | Lerninhalt Die integrierte Veranstaltung Sichere Mobile Systeme befasst sich mit Fragen zur Sicherheit in drahtlosen und Mobilnetzen und Kommunikationssystemen. Grundlagen der Thematik werden durch aktuelle Forschungsthemen ergänzt. Lerninhalte: - Sicherheitsbetrachtung und Modellierung von Bedrohungen bei mobilen und drahtlosen Systemen - Ausgewählte Angriffe und Sicherheitsmechanismen spezifisch für mobile und drahtlose Systeme - Sicherheit in drahtlosen Sensornetzen - Sicherheit in drahtlosen Mesh-Netzen - Bedrohungen und Schutz der Privatsphäre in mobilen und drahtlosen Systemen - Sicherheit in zellularen Netzen (GSM, UMTS, LTE) - Sicherheit auf der Bitübertragungsschicht - Ausgewählte Forschungsthemen in mobilen und drahtlosen Systemen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden ein spezialisiertes Wissen auf dem Gebiet der Sicherheit in mobilen, verteilten, drahtlosen Netzen mit dem Schwerpunkt auf Internetsicherheit. Sie können die wichtigsten Grundlagen der IT-Sicherheit, der Kryptographie sowie der Netzsicherheit in klassischen Netzen auf mobile Systeme übertragen und anwenden. Die Studierenden weisen ein tiefgehendes Verständnis von Sicherheitsmechanismen auf den unterschiedlichen Protokollschichten auf (Anwendungsschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Sicherungsschicht, physikalische Schicht). Somit sind sie in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes zu erfassen und weisen auf dem Feld sicherer mobiler Systeme ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Netzsicherheit und der Mobilnetze | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0583-v1] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0583-v1] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

Levente Buttyan, Jean-Pierre Hubaux: Security and Cooperation in Wireless Networks, Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0-521-87371-0 (book is available online for download).
Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Enthaltene Kurse

| | | | |
|--|---|-----------------|--|
| Kurs-Nr. 20-00-0583-vl | Kursname Sichere Mobile Systeme | | |
| Dozent Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick | Lehrform Vorlesung | SWS 2 | |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|------------------------|--|
| Modulname Software Engineering - Design and Construction | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0341 | Kreditpunkte 8 CP | Arbeitsaufwand 240 h | Selbststudium 165 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini | | |
| 1 | Lerninhalt Der primäre Inhalt der Veranstaltung ist der Entwurf modularer Software, um wartbare, wiederverwendbare und erweiterbare Softwaresysteme zu erhalten. Integraler Bestandteil der Veranstaltung ist die Diskussion der Beziehung zwischen den Eigenschaften fortschrittlicher Programmiersprachen und dadurch möglicher Entwurfsalternativen. Weiterhin wird die Auswirkung der Programmiersprache auf den Entwurf eines Softwaresystems als Ganzes besprochen. Die Vorlesung behandelt insbesondere: - Prinzipien des Klassenenwurfs unter Verwendung fortgeschrittener Entwurfsmuster und fortschrittlicher Programmiersprachen; - Prinzipien des Entwurfs auf Paketebene; - Architekturelle Stile; - Dokumentation des Entwurfs; - Refactorings existierender Software; - Metriken zur Evaluierung von Entwürfen. | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage die folgenden Aufgaben durchzuführen: - Sie können den Entwurf existierender Systeme in Hinblick auf ihre Modularität analysieren und ggf. Refactorings vorschlagen, die der Verbesserung bzw. Wiederherstellung selbiger dienen. - Sie verstehen die mittel- und langfristigen Auswirkung nicht-modularer Softwaresysteme. - Sie kennen fortgeschrittene Entwurfsmuster und können diese in existierendem Code identifizieren und auch einsetzen, um neue Probleme zu lösen. - Sie kennen etablierte architekturelle Stile und können diese einsetzen. - Sie verstehen, dass die Lösung eines Entwurfsproblems von der gewählten Programmiersprache abhängt und sind in der Lage entsprechende Entscheidungen kritisch zu hinterfragen. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreicher Besuch der Veranstaltung Software Engineering | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0341-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0341-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |

In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.

8 Literatur

- Bass, L.; Clements, P; Kazman, R. ; Software Architecture in Practice, Addison-Wesley
- Booch, G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Addison-Wesley
- Budd, T. Introduction to Object-Oriented Programming. 2nd. ed., Addison-Wesley
- Buschmann, F. et al. Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns. John Wiley & Sons
- Czarnecki, K. and Eisenecker, U. Generative Programming. Addison-Wesley
- Garland, D. and Shaw, M. Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline. Prentice Hall
- Gamma, E. et al. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley
- Martin, Robert. Agile Software Development. Principles, Patterns, and Practices. Pearson US Imports & PHIPES
- Riel, A. Object-Oriented Design Heuristics. Addison-Wesley

Enthaltene Kurse

| | | | |
|----------------------------------|---|---|-----------------|
| Kurs-Nr. 20-00-0341-iv | Kursname Software Engineering - Design and Construction | | |
| Dozent | | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 5 |

| Modulname TK1: Verteilte Systeme und Algorithmen | | | | | |
|--|--|-----------------------|---|-------------------|-----------------------|
| Modul-Nr. | Kreditpunkte | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| 20-00-0065 | 6 CP | 180 h | 120 h | 1 | Jedes 2. Sem. |
| Sprache | | | Modulverantwortliche Person | | |
| Englisch | | | Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | Lerninhalt Lernziele: - Umfassendes Überblickswissen über die grundlegenden Probleme und Ansätze - Tiefgehendes Methodenwissen zu klassischen verteilten Algorithmen und Programmierparadigmen - Anwendbare exemplarische Kenntnis aktueller Entwicklungen und Standards Stoffplan: - Einführung - Auffrischung und Ergänzung von Kapitel 1 der Kanonik Net-Centric Computing - Überblick über die Vorlesung - Verteilte Algorithmen - Elementaralgorithmen (z.B. globaler Zustand) - Basisalgorithmen (z.B. Ausschluss, Konsens, Kooperation) - Formalisierung (Eigenschaften und deren Nachweis) - Verteiltes Programmieren - Push-Paradigmen (z.B. IPC, RPC, DOC) - aktuelle Ansätze (z.B. Pull-Paradigmen, Objektivität) | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen der verteilten Programmierung und verteilter Algorithmen. Sie verstehen die grundlegenden Probleme verteilter Systeme und die klassischen verteilten Algorithmen und Programmierparadigmen. Sie können klassische und aktuelle Standards verteilter Programmierung praktisch anwenden. | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Computer Netzwerke und verteilte Systeme | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0065-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0065-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein:

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg: Distributed Systems. Concepts and Design (Gebundene Ausgabe) 832 Seiten, Addison Wesley; Auflage: 4th (14. Juni 2005), ISBN: 0321263545
- M. Boger: Java in verteilten Systemen, 1999, dpunkt-Verlag, Heidelberg, ISBN: 3932588320
- G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, 2nd Ed 2001, Cambridge University Press, ISBN: 0521794838
- A. Tanenbaum, M.v.Steen, Verteilte Systeme: Grundlagen und Paradigmen, Pearson Studium 2003, ISBN: 3827370574
- A. Tanenbaum: Computernetzwerke. 4te Auflage. Pearson Studium 2003, ISBN-10: 3827370469
- J. Kurose, K. Ross: Computer Networking, 1. Ed. 2000, Addison-Wesley. ISBN: 0201477114
- L. Peterson, B. Davie, Computernetze, 1. Aufl. 2000, dpunkt Heidelberg, ISBN: 393258869X
- Hammerschall, U.: Verteilte Systeme und Anwendungen. Pearson, München 2005, ISBN: 3827370965

Enthaltene Kurse

| | | | |
|----------------------------------|---|---|-----------------|
| Kurs-Nr. 20-00-0065-iv | Kursname TK1: Verteilte Systeme und Algorithmen | | |
| Dozent | | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 4 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname TK3: Ubiquitous / Mobile Computing | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0120 | Kreditpunkte 6 CP | Arbeitsaufwand 180 h | Selbststudium 120 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis technischer Grundlagen der Mobilkommunikation - Kenntnis wichtiger Herausforderungen, Thesen und Modelle des Ubiquitous Computing - Methodenwissen über aktuelle Ansätze des Ubiquitous Computing Stoffplan: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Ubiquitous Computing - Definitionen und Bedeutung - Herausforderungen und Klassifikation - Wichtiges zur historischen Entwicklung (Mark Weiser u.a.) - Von Terminologie zu Taxonomie - Referenzarchitekture - Mobilkommunikation als 'Enabling Technology' - Einordnung und physikalische Grundlagen - Elementare Mehrfachzugriffs- und Modulationsverfahren - Zellulare Weitverkehrsnetze: von GSM bis LTE - Drahtlose lokale Netze: WLAN, Bluetooth und ZigBee - Internet-of-Things: RFID und Smart Items - Grundlagen von RFID-Systemen - EPC und Smart Items - NFC: Nahfeld-Kommunikation - Service Discovery und Cloudlets - Grundlagen der Skalierbarkeit im Ubiquitous Computing - Service Discovery: Grundlagen - Service Discovery: konkurrierende Ansätze - Cloudlets: Forschungsansätze für Ubiquitous Cloud Computing - Context- und Location Aware Computing - Grundlagen der Adaptivität in Ubiquitous Computing - Kontext-Modelle und Ansätze für Context-Aware Computing - Technische Grundlagen der Ortsbestimmung und Location Awareness - Mensch-Maschine-Interaktion für Ubiquitous Computing - Einführung: Ease-of-Use und Post-Desktop-Interaktion - Interaction Design und Multitmodale Interaktion - Grundlagen von Multitouch-Systemen - Pen-and-Paper-Interaktion und Tangible Interaction - UI Design: Evaluationstechniken - Systematisches UI Engineering - Privatsphäre und Vertrauen im Ubiquitous Computing - Einführung in Privacy und rechtliche Grundlagen - Zum Wesen personenbezogener Daten - Privacy-Enhancing Technologies (PETs) und Anonyme Kommunikation - Einführung in Vertrauen und Reputation - Vertrauensmodelle und Computational Trust - Trust-Management-Systeme | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|-----------------|
| | Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die technische Grundlage mobiler Kommunikation. Sie verstehen die grundlegenden Herausforderungen von Ubiquitous Computing. Sie kennen aktuelle Ansätze um diese Herausforderungen zu lösen. Sie sind außerdem in der Lage ihre Kenntnisse auf aktuelle Probleme anzuwenden. | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Computer Netzwerke und verteilte Systeme | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0120-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0120-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann. | | |
| 8 | Literatur Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: A Primärliteratur: Handbook of Research: Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises edited by Prof. Dr. Max Mühlhäuser, Dr. Iryna Gurevych, 2008, Information Science Reference, ISBN-10: 1599048329 B Sekundärliteratur: 1. F. Adelstein, S. Gupta et al.: Fundamentals of Mobile & Pervasive Computing McGraw Hill 2004, 2. Stefan Poslad: Ubiquitous Computing, Wiley 2009, ISBN 978-0-470-03560-3 3. Kapitel Mobilkommunikation: M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: UMTS, HSDPA und LTE, GSM, GPRS und Wireless LAN; Vieweg-Teubner Studium 2010 4. J. Krumm (Ed.): Ubiquitous Computing Fundamentals, CRC Press 2010 D. Cook, S. Das (Ed.): Smart Environments, Wiley 2005 | | |
| Enthaltene Kurse | | | |
| | Kurs-Nr. 20-00-0120-iv | Kursname TK3: Ubiquitous / Mobile Computing | |
| | Dozent | Lehrform Integrierte Ver- anstaltung | SWS 4 |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|---|------------------------|--|
| Modulname Ubiquitous Computing in Geschäftsprozessen | | | | | |
| Modul-Nr. 20-00-0121 | Kreditpunkte 3 CP | Arbeitsaufwand 90 h | Selbststudium 60 h | Moduldauer 1 | Angebotsturnus Jedes 2. Sem. |
| Sprache Deutsch und Englisch | | | Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser | | |
| 1 | Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Nutzungsmöglichkeiten aktueller Ubiquitous Computing Technologien in Geschäftsprozessen und im Bereich von Smart Cities - Ermittlung des ökonomischen Potentials verschiedener Ubiquitous Computing Technologien im Kontext verschiedener Geschäftsprozesse und im Bereich von Smart Cities - Verständnis der grundlegenden Technologien und Darstellung der mit diesen verbundenen Vorteile, Herausforderungen und Anwendungsfälle - Spezifische Technologien wie RFID, Smart Items (z.B. Smart Shelf) etc. und ihre Integration in Prozesse - Darstellung der Integration zwischen physischer und virtueller Welt, wie sie z.B. in aktuellen Enterprise Software Systemen realisiert wird - Sammeln praktischer Erfahrungen im Umgang mit Ubiquitous Computing Technologien im Kontext verschiedener Anwendungsfälle, z.B. mittels Live-Demonstrationen | | | | |
| 2 | Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltungen haben sich Studierende Kenntnissen über Auswirkungen des ubiquitären Computing auf Geschäftsprozesse und Smart Cities in Verbindung mit grundlegenden Konzepten angeeignet | | | | |
| 3 | Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| 4 | Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0121-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) | | | | |
| 5 | Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0121-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) | | | | |
| 6 | Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden. | | | | |
| 7 | Notenverbesserung nach §25 (2) | | | | |
| 8 | Literatur | | | | |

- Mühlhäuser, M.; Gurevych, I. (Eds.): Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises Information Science Reference, Dezember, 2007
- Finkenzeller, K: RFID-Handbuch. Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC. Hanser Fachbuch; Auflage: 5., aktual. u. erw. Aufl. (1. Oktober 2008)
- Fleisch, E.; Mattern, F. (Hrsg.): Das Internet der Dinge: Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 2005
- Österle, H.; Fleisch, E.; Alt, R.: Business Networking – Shaping Collaboration between Enterprises, Springer
- Callaway, E.H.: Wireless Sensor Networks: Architectures and Protocols, Auerbach Publications

Enthaltene Kurse

| | | | | |
|--|----------------------------------|---|------------------------------|-----------------|
| | Kurs-Nr. 20-00-0121-vl | Kursname Ubiquitous Computing in Geschäftsprozessen | | |
| | Dozent | | Lehrform Vorlesung | SWS 2 |