Technology
Arts Sciences
TH Köln

Fakultät 07 für Informations-, Medien- und Elektrotechnik

Master Technische Informatik 2020

Modulhandbuch

Version: 3.11.2025-06-07-10-55-08

Die neueste Version dieses Modulhandbuchs ist verfügbar unter:
https://f07-studieninfo.web.th-koeln.de/mhb/current/de/MaTIN2020.html

1. Studiengangsbeschreibung

Die Digitalisierung betrifft sämtliche Lebensbereiche: Vom Spielzeug, über das Smartphone bis zum Auto oder Eigenheim steckt Hard- und Software. Alltägliche Abläufe wie der Einkauf oder die reine Kommunikation sind digital durchdrungen. Ein tiefes Verständnis der grundlegenden Technik in ganzer Breite und Tiefe einschließlich theoretischer Modelle, Kommunikations- und Interaktions-Möglichkeiten sowie Hard- und Software-Architekturen als auch intelligenter, selbstlernender Systeme wird daher immer wichtiger.

Ausrichtung des Studiengangs

Der anwendungsorientierte Masterstudiengang Informatik und Systems-Engineering ist auf eine Regelstudienzeit von 3 Semestern ausgelegt. Der Studiengang baut konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang Informatik und Systems-Engineering (vormals Technische Informatik) auf. Er ist aber auch als Zweitstudium zu einem Bachelorstudiengang der Informatik, Elektrotechnik oder Medientechnik geeignet. Die Studierenden erhalten ein tiefgehendes Wissen und Verständnis von fortgeschrittenen Konzepten, Methoden und Technologien der Informatik und der IT-nahen Kommunikationstechnik. Sie dringen dabei bis zum aktuellen Stand der Wissenschaft vor. Ein hoher Praktikums- und Projektanteil stellt sicher, dass die Studierenden das in den einzelnen Fächern Gelernte in Beziehung zueinander bringen und zur Lösung anspruchsvoller praktischer und theoretischer Probleme einsetzen können.

Berufsfelder

Die Berufsaussichten und Zukunftschancen für Absolventen und Absolventinnen der Technischen Informatik sind sehr gut. Insofern legen Studierende mit einem guten Abschluss eine aussichtsreiche Basis für ihre Karriere. Absolventen und Absolventinnen des Studiengangs sind besonders für Planungs-, Entwicklungs- und Leitungsaufgaben prädestiniert. Ihnen erschließen sich vielfältige Tätigkeitsfelder sowohl in Firmen der Informations- und Kommunikationstechnik, in angrenzenden Gebieten wie der Automobilindustrie und der Automatisierungstechnik als auch bei Dienstleistern wie Banken und Versicherungen. Absolventen und Absolventinnen können mit dem erworbenen akademischen Grad »Master of Science« ebenso ein weiterführendes Promotionsstudium aufnehmen oder eine Stelle im höheren Dienst öffentlicher Institutionen besetzen. Studienverlauf In dem 3-semestrigen Studiengang werden zunächst vertiefte Fachkenntnisse in der Theoretischen Informatik, der Technischen Informatik, der Mathematik sowie fachübergreifende Kompetenzen und Soft-Skills vermittelt. Die fachliche Spezialisierung erfolgt durch die individuelle Zusammenstellung von neun Wahlmodulen aus verschiedenen Disziplinen der Technischen Informatik sowie weiteren Disziplinen der Informatik und Kommunikationstechnik. Diese Fächer vermitteln ein tiefgehendes Wissen und Verständnis der fortgeschrittenen Konzepte, Methoden und Technologien der gewählten Disziplinen. Auf diese Weise können die Studierenden die fachliche Ausrichtung des Studiums entsprechend ihrer persönlichen Interessen gestalten. Im Studium ist die aktive Teilnahme an einem aktuellen Forschungsprojekt des Instituts fest verankert. Hierbei praktizieren die Studierenden die wissenschaftlich fundierte Analyse und Lösung neuartiger Problemstellungen. Der Studiengang schließt mit der Anfertigung einer Masterarbeit ab: Methoden und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens werden selbstständig auf eine anspruchsvolle Aufgabenstellung angewendet.

Studienbegleitend wird die professionelle Weiterbildung zum Cisco Certified Network Associate Security (CCNA Security) angeboten.

2. AbsolventInnenprofil

AbsolventInnen des Studiengangs M. Sc. Informatik und Systems-Engineering verfügen über vertiefte wissenschaftliche und methodische Kompetenzen zur Gestaltung, Analyse und Entwicklung komplexer IT-Systeme. Im Unterschied zum Bachelorstudium liegt der Fokus auf Forschung, Innovation, Führungs- und Managementfähigkeiten sowie auf der systemübergreifenden Anwendung informatischer Technologien. Sie sind befähigt, anspruchsvolle Projekte in Entwicklung, Forschung oder Leitung selbstständig zu verantworten und gestalten aktiv technologische Transformationsprozesse mit.

Der Masterstudiengang Informatik und Systems-Engineering richtet sich an AbsolventInnen mit einem fundierten informatiknahen Erststudium und vertieft deren Kenntnisse gezielt im Spannungsfeld von Software, Hardware, verteilten Systemen, KI, Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik.

Im Vergleich zum Bachelorstudiengang, der den Schwerpunkt auf die breite Vermittlung technischer Grundlagen und Anwendungen legt, fokussiert der Master auf:

- Wissenschaftliches Arbeiten und forschungsnahe Projektentwicklung
- Individuelle Spezialisierung durch Wahlmodule
- Interdisziplinäres Systemdenken . Führungs- und Innovationskompetenzen

Die AbsolventInnen des Masterstudiengangs entwickeln ein individuelles Profil in folgenden Bereichen:

- Sie beherrschen die Entwicklung, Analyse und Bewertung komplexer IT-Systeme unter Berücksichtigung technischer, gesellschaftlicher, rechtlicher und ökologischer Rahmenbedingungen.
- Sie sind qualifiziert für Führungsaufgaben in Forschungs- und Entwicklungsprojekten, einschließlich der Leitung interdisziplinärer und internationaler Teams.
- Durch intensive Projektarbeit und das Forschungsprojekt erwerben sie die Fähigkeit, anspruchsvolle Fragestellungen mit wissenschaftlicher Tiefe selbstständig zu bearbeiten.
- Sie können technische Innovationen in Bereichen wie verteilte Systeme, KI, Embedded Systems, Netzwerktechnologien und Multimedia-Kommunikation eigenverantwortlich entwickeln und in industrielle oder wissenschaftliche Anwendungen überführen.
- Sie sind befähigt, durch wissenschaftliches Arbeiten zum Erkenntnisgewinn in der Informatik beizutragen und sich für eine Promotion zu qualifizieren.
- Die Ausbildung fördert neben fachlichen Kompetenzen auch Selbstorganisation, ethisches Urteilsvermögen und interkulturelle Kommunikationsfähigkeit – zentrale Anforderungen in modernen Technologieberufen.
- Berufliche Einsatzfelder sind vielfältig: von Technologieentwicklung in der Industrie über IT-Strategie und Beratung bis hin zur Forschung an Hochschulen und Instituten sowie öffentlichen Einrichtungen.

3. Handlungsfelder

Zentrale Handlungsfelder im Studium sind Entwicklung und Design, Forschung und Innovation, Leitung und Management sowie Qualitätssicherung und Tests. Die Profil-Modulmatrix stellt dar, welche Handlungsfelder durch welche Module addressiert werden.

Entwicklung und Design

Interdisziplinäre Entwicklung und Testung von Algorithmen, Schaltungen, Software, Geräten, kommunikationstechnischen und medientechnologischen Systemen sowie komplexen Rechner-, Kommunikations- und Eingebetteten Systemen.

Forschung und Innovation

Wissenschaftliche Forschungsarbeit leisten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden sowie erweitern, von der Grundlagenforschung bis hin zur Industrieforschung, mit der Qualifikation für ein Promotionsstudium.

Leitung und Management

Fachliche Führungs- und Projektverantwortung übernehmen, einschließlich der Koordination und Leitung von Arbeitsgruppen und international verteilt arbeitender Teams, sowie das Management von Planungs- und Fertigungsprozessen, Projektcontrolling und Produktmanagement.

Qualitätssicherung und Tests

Durchführung von Qualitätskontrollen und Tests für Produkte und Prozesse, Einsatz von Mess- und Prüftechnologien sowie Koordination von Zertifizierungsprozessen.

4. Kompetenzen

Die Module des Studiengang bilden Studierende in unterschiedlichen Kompetenzen aus, die im Folgenden beschrieben werden. Die Profil-Modulmatrix stellt dar, welche Kompetenzen durch welche Module addressiert werden.

Entwicklung und Konzeption komplexer Systeme

Fähigkeit, große Systeme unter Einbeziehung von elektrotechnischen, softwaretechnischen, mechanischen und optischen Aspekten zu entwerfen und umzusetzen, basierend auf einer gründlichen Anforderungsanalyse unter technischen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten.

Prüfung und Bewertung komplexer Systeme

Planung, Durchführung und Analyse von Tests zur Verifikation und Validierung dieser Systeme, einschließlich der Berücksichtigung von Benutzerperspektiven und technisch-wirtschaftlichen Aspekten.

Wissenschaftliches Arbeiten und Forschung

Beherrschung und Anwendung wissenschaftlicher Methoden, inklusive der Fähigkeit, relevante Literatur zu recherchieren, zu bewerten und zu zitieren, sowie Ergebnisse zu formulieren und zu präsentieren.

Projektmanagement und Teamarbeit

Fähigkeiten in der Organisation, Leitung und Überwachung von Projekten und Teams, auch unter unsicheren Bedingungen, sowie im Treffen von fachlichen und organisatorischen Entscheidungen.

Selbstorganisation und autodidaktische Fähigkeiten

Identifizierung persönlicher Fähigkeiten, effizientes Zeitmanagement und die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen.

Kommunikation und interkulturelle Kompetenz

Fähigkeit, wissenschaftliche und technische Ergebnisse überzeugend sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache darzustellen und zu verteidigen, unter Einbeziehung internationaler und interdisziplinärer Kontexte.

Technische und naturwissenschaftliche Grundlagen

Umfassendes und vertieftes MINT-Fachwissen und dessen Anwendung auf reale und theoretische Probleme.

Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Verantwortung

Bewertung und Entwicklung nachhaltiger und gesellschaftlich verantwortlicher Technologien, einschließlich der Berücksichtigung ethischer Werte.

Analyse, Simulation und Abstraktion

Fähigkeit, komplexe Systeme zu analysieren, wesentliche Merkmale zu abstrahieren und Probleme modellbasiert zu lösen.

Führungs- und Entscheidungsverantwortung

Übernehmen von Verantwortung in fachlichen Führungsaufgaben, Entwicklung von Lösungsstrategien für komplexe Aufgabenstellungen.

Anwendung ethischer Werte und Prinzipien in der Praxis

Einschließen gesellschaftlicher und ethischer Überlegungen in technische Entscheidungen und Designprozesse.

Integratives Denken und Handeln in interdisziplinären Teams

Koordination und Integration von Beiträgen verschiedener Fachgebiete zur Lösung komplexer Aufgaben.

Innovation und Kreativität

Entwickeln neuer Lösungen und Konzepte bei der Bewältigung technischer Herausforderungen.

5. Studienverlaufspläne

Im Folgenden sind studierbare Studienverlaufspläne dargestellt. Andere Studienverläufe sind ebenso möglich. Beachten Sie bei Ihrer Planung dabei jedoch, dass jedes Modul in der Regel nur einmal im Jahr angeboten wird. Beachten Sie auch, dass in einem bestimmten Semester und Wahlbereich ggf. mehrer Module gewählt werden müssen, um die dargestellte Summe an ECTS-Kreditpunkten zu erlangen.

5.1 Regelstudium, Bsp. Beginn Sommersemester

Sem.	Kürzel	Modulbezeichnung	Pflicht (PF) Wahl-bereich (WB)	ECTS	Prüfungslast	Prüfungsformen mit Gewichtung
1	THI	Theoretische Informatik	PF	5	1	▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
	VMT1	Vertiefung Mathematik	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI1	Vertiefung Technische Informatik 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W1	Wahlmodul 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W2	Wahlmodul 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	X1	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
2	FP	Forschungsprojekt	PF	10	0	
	VTI2	Vertiefung Technische Informatik 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI3	Vertiefung Technische Informatik 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W3	Wahlmodul 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W4	Wahlmodul 4	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
3	MAA	Masterarbeit	PF	27	1	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
	KOLL	Kolloquium zur Masterarbeit	PF	3	1	▪ abschließend: Kolloquium [100%]

5.2 Regelstudium, Bsp. Beginn Wintersemester

Sem.	Kürzel	Modulbezeichnung	Pflicht (PF) Wahl-bereich (WB)	ECTS	Prüfungslast	Prüfungsformen mit Gewichtung
1	VMT1	Vertiefung Mathematik	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI1	Vertiefung Technische Informatik 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI2	Vertiefung Technische Informatik 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W1	Wahlmodul 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W2	Wahlmodul 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	X1	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
2	FP	Forschungsprojekt	PF	10	0	
	THI	Theoretische Informatik	PF	5	1	▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
	VTI3	Vertiefung Technische Informatik 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W3	Wahlmodul 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W4	Wahlmodul 4	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
3	MAA	Masterarbeit	PF	27	1	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
	KOLL	Kolloquium zur Masterarbeit	PF	3	1	▪ abschließend: Kolloquium [100%]

5.3 Regelstudium mit Auslandssemester, Bsp. Beginn Sommersemester

Sem.	Kürzel	Modulbezeichnung	Pflicht (PF) Wahl-bereich (WB)	ECTS	Prüfungslast	Prüfungsformen mit Gewichtung
1	THI	Theoretische Informatik	PF	5	1	▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
	VMT1	Vertiefung Mathematik	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI1	Vertiefung Technische Informatik 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI2	Vertiefung Technische Informatik 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	FP	Forschungsprojekt	PF	10	0	
2	MAA	Masterarbeit	PF	27	1	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
	KOLL	Kolloquium zur Masterarbeit	PF	3	1	▪ abschließend: Kolloquium [100%]
3	AUS	Auslandssemester	WB	30	≤ 12	▪ wahlabhängig

5.4 Studienverlauf mit vermindertem Workload; Bsp. Beginn Sommersemester

Sem.	Kürzel	Modulbezeichnung	Pflicht (PF) Wahl-bereich (WB)	ECTS	Prüfungslast	Prüfungsformen mit Gewichtung
1	THI	Theoretische Informatik	PF	5	1	▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
	VMT1	Vertiefung Mathematik	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	VTI1	Vertiefung Technische Informatik 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
2	VTI2	Vertiefung Technische Informatik 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W1	Wahlmodul 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	X1	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills 1	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
3	VTI3	Vertiefung Technische Informatik 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W2	Wahlmodul 2	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
	W3	Wahlmodul 3	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
4	FP	Forschungsprojekt	PF	10	0	
	W4	Wahlmodul 4	WB	5	≤ 2	▪ wahlabhängig
5	MAA	Masterarbeit	PF	27	1	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
6	MAA	Masterarbeit	PF	27	1	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
	KOLL	Kolloquium zur Masterarbeit	PF	3	1	▪ abschließend: Kolloquium [100%]

6. Module

Im Folgenden werden die Module des Studiengangs in alphabetischer Reihenfolge beschrieben.

6.1 ACC - Advanced Channel Coding

Modulkürzel	ACC_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Advanced Channel Coding
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Uwe Dettmar/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Uwe Dettmar/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> What? Designing and rating of systems for the reliable transmission of data over distorted channels and storage of data for data at rest and data in motion
> How? By applying results from information theory and applying methods and algorithms for error correcting codes using existing simulations tools, self written programms, and studying existing systems.
> What for? To be able to design, select, use and apply actual and future digital communication systems for reliable data transmission, and to rate their performance.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Vorlesung und Übungen werden in einer Lehrveranstaltung kombiniert. Nach der Vorstellung von neuem Lernstoff durch den Dozenten in Form von kurzen Blöcken wird dieser direkt von den Studierenden durch kurze Matlab- und Python-Übungen angewendet und vertieft. Längere Übungsaufgaben werden bereits zu Hause vorbereitet und die verschiedenen Lösungsvorschläge in der Präsenzveranstaltung besprochen.

Inhalte:
- Introduction
- Basic terms and definitions
- short history of channel coding
- System and channel models
- Review of binary error correcting block and convolutional Codes
- Generator and Parity check matrices,
- decoding principles, Trellis and Viterbi Algorithm
- Some principles on Information Theory
- Channel coding theorem
- Channel capacity and example calculations
- Cyclic Codes, Reed Solomon Codes
- Encoding and Decoding, Euklidean and Berlekamp-Massey -Algorithm for Decoding
- Basics on LDPC, Polar, and TURBO Codes
- iterative decoding, Sum Product Algorithm
- Recursive Convolutional Codes
- Performance comparison
- Basics on Space Time Coding
- Channel Model, Capacity improvement, Alamouti Scheme, STBC and STTC and their decoding

Die Studierenden lernen die o.g. Themen in der Vorlesung kennen, erwerben Grundwissen und vertiefen dieses durch Selbststudium mit Hilfe von Literatur, YouTube Videos und anderen Netzressourcen (selbstständige Informationsbeschaffung), sowie in Lerngruppen (Teamwork).

Durch kleine Übungsaufgaben und Programme wird in der Präsenzveranstaltung bereits ein aktiver Umgang mit den vorgestellten Verfahren ermöglicht. Umfangreichere Rechenaufgaben werden am Ende der Veranstaltung behandelt und die Lösungswege diskutiert, um dadurch den Studierenden relevante Problemestellungen vorzustellen und ihre Fähigkeit zur Lösungsfindung zu entwickeln.

Die Studierenden lernen darüber hinaus:
- nachrichtentechnische Systeme zu analysieren und deren Performanz zu ermitteln bzw. abzuschätzen.
- Verfahren der Quellen- und Kanalcodierung und Kryptologie zu vergleichen und zu bewerten
- Kenntnisse auf technische Problemstellungen anzuwenden

Praktikum

Vorhandende Simulationsumgebungen wie z.B. die Matlab Communication Toolbox oder AFF3CT (aff3ct.github.io) werden verwendet um:
- theoretische Ergebnisse aus Vorlesung und Übung zu überprüfen
- FEC Algorithmen zu implementieren
- BER zu simulieren und die Performanz zu ermitteln, sowie Codes zu vergleichen
- Programme zum Bearbeiten verwandter Probleme anzupassen
- sich mit Standardprogrammen zur Simulation vertraut zu machen
- Teamwork zu üben

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: mündlicher Beitrag oder Übungspraktikum unter Klausurbedingungen [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden

Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Modul HIM: Grundkenntnisse zur linearen Algebra, der Algebra in endlichen Zahlenkörpern, der Stochastik und der digitalen Kommunikationstechnik aus den vorangegangenen Bachelorstudiengängen. Da das Fach im ersten Fachsemster des Masters gewählt werden kann, können keine belastbaren Kenntnisse aus dem Fach HIM verpflichtend vorausgesetzt werden, auch wenn sie hilfreich wären. ▪ - Grundwissen Lineare Algebra - Grundwissen Stochastik - Gute Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Praktikumstermine und 1 Präsentation ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	▪ R. E. Blahut. Algebraic Codes for Data Transmission. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. ▪ S. Lin and D. J. Costello. Error Control Coding. ISBN 0-13-042672-5. Prentice-Hall, 2004 ▪ T. M. Cover and J. A. Thomas. Elements of Information Theory. Wiley, New Jersey, 2006 ▪ A. Neubauer. Kanalcodierung. Schlembach, Wilburgstetten, 2006. ▪ R. Roth. Introduction to Coding Theory. Cambridge, second edition, 2006 ▪ B. Sklar. Digital Communications. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2001
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ ACC in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ ACC in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ ACC in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Perma-Links zur Organisation	ILU course page
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.2 AMC - Advanced Multimedia Communications

Modulkürzel	AMC_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Advanced Multimedia Communications
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Andreas Grebe/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Andreas Grebe/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> What?
> Understanding service requirements, driven by heterogeneous services, in All-IP networks, and how to design, implemnt and evaluate quality-of-service (QoS) and quality-of-experience (QoE) mechanisms. Competences to evaluate, analyze, design, implement and test multiservice Ip networks with heterogeneous service requirements.
> How?
> Based on Bachelor-level competences on IP networking and services, students learn different application (service) requirements from filetransfer to streaming and how to separate and fulfill these requirements in IP networks. In a small team and organized as semester project, students develop their own multiservices networks, optionally based and on existing systems, and learn how to design, implementnt and anlysze their own multiservice network solution.
> What for?
> To be able to design, analyze, select, use and apply actual and future network technologies, based on All-IP networks concepts for enterprise networks, telecommunication networks and mobile networks.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Inhalte zu Multimedia Anwendunge, Enkodierung von Multimedia Daten, Integration von Daten , Audio und Video, Mutimedia Verkehrsanforderungen, Multimedia Transportprotokolle, RTP und MPEG-TS, Verkehrsmodellierung Burst-Silence-Modell, Quality-of-Service (QoS), Multiservice Netze, IntServ, RSVP, DiffServ, ToS und DSCP, Verkrsklassifikation, Verkehrtsmessung, Traffic Shaping, Network Scheduling, Queueing (FIFO, RR, WRR, WFQ, CB-WFQ, PQ, LLQ), Congestion Avoidance (RED, WRED, CB-WRED), Quality-of-Exiperience (QoE), MOS Skala, Fehlererkennung, Fehlerkorrektur, FEC, Interleaving, Jitter Buffer.

> Die Studierenden bewerten Technologien und Netzwerkarchitekturen von Multiservice-Netzwerken; sie analysieren die Anforderungen an Multimedia-Dienste und -Systeme, entwerfen Architekturen für Multiservice-Netzwerke, implementieren Multiservice-Netzwerke und analysieren Multimedia-Kommunikationsprotokolle und deren Leistungskennzahlen.

Praktikum

> Vermittlung von Grundkenntnissen und Implementierungswissen zu Multiservice-Netzen oder Multimediaanwendungen in All-IP-Netzen inklusive Planung, implementierung und Evaluation der Services. Protokollanalyse zur Funktionsanalyse, Performenzanalyse und Fehlerbehebung.

> Studierende evaluieren Anforderungen an NGN Services und planen, implementieren und analysieren NGN Services auf Basis der SIP Signalisierung oder alternativer Signalisierungsprotokolle. Sie besitzen die Kompetenzen zur Funktionsanalyse und Fehlersuche durch deep packet inspection (DPI) Protokollanalyse. Sie evaluieren die Performanz von NGN Services in Bezug auf Zeitverhalten, Durchsatz, Verzögerungen, Jitter Robuistheit bei Paketfehlern und Sicherheitsaspekten. Individuelle Projektvorschläge von Studierenden sind erwünscht.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Modul NGN: Fundamentals of Networks and Protocols (typically Bachelor Level, like prerequisistes in NGN) Layered Communications and Protocol Stacks (ISO/OSI, IETF TCP/IP, IEEE), LAN, MAN, WAN, Fixed Line and Mobile Network Fundamentals, Data Link-Technologies (Ethernet, WiFi), IP-Networking (IPv4, IPv6), IP Routing Protocols (static Routes, RIP, OSPF, BGP), Transport Protocols (TCP (incl. Flow Control / Congestion Control), UDP) and Port Numbers, Application Protocols (HTTP, Request-Response Pattern, Publish-Subscribe Pattern). ▪ Bachelor-Level Kenntnisse zu Protokollen und Schichtenmodellen, Internetprotokollen (UDP, TCP, IP, HTTP, FTP), IP Adressierung (IPv4, IPv6), Routingtechniken (IP Routing, Funktionsweise eines Router, Routingprotokolle, RIP, OSPF), Übertragungssystemen und Schicht-2-Protokollen, Ethernet. Verständins von verteilten Systemen und Applikationen, Socketbegriff und Client-/Server-Programmierung, Request-Response Pattern, Publishg-Subscribe Pattern.
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 6 Meilensteintermine und Projektvorstellungen ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	▪ J. Kurose, K. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, Global Edition, Prentice Hall, 7th ed., 2016 ▪ A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks, Pearson , 5th ed., 2013 ▪ W. Stallings: Foundations of Modern Networking, Pearson Education, 2016 ▪ H. W. Barz, G. A. Bassett: Multimedia Networks, John Wiley & Sons, 2016 ▪ T. Szigeti, C. Hattingh, R. Barton, B. Kenneth: End-to-End QoS Network Design: Quality of Service for Rich-Media & Cloud Networks (2nd Edition) End-to-End QoS Network Design: Quality of Service for Rich-Media & Cloud Networks, Cisco Press, 2nd Ed. 2013 ▪ R. Steinmetz, K. Nahrstedt: „Multimedia Systems“, Springer 2004 ▪ R. Steinmetz, „Multimedia-Technologie“, Springer 2000
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ AMC in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ AMC in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ AMC in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.3 AMS - Special Aspects of Mobile Autonomous Systems

Modulkürzel	AMS_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Chunrong Yuan/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Chunrong Yuan/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Was: Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Entwicklung von mobilen autonomen Systemen, insbesondere im Themenbereich der räumlichen Interpretation und Kognition für die sichere Navigation von unbemannten Roboter- und Fahrzeugsystemen sowie intelligente Interaktion und Kollaboration unter Menschen und Robotern.
> Womit: Die Dozentin vermittelt Wissen und Basisfertigkeiten in einem Vorlesungsteil und betreut parallel dazu praktische Projekte, wobei die Studierenden mittels forschenden Lernens technische Ansätze studieren und erproben, Prototypen aufbauen und testen, Ergebnisse präsentieren, sowohl technische als auch ethische und soziale Aspekte diskutieren, und das Ganze schriftlich dokumentieren.
> Wozu: Kompetenzen in der Entwicklung von mobilen autonomen Systemen sind essentiell für technische Informatiker*innen und Nachwuchs in verwandten Ingenieurberufen. Derartige Kompetenzen sind unentbehrlich für die Forschung, Entwicklung sowie technische Innovation. Das projektbasierte und forschende Lernen im Team hilft den Studierenden außerdem, sich mit relevanten ethischen und sozialan Aspekten zu beschäftigen, welche im Zusammenhang mit autonomen Systemen stehen.

Modulinhalte

Vorlesung

> Mobile autonome Systeme
> Kognitive und Verhalten-basierte Robotik
> Umweltmodellierung und räumliche Kognition
> Interaktion und Navigation

Projekt

> Im Team: Entwicklung eines autonomen Systems mit kognitiven Fähigkeiten und intelligenten Verhalten.
> Kognitive Fähigkeiten sind z.B.: Objekte mit Sensorik autonom erkennen, ihre räumlichen Positionen bzw. Bewegungen schätzen, das Umfeld modellieren, interpretieren und Karten davon erstellen usw.
> Intelligente Verhalten lassen sich u.a. durch derartiges Handeln demonstrieren: Autonome und kollisionsfreie Navigation in unbekannten Umgebungen, Holen bzw. Transportieren von Gegenständen zum bestimmten Zweck, natürliche Interaktionen und Kollaborationen unter Menschen und Robotern.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [unbenotet] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenz in der Entwicklung von Software und Projekten Kenntnisse in der Signalverarbeitung und Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 1 Präsentation
Empfohlene Literatur	▪ Siegwart et.al.: Introduction to autonomous mobile robots, MIT Press, 2010
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	AMS in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.4 ARP - Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen

Modulkürzel	ARP_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Georg Hartung/Professor Fakultät IME im Ruhestand

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden lernen kennen, wenden an und analysieren verschiedene wichtige Konzepte von Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen. Dazu wenden sie für jedes ausgewählte Konzept nach einer kurzen Vorstellung es auf ein selbstgewähltes Beispiel an, wozu sie sich weiteres Wissen über das Konzept erwerben müssen, und analysieden die Vor- und Nachteile des Konzepts in einem Bericht. Damit erlangen sie einen größeren Überblick über verfügbare Architekturen und Programmiersprachen für ihre spätere Tätigkeit als IT-Spezialist, Manager oder in der Forschung.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Kenntnisse über die jeweilige Modellierungsmethode, Programmierverfahren oder Architektur und ihrer Programmierung ("Topics"); Einübung erster Fertigkeiten des Topic in Übungen

Projekt

> Anwendung des Topic auf eine selbstgewählte Aufgabenstellung, Analyse der Mittel des Topic am konkreten Beispiel, Synthese mit eigenen Erfahrungen, Teamwork (Bearbeitung in kleiner Gruppe)

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [50%] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung oder (elektronische) Klausur [50%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	- Erfahrungen in der Anwendung imperativer Programmiersprachen, insb. C - Grundkenntnisse und Erfahrungen in der Nutzung von Betriebssystemen, insb. Linux - Grundkenntnisse und Erfahrungen im Software Engineering - Grundkenntnisse in Rechneraufbau und Funktionsweise, einschließlich Funktionsweise wichtiger digitaler Bausteine - Grundkenntnisse in Formalen Sprachen und Automatentheorie
Zwingende Voraussetzungen	Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Termine

Empfohlene Literatur	▪ Jensen, K., Kristensen, L.M.: Coloured Petri Nets ▪ Nilsson, U.; Maluszynski, J.: Logic, Programming and Prolog ▪ T. Eiter, G. Ianni, T. Krennwallner: 'Answer Set Programming: A Primer' in: Reasoning WEB Semantic Technologies for Information Systems ▪ Steve Klabnik and Carol Nichols: The Rust Programming Language ▪ William Gropp et al.: Using Advanced MPI / Modern Features of the Message Passing Interface, MIT Press ▪ Gerassimos Barlas Multicore and GPU Programming - An Integrated Approach Morgan Kaufmann Publ., Inc.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	ARP in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	2.9.2022, 17:01:50
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.5 AVT - Audio- und Videotechnologien

Modulkürzel	AVT_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Audio- und Videotechnologien
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Klaus Ruelberg/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr.-Ing. Klaus Ruelberg/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Was:
> Audio- und Videotechnologien kommen in vielfältiger Weise in der Medienindustrie zum Einsatz. Die Mediendistributionskette, die im Rahmen der LV als exemplarische Anwendung herangezogen und analysiert wird, umfasst verschiedene Technologien wie Datenkompression, Audio- und Videosignalverarbeitung Fehlerschutzmechanismen, digitale Modaluationsverfahren.
> Womit:
> Studierende durchdringen eigenständig ausgewählte Themengebiete der Audio- und Videotechnologien, bereiten diese auf und halten einen Fachvortrag.
> In einem in die LV integrierter Übungsblock entwickeln die Studierende eigenständig algorithmische Lösungskonzepte und setzen diese programmtechnsich um.
> Wozu:
> Die Studierenden können akuelle Verfahren zur Audio- und Videocodierung entwickeln und in Hard- und Software implementieren. Sie können Mediendistributionsketten planen, beurteilen und umsetzen sowie fachliche Führungs- und Projektverantwortung übernehmen

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Quellencodierung für Audio- und Videosignale
>
> Kanalmodelle und Kanalcodierung (Fehlerkorrektur & digitale Modulationsverfahren
>
> Broadcast-Übertragungssysteme (DVB - Digtal Video Broadcasting)
>
> Akuelle Verfahren zur Audio- und Videocodierung in Hard- und Software implementieren
>
> Algorithmen und Verfahren zur Audio- und Videocodierung entwickeln
>
> An der Entwicklung und Implementierung von digitalen Rundfunksystemen mitarbeiten

Übungen / Praktikum

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Übungen / Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: mündlicher Beitrag [unbenotet] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung oder (elektronische) Klausur [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	57 Stunden ≙ 5 SWS
Selbststudium	93 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	Übungen / Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 1 Termin
Empfohlene Literatur	▪ Proakis, J. Salehi, M. (2007) Digital Communications. McGraw-Hill. ISBN 978-0072957167 ▪ Reimers, U. (2001) Digital Video Broadcasting. Springer Verlag. ISBN 978-3-662-04562-6
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ AVT in Master Medientechnologie 2020 ▪ AVT in Master Medientechnologie 2024 ▪ AVT in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.11.2019, 09:38:43
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.6 CI - Computational Intelligence

Modulkürzel	CI_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Computational Intelligence
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Bartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Rainer Bartz/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse zur Theorie und Anwendung von Methoden der Computational Intelligence.
Die Studierenden kennen die gängigen Typen von Optimierungsaufgaben und können konkrete Aufgaben einordnen.
Die Studierenden kennen das Prinzip des Simplex-Algorithmus und können eine Problemstellung in die für ihn geeignete Standardform überführen und eine Lösung erarbeiten. Sie können lineare Probleme mit einem Simplex-Algorithmus lösen.
Die Studierenden können neuronale Netze einordnen und ihre Anwendbarkeit auf Problemstellungen bewerten. Sie können Lernverfahren klassifizieren und ihre Arbeitsweise beschreiben. Sie können nichtlineare Probleme der Modellbildung und Klassifizierung mit einem neuronalen Netz lösen.
Sie kennen die Methodik der Fuzzy Logik und können eine Problemstellung darauf abbilden und das resultierende Systemverhalten begründen. Sie können unscharf definierte Aufgaben mit Hilfe von Fuzzy Logik lösen.
Die Studierenden kennen die Arbeitsweise evolutionärer Algorithmen und können ihre Varianten einordnen. Sie können reale Problemstellungen in geeignete Repräsentationen umsetzen. Sie können Selektionsverfahren bewerten und geeignete Selektionsalgorithmen entwerfen. Sie können schwierige Probleme mit Heuristiken der evolutionären Algorithmen lösen.

Die Studierenden können mit üblichen Werkzeugen der Computational Intelligence umgehen.
Die Studierenden können Aufgaben in einem kleinen Team lösen.
Die Studierenden können Systemparameter variieren, Messreihen durchführen und Ergebnisse darstellen, bewerten und diskutieren. Sie können das Verhalten eines Systems bewerten und durch geeignete Modifikationen verbessern.
Die Studierenden können internationale wissenschaftliche Literatur analysieren, einordnen, in ihren Kontext stellen und präsentieren.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Optimierungsstrategien
- Problem-Klassifikationen
- Gradientenverfahren
- Simplex-Algorithmen
- Multikriterielle Optimierung und Pareto-Ansätze

Künstliche neuronale Netze
- Künsliche Neuronen
- Netzstrukturen
- Lernalgorithmen

Fuzzy Logik
- Fuzzifizierung
- Inferenz
- Defuzzifizierung

Evolutionäre Algorithmen
- Gen-Repräsentationen
- Selektionsverfahren
- Rekombinations-Methoden
- Mutations-Operatoren

Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse zur Theorie und Anwendung von Methoden der Computational Intelligence

Die Studierenden kennen die gängigen Typen von Optimierungsaufgaben und können konkrete Aufgaben einordnen

Sie kennen das Prinzip des Simplex-Algorithmus und können eine Problemstellung in die für ihn geeignete Standardform überführen und eine Lösung erarbeiten

Die Studierenden können neuronale Netze einordnen und ihre Anwendbarkeit auf Problemstellungen bewerten

Sie können die Parameter neuronaler Netze variieren und ihren Einfluss abschätzen

Sie können Lernverfahren klassifizieren und die Arbeitsweise des Backpropagation Verfahrens beschreiben

Sie kennen die Methodik der Fuzzy Logik und können eine Problemstellung darauf abbilden und das resultierende Systemverhalten begründen

Die Studierenden kennen die Arbeitsweise evolutionärer Algorithmen und können ihre Varianten einordnen

Sie können reale Problemstellungen in geeignete Repräsentationen umsetzen

Sie können Selektionsverfahren bewerten und geeignete Selektionsalgorithmen entwerfen

Die Studierenden können lineare Probleme mit einem Simplex-Algorithmus lösen

Sie können nichtlineare Probleme der Modellbildung und Klassifizierung mit einem neuronalen Netz lösen

Sie können unscharf definierte Aufgaben mit Hilfe von Fuzzy Logik lösen

Sie können schwierige Probleme mit Heuristiken der evolutionären Algorithmen lösen

Praktikum

Anwendung künstlicher neuronaler Netze auf Klassifizierungsaufgaben

Variation und multikriterielle Optimierung von System-Parametern

Fuzzy-basierte Regelung eines Zwei-Größen Regelkreises

Die Studierenden können mit üblichen Werkzeugen der Computational Intelligence umgehen

Die Studierenden können Systemparameter variieren, Messreihen durchführen und Ergebnisse darstellen, bewerten und diskutieren

Die Studierenden können wissenschaftliche Literatur analysieren, einordnen, in ihren Kontext stellen und präsentieren

Die Studierenden können Aufgaben in einem kleinen Team lösen

Sie können Optimierungsaufgaben strukturieren und systematisch bearbeiten

Sie können das Verhalten eines Systems bewerten und durch geeignete Modifikationen verbessern

Sie können mit internationaler wissenschaftlicher Literatur umgehen, sie verstehen und Anderen gegenüber darstellen

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung oder Projektarbeit oder Praktikumsbericht
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Vektorfunktionen, Gradienten
Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine
Empfohlene Literatur	▪ Domschke W., Drexl A.; Einführung in Operations Research; Springer ▪ Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze; Oldenbourg ▪ Nauck, D. et al.: Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme; Vieweg ▪ Eiben, A.E., Smith, J.E.: Introduction to Evolutionary Computing; Springer ▪ Gerdes, I. et al.: Evolutionäre Algorithmen; Vieweg ▪ Grosse et al.: Taschenbuch der praktischen Regelungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	CI in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.7 DLO - Deep Learning und Objekterkennung

Modulkürzel	DLO_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Deep Learning und Objekterkennung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Jan Salmen/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Jan Salmen/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden lernen, wie Neuronale Netze eingesetzt werden können um vielfältige Aufgaben der Objekterkennung in Bildern zu lösen.
> Zu diesem Zweck wird an Hand ausgewählter Beispiele eines Neuronalen Netz trainiert dessen Leistungsfähigkeit evaluiert.
> Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, Deep-Learning-Algorithmen in der beruflichen Praxis zu entwickeln und deren Leistungsfähigkeit zu beurteilen.

Modulinhalte

Vorlesung

> Es passiert selten, dass eine Entwicklung so große und weitreichende Auswirkungen hat, wie jüngst das Deep Learning. Betroffen von diesem rasanten Fortschritt sind viele Teilbereiche der Informatik, darunter Bildverarbeitung und hier insbesondere Objekterkennung.
>
> Im Kurs "Deep Learning und Objekterkennung" können die Studierenden lernen, wie künstliche neuronale Netze heute eingesetzt werden, um vielfältige praxisrelevante Aufgaben zu lösen. Dabei lernen sie typische Probleme und Herausforderungen beim Training der tiefen Netze kennen, etwa Überanpassung an Trainingsdaten oder Herausforderungen durch unzureichende Trainingsdaten. Es werden aktuelle Ansätze vorgestellt, die es erlauben, viele solcher Herausforderungen zu meistern und trotzdem zuverlässige Lösungen zu finden.
>
> Die Studierenden lernen schließlich spezielle neuronale Netze kennen, etwa Faltungsnetzwerke, rekurrente Netze, GANs, Autoencoder, usw.

Praktikum

> Künstliche Neuronale Netze trainieren

> Evaluation der Leistung von künstlichen neuronalen Netzen

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung oder Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	

Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Termine
Empfohlene Literatur	▪ I. Goodfellow, Y. Bengio und A. Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016 ▪ C. C. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook. Springer, 2018 ▪ C. Bishop und H. Bishop. Deep Learning: Foundations and Concepts. Springer, 2024 ▪ D. V. Godoy. Deep Learning with PyTorch Step-by-Step: A Beginner's Guide. Fundamentals. 2022 ▪ D. V. Godoy. Deep Learning with PyTorch Step-by-Step: A Beginner's Guide. Computer Vision. 2022
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ DLO in Master Elektrotechnik 2020 ▪ DLO in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ DLO in Master Medientechnologie 2020 ▪ DLO in Master Medientechnologie 2024 ▪ DLO in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	2.8.2022, 08:41:09
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.8 DMC - Digital Motion Control

Modulkürzel	DMC_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Digital Motion Control
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Jens Onno Krah/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Jens Onno Krah/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Servomotoren kennenlernen und betreiben
> Servoumrichter kennenlernen und verwenden
> Digitale Regelalgorithmen nutzen
> Prozessidentifikation und Parameterestimation
> Auslegung von Antriebssystemen

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Aufbau von Servomotoren
> Aufbau von Servoumrichtern
> Digitale Regelalgorithmen
> Prozessidentifikation
> Auslegung von Antriebssystemen

Praktikum

> Direct Digital Control
> Quasi-Stetige Regelung
> Prädiktor / Beobachter
> Parametrierung einer Regelung
> Auswertung von Bode Diagrammen
> Handlungskompetenz demonstrieren
> Inbetriebnahme eines Servoreglers
> Minimierung von Schleppfehlern

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Praktikumsbericht [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	RT, DSS

Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Termine
Empfohlene Literatur	▪ Krah, Jens Onno, Vorlesungsskript MC ▪ Krah, Jens Onno: Vorlesungsskript RT (Download) ▪ Handbuch ServoStar 300: www.danahermotion.net ▪ Schultz, G.: Regelungstechnik, Oldenbourg Verlag, München-Wien ▪ Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ DMC in Master Elektrotechnik 2020 ▪ DMC in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ DMC in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.11.2019, 09:38:43
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.9 DSP - Digital Signal Processing

Modulkürzel	DSP_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Digital Signal Processing
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Harald Elders-Boll/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Harald Elders-Boll/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Design, analyse and implement DSP systems in soft and hardware considering computational complexity and hardware resource limitation, by a thorough understanding of the theoretical concepts, especially frequency domain analysis, and practical implementation of DSP systems in software using Python and on microprocessors, to be able to design, select, use and apply actual and future DSP systems for various signal processing application in commercial products.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Signals, Systems and Digital Signal Processing

Discrete-Time Linear Time-Invariant Systems

Ideal Sampling and Reconstruction

Fourier-Transform of Discrete-Time Signals

Discrete Fourier-Transform

Random Signals

Advanced Sampling Techniques

Students understand the fundamentals of discrete-time signals and systems

Students can analyse the frequency content of a given signal using the appropriate Fourier-Transform and methods for spectrum estimation

Students can calculate the output signal via convolution and determine the frequency response of a given system

Students can implement discrete-time LTI systems in software

Praktikum

Review of Probability and Random Variables: Moments, Averages and Distribution Functions

Analysis of Random Signals: Ensemble Averages, Correlation Functions, Power Spectral Density, Random Signals and LTI Systems

Introduction to Advanced Open-Source DSP Software Tools

Applying DSP algorithms in DSP Software for Wireless Communications or Wireless Sensing Applications

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: (Zwischen-)Testat [unbenotet] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]

Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	No formal requirements, but students will be expected to be familiar with: Basic Knowledge of Signals and Systems: Continuous-Time LTI-Systems and Convolution, Fourier-Transform Basic Knowledge of Probability and Random Variables
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 8 Termine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	▪ John G. Proakis and Dimitris K. Manolakis. Digital Signal Processing (4th Edition). Prentice Hall, 2006. ▪ Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer. Discrete-Time Signal Processing (3rd Edition). Prentice Hall, 2007. ▪ Vinay Ingle and John Proakis. Digital Signal Processing using MATLAB. Cengage Learning Engineering, 2011.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ DSP in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ DSP in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ DSP in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.10 ETH - Ethik

Modulkürzel	ETH_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Ethik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Master Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	NN/Lehrbeauftragter

Learning Outcome(s)

Die Studierenden sind in der Lage, ein digitales Produkt gemäß aktueller Anforderungen an Sicherheit und Privatheit zu gestalten. Sie können indem sie
-die technischen, rechtlichen und ethischen Grundlagen von Datenschutz, Datensicherheit und Privacy verstehen,
- Basistechnologien zu Authentifizierung und Autorisierung kennen und anwenden können,
- Zielkonflikte zwischen funktionalen Anforderungen und ELSI (ethical / legal / social implications) erkennen und mit Hilfe von Analysemethoden bewerten, sowie
daraus Schlussfolgerungen für die Hard- und Softwarearchitektur ziehen, indem etwa Sicherheits- / Privatsphärenaspekte in das Produkt integriert werden,
so dass sie marktfähige und ethisch-rechtliche einwandfreie digitale Produkte erstellen können.

An ausgewählten Problemen zur Fragestellung “Ethische Fragestellungen im Coding”, die in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben sind, führen die Studierenden Untersuchungen durch, z.B. durch eigene weitere Literaturrecherche, Interviews mit Akteuren im C&C-Umfeld usw. Sie erarbeiten sich damit die Fähigkeit, ethische Problemstellungen in ihrer beruflichen Praxis zu erkennen und sie diskutieren zu können. Dazu betreiben sie

- Literaturrecherche,
- Diskussion digitaler Produkte unter ethischen Aspekten,
- Interviews mit Akteuren im technisch-informatischen-Umfeld usw.

Sie erarbeiten sich damit die Fähigkeit, eine auf ethischen Prinzipien beruhende Folgenabschätzung in ihrer beruflichen Praxis vorzunehmen und damit als “Global Citizen” verantwortungsvoll handeln zu können.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- technische, rechtliche und ethische Grundlagen von Datenschutz, Datensicherheit und Privacy,
- Analysemethode für Zielkonflikte zwischen funktionalen Anforderungen und ELSI (ethical / legal / social implications)
- Begriffe aus der Handlungsethik

Seminar

- Anwendung ethischer Grundlagen auf konkrete Szenarien

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Seminar
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Fachgespräch und ▪ abschließend: mündlicher Beitrag
Workload	150 Stunden

Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	kein
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	ETH in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.11 FP - Forschungsprojekt

Modulkürzel	FP_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Forschungsprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	10
Sprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Master Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers

Learning Outcome(s)

> Studierende untersuchen und lösen eine wissenschaftliche Problemstellung,
> indem sie
> - selbständig den aktuellen Stand der Wissenschaft auf einem Fachgebiet durch Literaturrecherche erarbeiten,
> - ein eigenes Projekt in Abstimmung mit Kollegen planen, durchführen und kontrollieren,
> - das gegebene Problem selbständig (oder im Team) mit wissenschaftlichen Methoden untersuchen und lösen,
> - im Studium erworbenes Fachwissen auf Problemstellung anwenden und hierbei vertiefen,
> - eigene Lösung mit alternativen Lösungsmöglichkeiten vergleichen,
> - erstellte Lösung in Gesamtzusammenhang einordnen und aus fachlicher und gesellschaftlicher Sicht kritisch bewerten und
> - den Stand der Wissenschaft, die fachlichen Grundlagen, die gewählte Lösung und ihre Bewertung gegenüber den weiteren möglichen Lösungsalternativen klar und nachvollziehbar in schriftlicher Form darstellen,
> um wissenschaftliche Methoden in folgenden Modulen, insbesondere der Masterarbeit, und späteren Berufsleben anwenden zu können.
>
> Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

Modulinhalte

Forschungsprojekt

> Ein Professor aus der Fakultät 07 vergibt das Thema des Forschungsprojekts. Dieses Thema stammt aus dem Forschungsgebiet des Professors und ist evtl. an ein bestehendes Forschungsprojekt angelehnt. Zunächst soll sich der Student durch eine fundierte Literaturrecherche in das Themengebiet einarbeiten und den aktuellen Stand der Wissenschaft erarbeiten. Darauf aufbauend soll der Studierende dann ein gegebenes Problem wissenschaftlich untersuchen und lösen. Die Ergebnisse sollen in einem schriftlichen Bericht dokumentiert werden. Hierzu gehört die Darstellung der Grundlagen, der Vorgehensweise, der Lösungsalternativen und die kritische Bewertung der erarbeiteten Lösung. In der mündlichen Ergebnispräsentation soll der Studierende seine Arbeitsergebnisse vorstellen und verteidigen. Sowohl die schriftliche wie auch die mündliche Ergebnispräsentation sollen in Englisch erfolgen.

Lehr- und Lernmethoden	Forschungsprojekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	
Workload	300 Stunden
Präsenzzeit	12 Stunden ≙ 1 SWS
Selbststudium	288 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	

Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	FP in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.12 HIM - Advanced Mathematics

Modulkürzel	HIM_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Advanced Mathematics
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	▪ Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Beate Rhein/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Was: Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaften benötigt werden (K. 8). Die Abstraktion und mathematischen Formalisierung von Problemen soll erlernt und angewendet werden (K. 2). Die Studierenden lernen die Anwendung mathematischer Methoden (K. 16). Es soll die Anwendung statistischer Verfahren und die Begründung wissenschaftlicher Aussagen erlernt werden (K. 17).
> Womit: Der Dozent/die Dozentin vermittelt Wissen und Basisfertigkeiten in der Vorlesung. In der Übung bearbeiten die Studierenden unter Anleitung Aufgaben. Die Übung wird durch Hausaufgaben und Online-Aufgaben (E-Learning) ergänzt.
> Wozu: Fortgeschrittene Mathematik-Kenntnisse (beispielweise in Vetoranalysis, Statistik und Optimierung) werden in mehreren Moduln des Studiengangs benötigt. Mathematische Methoden sind essentiell für Ingenieure, die wissenschaftlch arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden und erweitern (HF2).

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Eine Kombination von Themen aus folgenden Bereichen:
- Vektoranalysis
- Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Multivariate Statistik
- Stochastische Prozesse
- Optimierung

Vector Analysis
- Vector Spaces
- Scalar and Vector Functions
- Differential Operators
- Line Integrals
- Double Integrals
- Triple Integrals
- Change of Variables
- Surface Integrals
- Divergence Theorem
- Theorem of Stokes
- Maxwell Equations

Probability and Statistics
- Descriptive Statistics
- Two-dimensional Data
- Simple Linear Regression
- Probability Spaces
- Random Variables
- Expectation, Variance, Moments
- Jointly Distributed Random Variables
- Independent Random Variables
- Covariance
- Binomial Random Variable
- Poisson Random Variable
- Uniform Random Variable
- Normal Random Variable
- Chi-Square Distribution
- t-Distribution
- Central Limit Theorem
- Distributions of Sampling Statistics
- Confidence Intervals
- Hypothesis Testing
- t-Test, f-Test, Chi-Square Test
- Overview of various Tests

Multivariate Statistics
- Analysis of multidimensional data
- Multivariate Random Variables
- Matrix decompositions, Singular Value Decomposition (SVD)
- Factor analysis, Principal Component Analysis (PCA)
- Multiple Linear Regression

Stochastic Processes
- Discrete and continuous time processes
- Random walk
- Markov chain
- Poisson process
- Queuing theory

Optimization
- Linear Programming
- Unconstrained Optimization: Gradient method, Newton's method, Trust Region method
- Constrained Optimization: Karush–Kuhn–Tucker (KKT) conditions, Lagrange multipliers, Penalty and Barrier functions
- Special optimization problems: Mixed Integer Nonlinear Programming, Nonlinear Stochastic Optimization

- Anwendung von Verfahren der Vektoranalysis zur Lösung von Problemen der Natur- und Ingenieurwissenschaften.
- Anwendung von Verfahren der deskriptiven und induktiven Statistik auf ein- und mehrdimensionale Daten.
- Planung und Durchführung von statistischen Tests.
- Fähigkeit aus Daten relevante Informationen zu gewinnen.
- Anwendung von Optimierungsstrategien zur Lösung von Problemen.

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung / Übungen
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Differential- und Integralrechnung für mehrere Variablen sowie Lineare Algebra (Mathematik auf Bachelor-Niveau)
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	▪ K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Vektoranalysis - Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker, Springer Vieweg ▪ E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons ▪ L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Springer Vieweg ▪ R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers, K. Ye, Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Prentice Hall ▪ S. M. Ross, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Elsevier ▪ S. M. Ross, Stochastic Processes, John Wiley & Sons ▪ U. Krengel, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik ▪ A. Koop, H. Moock, Lineare Optimierung, Springer ▪ R. Reinhardt, A. Hoffmann, T. Gerlach, Nichtlineare Optimierung, Springer ▪ M. Ulbrich, S. Ulbrich, Nichtlineare Optimierung, Birkhäuser
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ HIM in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ HIM in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ HIM in Master Elektrotechnik 2020 ▪ HIM in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ HIM in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.13 IBD - InnoBioDiv

Modulkürzel	IBD_MaTIN2020
Modulbezeichnung	InnoBioDiv
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	0.5 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Uwe Dettmar/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Uwe Dettmar/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden können in einer Forschungsgruppe ein Experiment teamorientiert planen, durchführen, auswerten und dokumentieren,
> indem sie auf biologisches und technisches Basiswissen und auf die zur Verfügung gestellten Ressourcen (ein IoT basiertes Mess- und Steuersystem inklusive FarmBot, Sensorik und Aktorik, Materialien und Geräte im Gewächshaus des Instituts für Pflanzenwissenschaften, Checklisten) sowie weitere frei verfügbare Informationsquellen zugreifen,
> um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wachstumsleistung von Pflanzen und die Biodiversität im Boden erfahrbar zu machen und dadurch Erkenntnisse zu generieren, die für die Gesellschaft im Rahmen des Klimawandels von Relevanz sind.

Modulinhalte

Seminar

> Entwickeln von Projektideen , Diskussion und Weiterentwicklung der der Projekte

Projekt

> Die Studierenden erwerben...
> - die Fähigkeit, Konzepte zur Anpassung von Pflanzen an den Klimawandel zu entwickeln und umzusetzen.
> - die Fähigkeit, Experimente im Bereich der Pflanzenphysiologie, der Bodenbiologie und der Technik zu planen, durchzuführen und zu analysieren.
> - die Fähigkeit, experimentelle Daten statistisch auszuwerten und zu präsentieren.
> - die Fähigkeit, wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren und zu kommunizieren.
> - die Fähigkeit zur interdisziplinären und interkulturellen Zusammenarbeitund dem Austausch von Ideen mit Studierenden aus verschiedenenMINT-Forschungsbereichen.
> - Erfahrungen in der Planung und Durchführung von Projekten und in derTeamarbeit

> Die Studierenden besitzen am Ende
> - ein tiefes Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Klimaparametern, Pflanzenwachstum und Bodenbiodiversität.
> - grundlegende Kenntnisse über moderne Technologien wie Robotik, Sensorik und das Internet of Things im Kontext der Pflanzenforschung.
> - das Bewusstsein für die Bedeutung von Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Versorgungssicherheit im Kontext des Bevölkerungswachstums und des Klimawandels.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Seminar ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	23 Stunden ≙ 2 SWS

Selbststudium	127 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	- gute englische Sprachkenntnisse, da in interkulturellen, interdisziplinären Teams gearbeitet wird. - Grundkenntnisse zum IoT und in der Robotik sind wünschenswert - Teamfähigkeit - Grundkenntnisse in der Pflanzenbiologie werden nicht vorausgesetzt
Zwingende Voraussetzungen	▪ Seminar erfordert Anwesenheit im Umfang von: 8 Stunden ▪ Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 meetings for project discussions
Empfohlene Literatur	▪ https://farm.bot/ ▪ Arif, Tarik M.: Deep Learning on Embedded Systems: A Hands-On Approach Using Jetson Nano and Raspberry Pi, Wiley, 2025, ISBN:978-1-394-26927-3 ▪ Agrawal, D. P. (2017). Embedded Sensor Systems. Springer. ▪ Marwedel, Peter: Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer, 2021, ISBN 978-3-030-60910-8 ▪ L. Urry, S. Wassermann: Campbell Biology AP Edition (12th Edition), Pearsson, ISBN-13: 978-0-13-648687-9 ▪ Taiz, L., Møller, I. M., Murphy, A., & Zeiger, E. (2022). Plant Physiology and Development. Oxford University Press.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ IBD in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ IBD in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ IBD in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ IBD in Master Medientechnologie 2024 ▪ IBD in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Perma-Links zur Organisation	InnoBioDiv: Student Projects
Besonderheiten und Hinweise	Blockveranstaltung jeweils von Anfang Oktober bis Mitte November (7 Wochen), Optionale Vorbereitungszeit zum Aufbau von Grundkenntnissen in der letzten Septemberwocheeüte
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.14 IIS - Intelligent Information Systems

Modulkürzel	IIS_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Intelligent Information Systems
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Andreas Behrend/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Andreas Behrend/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Die Studierenden kennen die verschiedenen Möglichkeiten zur Darstellung von Wissen und können die Vor – und Nachteile einer Darstellungsform bewerten.
Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse zur Theorie und Anwendung von deklarativen Programmiersprachen bzw. Regelsystemen.
Die Studierenden kennen gängige Typen von Optimierungs- bzw. Suchproblemen und können geeignete deklarative Lösungsansätze identifizieren.
Die Studierenden kennen die wichtigsten Inferenzmethoden und können diese einordnen bzw. bewerten.
Die Studierenden kennen die Resolutionsmethode und das Verfahren der Unifikation und können diese für eine Problemstellung anwenden.
Die Studierenden kennen die wichtigsten Formen der Operationalisierung deklarativer Ausdrücke und können diese bzgl. ihrer Effizienz bei einem Lösungsansatz bewerten.
Die Studierenden können für reale Problemstellungen eine geeignete Wissensrepräsentation wählen und eine Lösung mit einem deklarativen Programm erarbeiten.
Die Studierenden können aktuelle deklarative Anfragesprachen klassifizieren und hinsichtlich ihrer Ausdrucksmächtigkeit bewerten.

Die Studierenden können mit gängigen deklarativen Programmiersprachen umgehen.
Die Studierenden können Aufgaben in einem kleinen Team lösen.
Die Studierenden können Programmcode verstehen und um Funktionalität erweitern. Sie können das Verhalten einer programmierten Lösung bewerten und durch geeignete Modifikationen verbessern.
Die Studierenden können internationale wissenschaftliche Literatur analysieren, einordnen, in ihren Kontext stellen und präsentieren.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Grundlagen der Wissensrepräsentation
- Prädikatenlogik
- relationale, funktionale, baum- bzw. graphbasierte Faktenrepräsentationen
(semantische Netze bzw. Ontologien)
- Regelsysteme

Automatisches Schließen und Inferenzmethoden
- Resolutionsprinzip (inkl. Unifikation)
- Vorwärts- oder rückwärtsgerichtete Verkettung
- Fixpunktsemantik

Deklarative Programmiersprachen
- funktionale Programmierung
- relationale (logische) Programmierung, z.B. Prolog, Datalog, SQL und SPARQL

Ausblick auf aktuelle Forschung, z.B. Datenbanksprachen, Parallele Algorithmen, verteilte Systeme, Kombinatorische Optimierung sowie Sprachverarbeitung.

Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse zur Theorie und Anwendung von Methoden zur Wissensrepräsentation, des automatischen Schließens sowie der deskriptiven Programmierung. Sie haben die Operationalisierungskonzepte, die den verschiedenen Klassen von deskriptiven Sprachen zugrunde liegen, verstanden und können für Problemstellungen geeignete Programmierlösungen erarbeiten.

Praktikum

Darstellung von Wissen mittels Tupelmengen, Relationen, semantischen Netzen sowie logikbasierten Systemen.
Implementierung von Berechnungsproblemen mittels einer funktionalen Programmiersprache (z.B. Haskell) unter Verwendung von Ausdrücken, (algebraischen) Datentypen, unendlichen Datenstrukturen sowie Funktionen höherer Ordnung in Haskell.
Das Lösen von Suchproblemen mittels logischer Programmierung und insbesondere rekursiver Ausdrücke.
Formulieren von Anfragen mittels relationaler Sprachen (z.B. SPARQL oder Datalog) über Wissensbasen.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse, Datenstrukturen und Algorithmen
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	▪ G. Hutton: Programming in Haskell, 2nd Ed., Cambridge University Press, 2016 ▪ L. Sterling, E. Shapiro: The Art of Prolog, 2nd Ed., MIT Press, 1994 ▪ Uwe Schöning. Logik für Informatiker. 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2000 ▪ Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph. Foundations of Semantic Web Technologies. CRC Press 2009. ▪ S.J. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence. A Modern Approach, 2. Aufl. Prentice Hall, 2003

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	IIS in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	12.10.2024, 14:10:58
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.15 ITF - IT-Forensik

Modulkürzel	ITF_MaTIN2020
Modulbezeichnung	IT-Forensik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Master Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	Jürgen Bornemann/Lehrbeauftragter

Learning Outcome(s)

> Teilnehmer sind sich der Gefahren durch Angriffe von außen und innen auf technische Systeme bewusst werden und sind in der Lage, digitale Beweise aufzuspüren, sicherzustellen und weiter verwertbar zu analysieren.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Grundbegriffe der Cyber Security und digitale Forensik
>
> Typische Schwachstellen, Bedrohungen und Risiken
>
> Gefahren bei mobilen Systemen, Home-Office, WLAN‘s
>
> Grundlagen und Arbeitsweisen der IT-Forensik
>
> Forensische Dokumentationserstellung
>
> Gängige Werkzeuge für forensische Untersuchungen
>
> Digitale Beweise erkennen und sichern
>
> Open-Source-Forensik
>
> Dateisystem-Forensik
>
> Forensische Analyse mobiler Systeme
>
> Schwachstellen, Bedrohungen, Angriffe auf Netzwerkstrukturen
>
> KALI Linux – Operating System für Vulnerability und Pentesting

Projekt

> Studierenden können fallbezogene forensische Aufgaben und Vorfälle mit dem jeweiligen erlernten Wissen eigenständig oder in Arbeitsgruppen bearbeiten. Sie zeigen dabei, wie sie digitale Beweise sicherstellen, analysieren und dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	

Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ ITF in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ ITF in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ ITF in Master Elektrotechnik 2020 ▪ ITF in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ ITF in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	12.7.2024, 17:33:33
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.16 KOGA - Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen

Modulkürzel	KOGA_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und Konzepte der Graphentheorie und der Kombinatorischen Optimierung zur Beschreibung und algorithmischen Lösung von Problemstellungen der Informatik, der Technik und des täglichen Lebens anzuwenden.
>
> Sie haben die Fertigkeit Verfahren und Konzepte der Graphentheorie und der Kombinatorischen Optimierung zur Beschreibung und algorithmischen Lösung von Problemstellungen der Informatik, der Technik und des täglichen Lebens anzupassen.
>
> Sie können algorithmische Denk- und Arbeitweisen wie Komplexität von Problemklassen, Effizienz von Algorithmen und Approximation, die sie induktiv an Optimierungsaufgaben in Netzwerken und gewichteten Graphen erlernt haben, anwenden.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> - KOGA-Grundlagen: Grundbegriffe der Graphentheorie und der Kombinatorischen Optimierung
> - Minimale aufspannende Bäume: Algorithmen von Kruskal, Prim und Tarjan, Greedy-Algorithmen, Matroide, Steinerbäume, Netzwerk-Design
> - Lineare Programme: Struktur, Modellierung, Transformation in die Standardform, Simplex-Verfahren, Dualitätstheorie
> - Gewichtete Matchings und das Chinesische Briefträger Problem: Gewichtete Matchings in bipartiten Graphen, Gewichtete Matchings in nicht-bipartiten Graphen, Algorithmus von Floyd-Warshall, Algorithmus von Fleury, Effizienter Algorithmus für das Chinesische Briefträger Problem
> - Flüsse in Netzwerken: Grundlagen der Netzwerktheorie, Algorithmus von Dinic, Kostenminimale Flüsse
> - Spezielle Diskrete und Kombinatorische Optimierungsprobleme: Travelling Salesman Problem, das Frequenzzuweisungsproblem, Scheduling-Probleme, Routing-Probleme

Übungen / Praktikum

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Übungen / Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: mündlicher Beitrag und ▪ begleitend: mündlicher Beitrag und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	57 Stunden ≙ 5 SWS
Selbststudium	93 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenwissen Graphentheorie Grundlagenwissen Algorithmik

Zwingende Voraussetzungen	▪ Vorlesung / Übungen erfordert Anwesenheit im Umfang von: 1 Vortragstermin ▪ Übungen / Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 1 Termin
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	KOGA in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	25.1.2020, 18:27:32
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.17 KOLL - Kolloquium zur Masterarbeit

Modulkürzel	KOLL_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Kolloquium zur Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	3
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Master Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers

Learning Outcome(s)

> - Darstellung von Forschungsergebnissen in einer Präsentation in vorgegebenem engen zeitlichen Rahmen
> - Fachliche und außerfachliche Bezüge der eigenen Arbeit darstellen und begründen
> - Eigene Lösungswege und gewonnene Erkenntnisse darstellen und diskutieren

Modulinhalte

Kolloquium

> Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studentin oder der Student befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fachübergreifende Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen

Lehr- und Lernmethoden	Kolloquium
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ abschließend: Kolloquium [100%]
Workload	90 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden ≙ 0 SWS
Selbststudium	90 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung §29, Abs. 2
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ KOLL in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ KOLL in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ KOLL in Master Elektrotechnik 2020 ▪ KOLL in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ KOLL in Master Medientechnologie 2020 ▪ KOLL in Master Medientechnologie 2024 ▪ KOLL in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	Siehe auch Prüfungsordnung §29.
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.18 KRY - Cryptography

Modulkürzel	KRY_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Cryptography
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden lernen die mathematischen Grundlagen der Kryptographie kennen. Es werden Kenntnisse der wichtigsten kryptographischen Methoden und Algorithmen vermittelt (HF 1). Die Studierenden verstehen verschiedene Arten von SIcherheitsanforderungen und analysieren die Sicherheit von kryptographischen Verfahren.
Womit: Der Dozent/die Dozentin vermittelt Wissen und Basisfertigkeiten in der Vorlesung. In der Übung bearbeiten die Studierenden unter Anleitung Aufgaben. Im Praktikum werden konkrete Probleme und Fragestellungen der Kryptographie bearbeitet.
Wozu: Kryptographie wird eingesetzt um die grundlegenden Ziele der Informationssicherheit zu erreichen. Die Studierenden lernen die Implemenierung und Anwendung von kryptographischen Algorithmen und entwickeln Konzepte um Systeme, Netzwerke und Anwendungen gegen Angriffe zu sichern (HF 2).

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

* Mathematical Fundamentals
* Encryption Schemes and Definitions of Security
* Elementary Number Theory
* Algebraic Structures
* Block Ciphers
* Stream Ciphers
* Hash Functions
* Message Authentication Codes
* Public-Key Encryption and the RSA Cryptosystem
* Key Establishment
* Digital Signatures
* Elliptic Curve Cryptography
* Outlook: Post-quantum cryptography

Praktikum

- Solve mathematical and cryptographical problems in Python / SageMath: working with large integers and residue classes, factorization, primality and prime density, RSA key generation and encryption / decryption, Diffie-Hellman key exchange.
- Write code to encrypt and decrypt files using the AES block cipher and different operation modes. Analyze the statistical properies of AES ciphertext.
- Write code for RSA key generation, key encapsulation / decapsulation and hybrid encryption / decryption.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]

Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik (Bachelor Niveau) und Programmierkenntnisse.
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Termine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	▪ M. Bellare, P. Rogaway, Introduction to Modern Cryptography, UCSD CSE ▪ H. Delfs, H. Knebl, Introduction to Cryptography, Springer ▪ S. Goldwasser, M. Bellare, Lecture Notes on Cryptography, MIT ▪ J. Hoffstein, J. Pipher, J.H. Silverman, An Introduction to Mathematical Cryptography, Springer ▪ J. Katz, Y. Lindell, Introduction to Modern Cryptography, CRC Press ▪ H. Knospe, A Course in Cryptography, American Mathematical Society ▪ C. Paar, J. Pelz, Understanding Cryptography. Springer ▪ N.P. Smart, Cryptography Made Simple, Springer ▪ K. H. Rosen, Discrete Mathematics and its Applications, McGraw-Hill ▪ V. Shoup, A Computational Introduction to Number Theory and Algebra, Cambridge University Press
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ KRY in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ KRY in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ KRY in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.19 LCSS - Large and Cloud-based Software-Systems

Modulkürzel	LCSS_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Large and Cloud-based Software-Systems
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Students are capable of
>
> - designing architectures for complex and mission critical enterprise software systems,
> - of implementing these systems and
> - operate them in the Cloud
>
> by
>
> - knowing and trading conflicting interests and concerns of stakeholders,
> - knowing quality attributes and their trade-offs,
> - specifying architecturally significant requirements in quality attribute scenarios,
> - analysing design decisions with respect to their effects on quality attributes and stake-holder interests and concerns,
> - presenting and documenting architectures by means of suitable views, notations and tools,
> - applying methods (like RESTful API design) and tools in order to implement design deci-sions,
> - using cloud resources like virtual machines, containers and storages in order to operate a system in the cloud,
>
> in order to
>
> - be able to produce long-term usable software systems in subsequent lectures and pro-jects and
> - to be able to act as an IT architect, e.g. in an IT department of a larger enterprise.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- Formal fundierter Umgang mit Qualitätsanforderungen an Verfügbarkeit, Performance, Kapazität und Kosteneffizienz
- Vor- und Nachteile grundlegender Systemarchitekturstile, beispielsweise Microservice-Architekturen
- Skalierung von Systemen und einzelnen Tiers, auch in Hinblick auf mögliche Deployment-Strategien wie Canary- oder AB-Deployment, sowie damit verbundene Load-Balancing-Strategien (z. B. Consisten Hashing)
- Fortgeschrittene Einsatzmöglichkeiten von Virtualisierung, insbesondere Container-Virtualisierung und -Orchestrierung, beispielsweise mit Docker und Kubernetes
- Auswahl geeigneter Kommunikationsmuster und -protokolle, insbesondere HTTP und Derivate wie Websockets, Server-sent Events und, gRPC
- Auswahl zweckdienlicher API-Technologien und -Designphilosophien wie REST und GraphQL
- Verwendung grundlegender Sicherheitsprotokolle wie TLS, OAuth2, JWT und OpenID Connect
- Asynchrone, ereignisgetriebene Kommunikation über Messaging- und Streaming-Plattformen wie Apache Kafka
- Auswahl geeigneter Datenbankmodelle (relational, Key-value-, Graph-, Dokumenten-orientiert), notwendiger Konsistenz-Level, sowie Sharding am Beispiel von PostgreSQL, Neo4J, Apache Cassandra und Redis
- Strategien für das Caching von Daten, insbesondere von HTTP-Responses (Web Caching).

Projekt

- Formulierung und Präsentation einer selbstgewählten Forschungsfrage aus dem Themenfeld der Lehrveranstaltung
- Entwurf von Forschungsprototypen, Test-Szenarien, Messverfahren etc. zur Beantwortung der Forschungsfrage inkl. Dokumentation und paarweisem, konstruktiven Review und Aussprache vor Ort zwischen teilnehmenden Teams
- Abschließende Präsentation der Forschungsergebnisse
- Dokumentation der Forschungsergebnisse in einem Report gemäß IEEE-Vorlage

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [60%] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [40%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	- fortgeschrittene Programmierkenntnisse - grundlegende Kenntnisse in Web-Technologien - grundlegende Kenntnisse in Datenbanken - grundlegende Kenntnisse in Software-Architekturen - grundlegende Kenntnisse in der Unified Modeling Language (UML)
Zwingende Voraussetzungen	Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Termine
Empfohlene Literatur	▪ Lecture Notes Large and Cloud-based Software Systems ▪ H. Adkins et al.: Building Secure and Reliable Systems, O'Reilly Media, 2020 ▪ I. Gregorik: High Performance Browser Networking, O'Reilly Media, 2013 ▪ M. Kleppmann: Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly Media, 2017
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ LCSS in Master Informatik und Systems-Engineering 2024 ▪ LCSS in Master Medientechnologie 2024 ▪ LCSS in Master Communication Systems and Networks 2024
Perma-Links zur Organisation	Ilu-Kurs

Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:53
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.20 MAA - Masterarbeit

Modulkürzel	MAA_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	27
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Master Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers

Learning Outcome(s)

> Das Modul vermittelt folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:
> - Komplexe Aufgabenstellungen beurteilen
> - Selbständiges Verfassen eines längeren wissenschaftlichen Textes
> - Gute Praxis des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden
> - Darstellung von Forschungsergebnissen in Form eines wissenschaftlichen Artikels nach den Vorgaben gängiger Fachzeitschriften bzw. Konferenzen
> - Selbstständiges und systematisches Bearbeiten einer komplexen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden
> - Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen
> - Wissenschaftliche Literatur recherchieren und auswerten
> - Eigene Arbeit bewerten und einordnen
>
> Individuelle Vereinbarung des Studierenden mit einem Dozenten der MT bzw. F07 über eine qualifizierte Ingenieurtätigkeit mit einer studiengangsbezogenen Aufgabenstellung mit wissenschaftlichem Anspruch. Die Masterarbeit kann auch extern in einer Forschungsorganisation, einem Wirtschaftsunternehmen o.ä. durchgeführt werden. Die Betreuung erfolgt durch den Dozenten.
> Die Masterarbeit addressiert die Entwicklung komplexer Medientechnologien unter interdisziplinären Bedingungen (HF1) und das wissenschaftliche Arbeiten um wissenschaftliche Erkenntnisse zu erweitern (HF2)."

Modulinhalte

Abschlussarbeit

> Die Masterarbeit ist eine schriftliche Hausarbeit. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus ihrem oder seinem Fachgebiet sowohl in seinen fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhän-gen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit kann auch bei der Abschlussarbeit berücksichtigt werden.

Lehr- und Lernmethoden	Abschlussarbeit
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ abschließend: Abschlussarbeit [100%]
Workload	810 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden ≙ 0 SWS
Selbststudium	810 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung §26
Zwingende Voraussetzungen	siehe Prüfungsordnung §26 Abs. 1

Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ MAA in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ MAA in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ MAA in Master Elektrotechnik 2020 ▪ MAA in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ MAA in Master Medientechnologie 2020 ▪ MAA in Master Medientechnologie 2024 ▪ MAA in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	Siehe auch Prüfungsordnung §24ff. Kontaktieren Sie frühzeitig einen Professor der Fakultät für die Erstbetreuung der Abschlussarbeit.
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.21 MCI - Mensch-Computer-Interaktion

Modulkürzel	MCI_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Mensch-Computer-Interaktion
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Jonas Schild/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Jonas Schild/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Die Studierenden erlernen das eigenständige Durchführen von Forschungsprozesse auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Interaktion, um im interdisziplinären Team aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion untersuchen zu können. Hierzu erlernen die Studierenden die Grundlagen der empirischen Forschung, des Designs von Experimenten, der statistischen Auswertung und der Erstellung von Umfragen.

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Kompetenzen im Detail:
- Grundlegende Modelle und Gestaltungsprinzipien interaktiver Systeme benennen
- Prinzipien der kontext-, aufgaben- und benutzergerechten Entwicklung interaktiver Systeme charakterisieren
- Relevante Normen und Richtlinien benennen
- Interaktive Systeme unter Berücksichtigung der Benutzer- und Aufgabenerfordernisse analysieren, bewerten und entwickeln
- Usability Engineering anwenden
- User Experience Engineering anwenden
- User Centered und Participatory Design anwenden
- Evaluationsverfahren interaktiver Systeme anwenden
- Umfangreiche Aufgabenstellung erfassen
- HCI-spezifische Anforderungen ableiten und verwalten
- Umsetzung der Aufgabenstellung in einer konkreten technischen Umgebung und im Team
- Evaluierung der entwickelten Ergebnisse anhand einer geeigenten Methode

Die in der Vorlesung dargestellten Kenntnisse, Prozesse, Methoden und Werkzeuge werden im Praktikum an Hand aktueller Aufgabenstellungen vertieft und geübt.

Die sichere Anwendung der Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion ist Voraussetzung für die Entwicklug komplexer interaktiver medientechnischer Systeme (HF1). Weiterhin erlaubt das Grundlagenwissen die Bewertung bestehender Systeme und das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet (HF2). Im Praktikum arbeiten die Studierenden im Team und einer von ihnen übernimmt darin die Teamleitung (HF3).

Modulinhalte

Vorlesung

> Modelle und Gestaltungsprinzipien interaktiver Systeme
> Relevante Definitionen, Normen und Richtlinien, Kogitive Aspekte
> Heuristiken, Best Practices und Style Guides
> Steuerungsmöglichkeiten: Dedizierte Ein-/Ausgabegeräte und Steuerungsmethoden
> Interaktion in Computerspielen, Structure of Games, Game Input, Game Feel: Metrics, Input, Response, Experiences
> User Experience Engineering: Fun, Flow, Immersion, Presence, Decision Engineering, Information Balancing
> Prinzipien spezieller interaktiver Systeme wie Mobile, Context Aware Computing, 3D Interaction
> Experimentelle Forschung: Wiss Fragestellung, Hypothesen, technikethische Kriterien
> Evaluations-Methoden (Self-reporting tools, Physiopsychologische Verfahren, Nutzungsmetriken)
> Experiment Design: Between Group, Within Group, Ablauf, Vorbereitung, Datenschutz
> Statistische Analyse: Skalenniveaus, Deskriptive Statistik, T-Tests, ANOVA, Regression, Korrelation
> Umfragen: Stichproben und Stichprobenauswahl, Fehlerquellen, Fragebögen, Evaluation von Umfragen

Praktikum

> Methoden und Begriffe der MCI-Forschung anwenden
> Interaktive Prototyen konzipieren und implementieren
> Mit Interaktionsmethoden und forschungsnahen Ein-/Ausgabesystemen experimentieren
> Nutzerstudien konzipieren, durchführen und analysieren
> Quantiative und/oder Qualitative Methoden der User Experience Analyse anwenden
> Ergebnisse präsentieren, diskutieren und reflektieren
> In Teams zusammenarbeiten und koordinieren
> Forschungsberichte verfassen

Seminar

> Wiss. Literatur lesen, wiedergeben und verdeutlichen
> Wiss. Methoden der Mensch-Maschine-Interaktion am aktuellen Forschungsstand aufbereiten
> Wiss. Recherche- und Zitationsarbeit
> Präsentieren von aktuellen Forschungsarbeiten

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Praktikum ▪ Seminar
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse Computergrafik
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine ▪ Seminar erfordert Anwesenheit im Umfang von: Vorträge und Schlusspräsentation
Empfohlene Literatur	▪ A. M. Heinecke: Mensch-Computer-Interaktion, Basiswissen für Entwickler und Gestalter, 2. Auflage, Springer, 2011 ▪ B. Shneiderman, C. Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison Wesley, 2009 ▪ S. Swink: Game Feel: A Game Designer's Guide to Virtual Sensation, Morgan Kaufmann Game Design Books, 2008 ▪ T. Sylvester: Designing Games: A Guide to Engineering Experiences, O'Reilly, 2013 ▪ J. Lazar, J.H. Feng, H. Hochheiser, Research Methods in Human-Computer-Interaction, Wiley, 2012

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ MCI in Master Medientechnologie 2020 ▪ MCI in Master Medientechnologie 2024 ▪ MCI in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.22 MLWR - Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen

Modulkürzel	MLWR_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Beate Rhein/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Beate Rhein/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was:
fortgeschrittene Methoden des maschinellen Lernens auf typische Datensätze der technischen Informatik anwenden
Fallstricke des Maschinellen Lernens in der Vorgehensweise erkennen
für eine Aufgabenstellung das geeignete Verfahren bestimmen und anwenden können
Qualität von Datensätzen beurteilen und verbessern
Datenschutzgesetze kennen
weit verbreitete Software des maschinellen Lernens anwenden

Womit:
Die Methoden werden anhand eines Vortrags oder per Lernvideos vermittelt und in Vorlesung und Übung direkt angewendet. Jeder Student wird ein Projekt durchführen (je nach Anzahl der Studierenden in Gruppenarbeit), bei der er sich Teile des Stoffes selber erarbeitet.

Wozu:
Maschinelles Lernen wird bei den späteren Arbeitgebern immer mehr eingeführt, etwa in der Robotik, aber auch zur Überwachung und Steuerung von Produktionsprozessen oder Energiesystemen und zur Auswertung von Kundendaten, hier ist ein verantwortlicher Einsatz von Daten wichtig.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Übersicht Maschinelles Lernen

End-to-End Projekt Maschinelles Lernen
- Datenvorbereitung
- Skalierung

Klassifikationsverfahren
- Performanzmaße
- Verfahren

Regressionsverfahren
- Klassische Verfahren
- Verfahren des Maschinellen Lernens

Unüberwachtes Lernen

Einführung in Neuronale Netze
- Perzeptron
- Feed Forward Neural Network
- Architektur
- Training

Einführung in große Sprachmodelle
- Embeddinges
- Transformer Architektur
- Klassifikation und Regression mit LLMs
- Retrieval Augmented Generation

Erklärbares und faires Maschinelles Lernen

Praktikum

Anwendung und Programmierung von Verfahren der Approximation, der multikriteriellen Optimierung oder des maschinellen Lernens
numerische Verfahren effizient implementieren
Algorithmen hinsichtlich ihrer Komplexität bewerten

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [20%] und ▪ begleitend: Projektarbeit [20%] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung [80%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und maschinellem Lernen
Zwingende Voraussetzungen	▪ Vorlesung / Übungen erfordert Anwesenheit im Umfang von: 6 Stunden ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

Empfohlene Literatur	▪ A. Geron: Hand-on Machine Learning, O'Reilly Verlag ▪ J. Alammar: Hands-on Large Language Models, O'Reilly Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ MLWR in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ MLWR in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ MLWR in Master Elektrotechnik 2020 ▪ MLWR in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ MLWR in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.23 NGN - Next Generation Networks

Modulkürzel	NGN_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Next Generation Networks
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Andreas Grebe/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Andreas Grebe/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> What?
> Understanding architectures and service signalling in Next Generation Networks (All-IP Networks). Competences to evaluate, analyze, design, implement and test NGN components and service areas with heterogeneous service requirements.
> How?
> Based on Bachelor-level competences on IP networking and services, students learn standards, design principles, architectures and sample implementations of Next Generation Networks and serivces in lectures and exercises. In a small team and organized as semester project, students develop their own NGN service solution, optionally based and on existing systems, and learn how to design, implementnt and anlysze their own service solution.
> What for?
> To be able to design, analyze, select, use and apply actual and future network servces, based on All-IP networks for enterprise networks, telecommunication networks and mobile networks.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Vermittlung von Grundkenntnissen und Implementierungswissen über die Definition von Next Generation Network (NGN) durch ITU-T, IP Multimedia Subsystem (IMS) durch 3GPP und ETSI sowie Next Generation Internet (NGI) Definition durch IETF, ITU-T Standards, Multimedia Services in NGN, VoIP, Video-over-IP, RTP Kapselung, Service Signaling, SIP-Protokoll, SIP Digest Authentication, SDP-Servicebeschreibung und -Fähigkeiten, SIP-Server, Session Border Controller (SBC), SIP-Gateway-Technologien, SIP-Routing, NAT-Gateways, NAT-Lösung, SRR, STUN, TURN, IMS in Mobilfunknetzen, IMS in Festnetzen, VoIP in Unternehmensnetzen. IMS in virtuellen Netzwerk-Core.

> Studierende evaluieren Anforderungen an NGN Services und planen, implementieren und analysieren NGN Services auf Basis der SIP Signalisierung oder alternativer Signalisierungsprotokolle. Sie besitzen die Kompetenzen zur Funktionsanalyse und Fehlersuche durch deep packet inspection (DPI) Protokollanalyse. Sie evaluieren die Performanz von NGN Services in Bezug auf Zeitverhalten, Durchsatz, Verzögerungen, Jitter Robuistheit bei Paketfehlern und Sicherheitsaspekten.

Praktikum

> Konzepte und Technologien für NGN oder NGI benennen, strukturieren, einordnen. Netzanalysetechniken und Tools beherrschen, Methoden für NGN Services und zur Netzplanung kennen.

> Projektpraktikum in einem kleinen Team (2-3 Teammitglieder) zu aktuellen Technologien im Bereich der NGN-Dienste und NGI-Dienste.
> NGN/NGI Umgebung und NGN Service planen, implementieren und analysen inklusive der Sicherheitsaspekte und Protokollanalsyse mit Evaluierung der Performance.
> Die Ergebnisse werden während des Praktikums überprüft, in einem Bericht zusammengefasst und in der Klasse präsentiert.
> Individuelle Projektvorschläge von Studierenden sind erwünscht.

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Modul NGN: Bachelor Level Networking Knowledge and Skills like prerequistite to NGN. Fundamentals of Networks and Protocols (typically Bachelor Level) Layered Communications and Protocol Stacks (ISO/OSI, IETF TCP/IP, IEEE), LAN, MAN, WAN, Fixed Line and Mobile Network Fundamentals, Data Link-Technologies (Ethernet, WiFi), IP-Networking (IPv4, IPv6), IP Routing Protocols (static Routes, RIP, OSPF, BGP), Transport Protocols (TCP (incl. Flow Control / Congestion Control), UDP) and Port Numbers, Application Protocols (HTTP, Request-Response Pattern, Publish-Subscribe Pattern). ▪ Bachelor-Level Kenntnisse zu Protokollen und Schichtenmodellen, Internetprotokollen (UDP, TCP, IP, HTTP, FTP), IP Adressierung (IPv4, IPv6), Routingtechniken (IP Routing, Funktionsweise eines Router, Routingprotokolle, RIP, OSPF), Übertragungssystemen und Schicht-2-Protokollen, Ethernet. Verständins von verteilten Systemen und Applikationen, Socketbegriff und Client-/Server-Programmierung, Request-Response Pattern, Publishg-Subscribe Pattern.
Zwingende Voraussetzungen	▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 6 Meilensteintermine und Projektvorstellungen ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	▪ J. Kurose, K. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, Global Edition, Prentice Hall, 7th ed., 2016 ▪ A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks, Pearson , 5th ed., 2013 ▪ U.Trick, F. Weber: SIP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und Multimedia over IP – konkret, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 4. Auflage 2015 ▪ J. F. Durkin: Voice-enabling the Data Network,Cisco Press 2010 ▪ G. Camarillo, M.A. García-Martín: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS), John Wiley Verlag, 2006 ▪ W. Stallings: Foundations of Modern Networking, Pearson Education, 2016 ▪ J. Doherty: SDN and NFV Simplified, Pearson Education, 2016 ▪ J. Edelman: Network Programmability and Automation, O'Reilly 2018 ▪ J. van Meggelen, R. Bryant, L. Madsen: Asterisk: The Definitive Guide: Open Source Telephony for the Enterprise, O'Reilly Media, 5th Ed. 2019
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ NGN in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ NGN in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ NGN in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.24 PAP - Parallele Programmierung

Modulkürzel	PAP_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Parallele Programmierung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Arnulph Fuhrmann/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr.-Ing. Arnulph Fuhrmann/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Medientechnische und interaktive Systeme beinhalten rechenintensive Berechnungen. Um Anforderungen an die Verarbeitung in Echtzeit erfüllen zu können, sind daher Kompetenzen und Wissen über die Grundlagen für die Analyse (HF1, HF2), den Entwurf (HF1, HF2), die Implementierung (HF1, HF2) und die Bewertung (HF1, HF2) paralleler Computerprogramme erforderlich.

Folgende Kenntnisse und Kompetenzen werden im Detail vermittelt:
- Grundlegende Konzepte, Modelle und Technologien der parallel Verarbeitung benennen, strukturieren, einordnen und abgrenzen
- Aufgabenstellungen in Bezug auf die Programmierung paralleler Programme analysieren und strukturieren, einschlägige parallele Hardwarearchitektur zuordnen und auf Paralleldesign übertragen
- Parallele Programme unter Einsatz geeigneter Tools analysieren und Ergebnisse nachvollziehbar darstellen
- Leistungsfähigkeit paralleler Programme abschätzen und analysieren
- Information aus englischen Originalquellen und Standards ableiten

Kenntnisse und Basisfertigkeiten werden in der Vorlesung vermittelt. Begleitend dazu werden in den Übungen Kompetenzen und Fertigkeiten ausgebaut und inhaltliche Themen vertieft.

Modulinhalte

Vorlesung

- Grundlegende Konzepte, Modelle und Technologien der parallel Verarbeitung (Parallelität, Nebenläufigkeit, SISD, SIMD, MISD, MIMD, loose- und eng-gekoppelte Systeme, verteilte Systeme)
- Parallele Leistungsmaße (Speedup, Effizienz)
- Aufbau von GPUs
- Parallele Algorithmen für GPUs

Praktikum

- Aufgabenstellungen in Bezug auf die Programmierung paralleler Programme analysieren und strukturieren, einschlägige parallele Hardwarearchitektur zuordnen und auf Paralleldesign übertragen
- Parallele Programme implementieren (Multicore-HW mit Threads und GPUs)
- Parallele Programme unter Einsatz geeigneter Tools analysieren und Ergebnisse nachvollziehbar darstellen
- Leistungsfähigkeit paralleler Programme abschätzen und analysieren
- Information aus englischen Originalquellen und Standards ableiten

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: (elektronische) Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit [100%]

Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Bearbeitung der Übungsaufgaben werden Programmierkenntnisse und der Umgang mit konsolenorientierten Programmen in Linux-basierten Betriebssystemen vorausgesetzt.
Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine
Empfohlene Literatur	▪ P. Pacheco: An Introduction to Parallel Programming, Morgan Kaufmann, 2011 ▪ R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java, Hanser, 2011 ▪ B. Goetz, J. Bloch, J. Bowbeer, D. Lea, D. Holmes, T. Peierls: Java Concurrency in Practice, Addison-Wesley Longmanm 2006 ▪ Jason Sanders: CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming, Addison-Wesley Longman, 2010 ▪ Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos: Modern Operating Systems, 4th Edition, 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ PAP in Master Medientechnologie 2020 ▪ PAP in Master Medientechnologie 2024 ▪ PAP in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	29.3.2022, 14:39:48
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.25 PLET - Projektleitung

Modulkürzel	PLET_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Projektleitung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	▪ Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden haben organisatorische Kompetenz erworben und können Projekt planen, durchführen, dokumentieren, Produktanforderungen analysieren, Machbarkeit bewerten und Produktqualität planen. Sie können Projektstrukturpläne und Projektzeitpläne erstellen, Projektmeilensteine planen, Projektrisiken erkennen und mildern. Sie können den Einsatz von Personal und Sachressource planen, Reviews planen, Produktverifikation planen.
Die Studierenden haben Projektführungskompetenz erworben und können die Projektsteuerung mit agilen, evolutionären Vorgehensmodellen und dem Timeboxmodell durchführen. Sie können Projektmanagementwerkzeuge einsetzen, den Projektfortschritt überwachen / steuern und Projektergebnisse freigeben. Sie können den Entwicklungsprozess fortlaufend optimieren in unklaren Situationen entscheiden. Sie können den Entwicklungsverlauf dokumentieren, Projektberichte verfassen und verteidigen.
Die Studierenden haben Personalführungskompetenz erworben und können Aufgaben auf Teammitglieder nach individuellen Qualifikationen und Neigungen verteilen.
Sie können die Teambildung fördern, das Team koordinieren und zielorientiert und respektvoll kommunizieren und verbindliche Absprachen treffen und einfordern. Sie können Teamprozesse moderieren, potenzielle Konfliktsituationen erkennen und auflösen und Handlungsalternativen abwägen.
Womit: indem sie die in dem Teamleiter Seminar erlernten Kompetenzen und Fertigkeiten und die in dem Projektleiter-Workshop erlernten Projektleitungs-Tools und Kompetenzen anwenden.
Wozu: um später in den verschiedensten Industriebereichen Projekte mittels agilen, evolutionären Vorgehensmodellen, wie z.B. SCRUM, zu planen, durchzuführen, zu managen und zum Erfolg zu bringen.

Modulinhalte

Seminar

Begriffe klassifizieren und abgrenzen; charakteristische Eigenschaften von Entwicklungsprojekten erläutern; technische und wirtschaftliche Ziele in Entwicklungsprojekten abstrakt definieren; Aufgaben des Projektmanagements abstrakt definieren, erläutern und begründen; /
grundlegende Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren im Projektmanagement benennen und erläutern: 1) unerwartete Technische Probleme, 2) ungenügende Personalqualifikation, 3) unklare oder widersprüchliche Anforderungen, 4) schlechtes Projektmanagement, 5) ungenügende Unterstützung durch das Senior Management, 6) erweiterte Herausforderungen identifizieren, die durch eine arbeitsteilige Projektbearbeitung entstehen

ausgewählte lineare und agile Vorgehensmodelle erläutern:
Phasenmodell, V-Modell, SCRUM, Timebox-Modell /
Vorgehensmodelle einordnen und vergleichen / Projektentscheidungen

grundlegende Aufgaben und erwartete Ergebnisse in Entwicklungsprojekten charakterisieren /
Planung und Steuerung der Produktqualität und des Entwicklungsprozesses /
Projektrisikomanagement, Ressourcenmanagement /
Dokumentation des Entwicklungsverlaufs /
Spezifikation der Anforderungen und des Produktdesigns/
Produkt-Entwicklung, -Herstellung, -Dokumentation /
Verifikation und Validierung /
Produktfreigabe und Produktüberwachung

Instrumente zur Steuerung von Teamprozessen charakterisieren

für das Lehrveranstaltungselement "Projekt" wesentliche Managementaufgaben, Meilensteine und Projektdokumente planen

wesentliche Managementaufgaben gedanklich durchführen und vorausschauend Projektrisiken ermitteln

wesentliche Projektmanagementwerkzeuge für Projekt(zeit)planung und Anforderungsspezifikation zielgerichtet handhaben

Vorgehen zur Teambildung planen, zu erwartende Herausforderungen und sinnvolle Maßnahmen ableiten

potenzielle Konfliktsituationen im Team erkennen und Handlungsalternativen diskutieren

Projekt

Team leiten und dabei: 1) den Teammitgliedern das grundlegende Vorgehen im Projekt erläutern, 2) Kompetenzen der Teammitglieder erfassen und einordnen, 3) inhaltliche und terminliche Ziele vereinbaren

Projekt leiten /
Projektrisiken ermitteln und sinnvolle Milderungsmaßnahmen planen, z.B. frühe Machbarkeitsstudien /
Projektzeitplan erstellen und pflegen /
agiles Vorgehensmodell in Verbindung mit Timebox-Modell anwenden, um einen minimalen Projekterfolg sicherzustellen /
ein für das Team erreichbares Minimalziel definieren /
erweiterte Ziele für schnelle Teams definieren /
Projektabschlussbericht verfassen

Team leiten und dabei:
1) Zielerreichung kontrollieren und steuern,
2) Zusammenarbeit der Teammitglieder koordinieren,
3) Konfliktsituationen im Team erkennen und auflösen

Projekt leiten:
Projektabschnitte planen, Projekt detaillieren, Aufgaben sinnvoll Teammitgliedern zuordnen /
Inhaltliche Reviews mit den Teammitgliedern planen und durchführen /
Projektergebnisse im Team bewerten: Vorgehen im aktuellen Projektabschnitt retrospektiv bewerten und ggf. für den nächsten Projektabschnitt modifizieren /
Projektabschnitte dokumentieren / Zugriff auf gemeinschaftlich genutzte Laborressourcen planen / Projektentscheidungen mit dem Team treffen

Lehr- und Lernmethoden

- Seminar
- Projekt

Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [unbenotet]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	23 Stunden ≙ 2 SWS
Selbststudium	127 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	grundlegende Kenntnisse zum Projektmanagement grundlegende Erfahrungen als Mitglied von Projektteams
Zwingende Voraussetzungen	▪ Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 8 Termine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Projekt
Empfohlene Literatur	▪ Hans-D. Litke, „Projektmanagement, Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, Evolutionäres Projektmanagement“, Hanser ▪ Ken Schwaber: Agiles Projektmanagement mit Scrum (Microsoft Press) ▪ Litke, Kunow, Schulz-Wimmer, „Projekt-Management“, Taschenguide , Haufe ▪ Stefan Kreiser, Skripte der Vorlesung Software Engineering f.d. Automatisierungstechnik: „Projektmanagement, Vorgehensmodelle“, ILIAS ▪ Stanley E.Portny, „Projektmanagement für Dummies“, Wiley ▪ Marcus Heidbrink, „Das Projektteam“, Haufe ▪ Video Tutorial für SCRUM: http://www.video2brain.com/de/videotraining/agile-softwareentwicklung-mit-scrum
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ PLET in Master Elektrotechnik 2020 ▪ PLET in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ PLET in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.11.2019, 09:38:43
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.26 PLSYP - Projektleitung Systementwicklungs-Projekt

Modulkürzel	PLSYP_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Projektleitung Systementwicklungs-Projekt
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

- Studierende leiten ein Team von Systementwicklungs-Projekt-Teilnehmenden (SYP) an
- indem sie
  - ein interessantes und geeignetes Entwicklungs-Thema ausarbeiten,
  - die Fortschritte des Teams über den gesamten Entwicklungsprozess überwachen,
  - regelmäßige Status-Meetings mit den Teammitgliedern abhalten
  - der Gesamtprojektleitung regelmäßig in weiteren Status-Meetings berichten
- um (später) in einem (beruflichen) Umfeld Verantwortung für die (technische) Leitung eines Entwicklungsprojekts übernehmen zu können.

Modulinhalte

Praktikum

SW-Erstellung im Team

angemessene Kommunikation mit einem Kunden

Bearbeitung des gesamten Software-Lebenszyklus

eigenes Projekt zeitlich und inhaltlich strukturieren und organisieren

Präsentationen erstellen und halten

eigenen Zeitplan für das Projekt erstellen

System-Anforderungen vom Kunden ermitteln und dokumentieren

System gemäß Anforderungen im Team spezifizieren und modellieren

System gemäß funktionaler Spezifikation und Qualitätsanforderungen im Team entwerfen

System gemäß Entwurf im Team implementieren

technische Deatails des realisierten Systems aussagekräftig darstellen

implementiertes System auf Korrektheit prüfen

Benutzung des realisierten Systems dokumentieren

Verteidigung der eigenen Lösungen

Lehr- und Lernmethoden	Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	12 Stunden ≙ 1 SWS

Selbststudium	138 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Kenntnisse in der Programmierung und im Software-Engineering. Die Kenntnisse können durch Nachweis der erfolgreich absolvierten Veranstaltungen * Praktische Informatik 1 und 2 sowie des Software-Engineering-Praktikums oder * Software-Praktikum oder * eine eingangs durchgeführte unbenotete Leistungsprüfung nachgewiesen werden.
Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Termine
Empfohlene Literatur	▪ keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ SYP in Bachelor Technische Informatik 2020 ▪ SYP in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024 ▪ PLSYP in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Perma-Links zur Organisation	Ilu-Kurs
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	2.5.2025, 10:27:02
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.27 QEKS - Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme

Modulkürzel	QEKS_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Kreiser/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Stefan Kreiser/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Studierende sind im Hinblick auf die Qualität eines Softwaresystems in der Lage:
> - zur vorhersagbaren, effizienten Entwicklung eines Softwaresystems bzw. einer Softwarearchitektur zielgerichtet angemessene Wiederverwendungsstrategien und professionelle Modellierungs- und Entwicklungswerkzeuge sowie den Rahmenbedingungen insgesamt angemessene Projektstrukturen einzusetzen.
> - die Softwarearchitektur für komplexe, verteilte Automatisierungssysteme unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen hinsichtlich der besonderen Zielsetzung des jeweiligen Automatisierungssystems zu analysieren, zu konzipieren, zu entwerfen, zu implementieren, zu prüfen und zu bewerten.
> - die besonderen Anforderungen an die Servicequalität, an die Einsatzumgebung und die organisatorischen Rahmenbedingungen für die Entwicklung, die sich aus dem Entwicklungsprozess und einem angemessenen Lebenszyklusmanagement ergeben, zu erkennen und im Hinblick auf ihre Relevanz für die Softwarearchitektur des Automatisierungssystems zu analysieren und zu bewerten.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- Begriffe
  - Wert einer technischen Software
  - verteiltes Softwaresystem, Nebenläufigkeit
  - Softwarequalität, Dienstgüte, Refactoring
  - Komplexität (algorithmische, strukturelle), Emergenz
  - Wiederverwendung (Re-Use), Symmetrie und Symmetrieoperationen, Abstraktion, Invarianten
- Methodische Ansätze zur qualitätsgesteuerten Wiederverwendung
  - Varianten für White Box Reuse
  - Black Box Reuse
  - Grey Box Reuse (Wiederverwendungshierarchie)
  - Re-Use in automatisierungstechnischen Softwaresystemen
    - Determinismus
    - Vorteile und Herausforderungen
  - angepasste Vorgehensmodelle und Personalstrukturen
    - vorhersagbare Zielerreichung in Entwicklungsprojekten (Produktqualität, Kosten, Zeit)
    - arbeitsteilige Entwicklung, Wartung und Pflege von Softwaresystemen
- Muster (Pattern)
  - Musterbeschreibung mit UML
  - grundlegende Architekturmuster
    - Erzeugungsmuster
    - Strukturmuster
    - Verhaltensmuster
    - klassenbasierte (statische) vs. objektbasierte (dynamische) Muster
  - grundlegende Muster für nebenläufige und vernetzte Echtzeitsysteme
    - Muster zur Kapselung und zur rollenbasierten Erweiterung von Layerarchitekturen
    - Muster für Nebenläufigkeitsstrukturen zur Durchsatzoptimierung und Latenzzeitminimierung
    - Muster zur verteilten Ereignisprozessierung
    - Muster zur Prozesssynchronisation
  - Aufbau und Nutzung von Musterkatalogen, Mustersprachen
  - musterbasierter Entwurf komplexer Softwaresysteme
- Komponenten und Frameworks
  - Designprinzipien
  - Schnittstellenarchitektur
  - aktive und passive Systemelemente
  - Entwurf, Programmierung und Test
    - Qualität
    - Konfiguration und Nutzung
- Middlewaresysteme in Architekturen technischer Softwaresysteme
  - ORB-Architekturen am Beispiel CORBA und TAO
  - integrierte Systemplattformen am Beispiel MS .NET
- Multiagentensysteme (MAS)
  - Architekturmodelle für Agenten
  - Kollaboration zwischen Agenten
  - Agentensprachen
  - Einsatzabwägung

- Muster zur Gestaltung komplexer Softwaresysteme einsetzen
  - Verwendungszweck, Einsatzgrenzen, invariante und parametrierbare Anteile von Mustern aus Literaturquellen in englischer und deutscher Sprache ableiten und diskutieren
  - Implementierungsskelette von Mustern nachvollziehen und auf Aufgabenstellungen mit eingeschränktem inhaltlichen Fokus transferieren
    - Vorteile objektorientierter Programmiersprachen diskutieren
    - wiederkehrende Aufgabenstellungen beim Entwurf komplexer SW-Systeme ableiten
    - Muster beispielhaft implementieren und Beispielimplementierungen prüfen
  - Muster sinnvoll kombinieren, um wiederkehrende Aufgabenstellungen mit verbreitertem inhaltlichen Fokus zu lösen
    - UML2-Notationen nutzen
    - Professionelles UML2-Entwurfswerkzeug für Round-Trip-Engineering nutzen

    - Integration anhand der Beispielimplementierungen der zu kombinierenden Muster durchführen
    - Integrationstest durchführen, Lösung bewerten und optimieren
  - Black-Box-Komponenten musterbasiert konstruieren
- Komponentenbasierte Softwarearchitekturen analysieren
  - sinnvolle Anwendungsbereiche aus den Architekturvorgaben ableiten
  - Vorgehen zur Konstruktion von Anwendungen diskutieren (Anwendungsebene erkennen)
  - aktive und passive Systemelemente erkennen und Laufzeitverhalten ableiten
  - abstrakte Umgebungschnittstellen zur Vernetzung, Konfiguration und Aktivierung von Komponenten erkennen
  - abstrakte Anwendungsschnittstellen zum Datenaustausch erkennen
  - Systemerweiterungspunkte finden (funktionale und strukturelle Parametrierungsebene erkennen)
- Verteilungsarchitekturen analysieren
  - Essenzielle Systemdienste erkennen, beschreiben, einordnen und und begründen
  - strukturgebenden Architekturartefakten sinnvolle Lösungsmuster zuordnen
  - sinnvolle Anwendungsbereiche aus den Architekturvorgaben ableiten
  - Vorgehen zur Konstruktion von Anwendungen diskutieren (Anwendungsebene erkennen)
  - Eigenschaften und Einsatzgrenzen von Kommunikationsprotokollen diskutieren
  - vorgesehene Systemerweiterungspunkte finden
- Multiagentensysteme mit konventionellen Verteilungsarchitekturen vergleichen
  - Agent vs. Komponente
  - Architekturmodelle
  - Aktivierungsmechanismen
  - Verteilungsmechanismen
  - Kommunikationsprotokolle und Kollaborationsmechanismen
  - Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen

Seminar

anspruchsvolle Seminarthemen können z. B. aus den folgenden oder fachlich angrenzenden Themengebieten definiert werden: - wiederverwendbare Artefakte zum Aufbau der Architektur verteilter Softwaresysteme, - professionelle Verteilungsarchitekturen, - Multiagentensysteme, - besondere betriebswirtschaftliche, haftungsrechtliche und ethische Anforderungen bei Softwaresystemen mit (verteilter) künstlicher Intelligenz und deren Auswirkungen auf die Gestaltung von Softwarearchitekturen

eigene Arbeitsergebnisse und Arbeitsergebnisse des Teams schriftlich und mündlich kompakt und zielgruppengerecht präsentieren

Projekt

- Softwareartefakt einer Verteilungsarchitektur für komplexe Softwaresysteme entwickeln
  - Projektierung in verteilten Teams mit agilem Vorgehensmodell durchführen
  - umfangreiche Systemanalyse hinsichtlich der Rolle des Artefakts in der Verteilungsarchitektur durchführen
  - Anforderungen an das Softwareartefakt ermitteln
  - Softwareartefakt basierend auf den Anforderungen spezifizieren und modellieren
    - Designprinzipien und Muster zum Erreichen definierter Qualitätsziele auswählen und begründen
    - Schnittstellen-, Verhaltens- und Strukturmodelle musterbasiert in UML2-Notationen iterativ herleiten
    - Professionelles UML2-Entwurfswerkzeug zielgerichtet einsetzen
    - Modelle verifizieren und bewerten, Modellfehler korrigieren und Modelle optimieren
  - Softwareartefakt in C++ programmieren
  - sinnvolle Prüfszenarien definieren und Softwareartefakt verifizieren
  - Qualität des Softwareartefakts bewerten
- Arbeitsergebnisse des Teams kompakt und zielgruppengerecht präsentieren

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung / Übungen ▪ Seminar ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [unbenotet] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	57 Stunden ≙ 5 SWS

Selbststudium	93 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Modul PL: oder aus einem (naturwissenschaftlich-technischen) Bachelorstudium: - grundlegende Kenntnisse in (agilem) Projektmanagement ▪ - Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache, bevorzugt C++ - Kenntnisse in Software-Modellierung mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) oder anderen (formalen) Sprachen, die das Modellieren von Schnittstellen, Verhalten und Strukturen unterstützen - grundlegende Kenntnisse in (agilem) Projektmanagement - grundlegende Softwarearchitekturmodelle - Kommunikationsmodelle in Softwaresystemen (OSI, TCPIP, Messaging)
Zwingende Voraussetzungen	▪ Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Termine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Projekt
Empfohlene Literatur	▪ D. Schmidt et.al.: Pattern-Oriented Software Architecture. Patterns for Concurrent and Networked Objects (Wiley) ▪ Gamma et.al.: Design Patterns, (Addison-Wesley) ▪ Martin Fowler: Refactoring, Engl. ed. (Addison-Wesley Professional) ▪ U. Hammerschall: Verteilte Systeme und Anwendungen (Pearson Studium) ▪ Andreas Andresen: Komponentenbasierte Softwareentwicklung m. MDA, UML2, XML (Hanser Verlag) ▪ T. Ritter et. al.: CORBA Komponenten. Effektives Software-Design u. Progr. (Springer) ▪ Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.5 (Oldenbourg) ▪ OMG Unified Modeling Language Spec., www.omg.org/um ▪ I. Sommerville: Software Engineering (Addison-Wesley / Pearson Studium) ▪ K. Beck: eXtreme Programming (Addison-Wesley Professional) ▪ Ken Schwaber: Agiles Projektmanagement mit Scrum (Microsoft Press)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ QEKS in Master Elektrotechnik 2020 ▪ QEKS in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ QEKS in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	23.10.2019, 12:50:43
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.28 THI - Theoretische Informatik

Modulkürzel	THI_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Theoretische Informatik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> (WAS) Die Studierenden erlernen formale Grundlagen der Informatik
> (WOMIT) indem Sie
> - den Umgang mit Typ2, Typ1 und Typ0-Sprachen erlernen und formale Maschinen konstruieren, die Sprachen des jeweileigen Typs erkennen,
> - mit formalen Modellen der Informatik arbeiten,
> - Kenntnisse der Berechenbarkeits, Entscheidbarkeits- und Komplexitätstheorie auf praktische Probleme anwenden,
> - einen präzisen Algorithmenbegriff verwenden, um die Tragweite von Algorithmen zu beschreiben und die Komplexität von Algorithmen zu bestimmen,
> - die prinzipielle Lösbarkeit algorithmischer Probleme untersuchen,
> (WOZU) um in Forschungsergebnisse in späteren Lehrveranstaltungen und Abschlussarbeiten auf ein solides theoretisches Fundament stellen zu können.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

> Die Bestimmung der Komplexität eines Algorithmus kann z.B. durch Analyse der Eingabeinstanz und des algorithmischen Kerns und Anwenden der O-Notation vorgenommen werden. Die Hartnäckigkeit eines algorithmischen Problems kann z.B. durch Anwenden einer geeigneten Reduktion auf ein etabliertes hartnäckiges Problem, wie beispielsweise dem aussagenlogischen Erfüllbarkeitsproblem, erreicht werden.

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung / Übungen
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ abschließend: mündliche Prüfung [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Automatentheorie und der Formalen Sprachen
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	THI in Master Informatik und Systems-Engineering 2024

Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	25.1.2020, 18:27:32
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.29 VAE - Virtual Acoustic Environments

Modulkürzel	VAE_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Virtual Acoustic Environments
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Christoph Pörschmann/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr.-Ing. Christoph Pörschmann/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> What: The students learn the basic concepts , the technology and perception-related aspects of cirtual acoustic environemtns. The course will be strongly related to research aspects and projects
> How: The students apply their knowledge on Signal Processing, Audio, and in the field of VR on different aspects of Virtual Acoustic Environements. Actual trends in reseach and state of the art applications will integrated, tested, analyzed and evaluated.
> Aim: The students shall be able to work on research topics which consider topics whic are scientifically new and relevant. Apects of scalability and commercialization play a role

Modulinhalte

Vorlesung

> Die grundlegenden Konzepte zur Erzeugung kophörerbasierter oder lautsprecherbasierter VR-Systeme werden vorgestellt.

Projekt

> Es soll vertieftes Wissen in einem der Bereiche / Aspekte von virtuellen akustischen Umgebungen erarbeitet, angewendet und präsentiert werden

Praktikum

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Projekt ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Projektarbeit [100%] und ▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Gundlagen Akustik, Signalverarbeitung
Zwingende Voraussetzungen	Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

Empfohlene Literatur	▪ Rozinska, A. "Immersive Sound" ▪ Blauert, J. "Spatial Hearing" ▪ Zotter, F., Frank, M. "Ambisonics: A Practical 3D Audio Theory for Recording, Studio Production, Sound Reinforcement, and Virtual Reality"
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ VAE in Master Communication Systems and Networks 2020 ▪ VAE in Master Communication Systems and Networks 2024 ▪ VAE in Master Medientechnologie 2020 ▪ VAE in Master Medientechnologie 2024 ▪ VAE in Master Informatik und Systems-Engineering 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	29.3.2022, 14:39:48
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.30 VER - Virtuelle und erweiterte Realität

Modulkürzel	VER_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Virtuelle und erweiterte Realität
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Arnulph Fuhrmann/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	▪ Prof. Dr.-Ing. Arnulph Fuhrmann/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Stefan Grünvogel/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

WAS:
Das Modul vermittelt folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:
- Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen konzipieren, aufbauen und bewerten
- Interaktions und Navigationsverfahren erstellen
- Basistechnologien der virtuellen und erweiterten Reality weiterentwickeln
- Werkzeuge und Methoden zur Entwirklickung von VR/AR-Anwendungen verwenden
- Algorithmische und mathematische Grundlagen von VR/AR anwenden

WOMIT:
Die Kompetenzen werden zunächst über eine Vorlesung durch die Dozenten vermittelt und danach im Praktikum anhand konkreter Aufgabenstellung von den Studierenden vertieft. Im seminaristischen Teil der Lehrveranstaltung recherieren die Studierenden zu vorgegebenen Themen anhand von Fachartikeln und weiteren Informationsquellen über neue Konzepte der virtuellen und erweiterten Realität und stelle diese dar in einer Präsentation dar.

WOZU:
Die sichere Anwendung der Grundlagen der virtuellen und erweiterten Realität ist Voraussetzung für die Entwicklug komplexer interaktiver medientechnischer Systeme (HF1). Weiterhin erlaubt das Grundlagenwissen die Bewertung bestehender Systeme und das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet (HF2).

Modulinhalte

Vorlesung

> Datenstrukturen und Algorithmen für VR/AR-Anwendungen
> Räumliche Datenstrukturen
> Interaktion in VR/AR
> Ein- und Ausgabegeräte
> Stereoskopisches Rendering
> Tracking
> Echtzeitrendering für VR/AR-Anwendungen
> Animation von Charakteren
> Animation von deformierbaren Objekten
> Kollisionserkennung und -behandlung

Praktikum

> - Virtuelle Umgebungen und Augmented Reality-Anwendungen konzipieren, aufbauen und bewerten
> - Interaktions und Navigationsverfahren erstellen
> - Basistechnologien der virtuellen und erweiterten Reality weiterentwickeln
> - Werkzeuge und Methoden zur Realisierung von VR/AR-Anwendungen verwenden
> - Algorithmische und mathematische Grundlagen von VR/AR anwenden
> - textuelle Aufgabenstellungen erfassen und verstehen
> - Testen und debuggen der eigenen Anwendung

Seminar

> Algorithmische und mathematische Grundlagen anwenden
> Interaktions- und Navigationsverfahren prüfen
> Selbstständig wissenschaftliche Literatur beschaffen und zusammenfassen
> Neue Konzepte der virtuellen und erweiterten Realität darstellen und diskutieren

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Praktikum ▪ Seminar
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Übungspraktikum [unbenotet] und ▪ abschließend: mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Projektarbeit [100%]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden ≙ 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Computergrafik Computeranimation
Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine
Empfohlene Literatur	▪ R. Dörner et al., Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Springer Vieweg, 2019 ▪ Schmalstieg und Höllerer, Augmented Reality – Principles and Practice, Addison Wesley, 2016 ▪ T. Akenine-Möller, et al., Real-Time Rendering Fourth Edition, Taylor & Francis Ltd., 2018 ▪ J. Jerald, The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, Acm Books, 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ VER in Master Medientechnologie 2020 ▪ VER in Master Medientechnologie 2024 ▪ VER in Master Informatik und Systems-Engineering 2024

Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.11.2019, 09:38:43
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

6.31 XIM - Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills

Modulkürzel	XIM_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Bartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden lernen, über die fachbezogenen Grenzen ihres Studiums hinweg zu schauen.
> Sie sind in der Lage, internationale, inter/transdisziplinäre und/oder interkulturelle Aspekte ihres zukünftigen Berufs zu erkennen, einzuordnen, ihr Verhalten darauf einzustellen und auch in fremdem Kontext sicher zu agieren.
> Das konkrete Lehrangebot wird in der Regel erst kurzfristig zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt. Es kann unterschiedlichste Themen behandeln; ene Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten oder Instutionen ist vorgesehen.
> Je nach konkret gewähltem Lehrangebot werden die u.a. Kompetenzen unterschiedlich intensiv vermittelt.
> Das Modul kann auch durch Teilnahme an mehreren verschiedenen kleineren Lehrveranstaltungen erfüllt werden, sofern diese zu den den Modulzielen beitragen und die erforderlichen ECTS-Punkte in Summe erreicht sind.

Modulinhalte

Projekt

> Arbeiten in kleinen Teams, Selbstorganisation, Projektplanung, Projektrealisierung, Präsentation

Lehr- und Lernmethoden	Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ abschließend: mündlicher Beitrag [unbenotet]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	12 Stunden ≙ 1 SWS
Selbststudium	138 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Gutes Verständnis in der Programmierung von Mikrocontrollern. Kenntnisse in der Funktion von elektronischen Bauelementen und Komponenten. Praktische Fähigkeiten in der Realisierung von Schaltungen.
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	▪ XPSS in Bachelor Elektrotechnik 2020 ▪ XPSS in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 ▪ XPSS in Bachelor Technische Informatik 2020
Besonderheiten und Hinweise	Die Lehrveranstaltung wird in Abstimmung mit externen Hochschulen angeboten. Ein fester Zeitraum kann nicht angegeben werden. Die Lehrveranstaltung wird ausreichend früh angekündigt.
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

Zusätzliche Modul-Variante mit gleichen Learning-Outcomes

Modulkürzel	XIM_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Bartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Ladrière

Learning Outcome(s)

Die Studierenden lernen, über die fachbezogenen Grenzen ihres Studiums hinweg zu schauen.
Sie sind in der Lage, internationale, inter/transdisziplinäre und/oder interkulturelle Aspekte ihres zukünftigen Berufs zu erkennen, einzuordnen, ihr Verhalten darauf einzustellen und auch in fremdem Kontext sicher zu agieren.
Das konkrete Lehrangebot wird in der Regel erst kurzfristig zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt. Es kann unterschiedlichste Themen behandeln; ene Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten oder Instutionen ist vorgesehen.
Je nach konkret gewähltem Lehrangebot werden die u.a. Kompetenzen unterschiedlich intensiv vermittelt.
Das Modul kann auch durch Teilnahme an mehreren verschiedenen kleineren Lehrveranstaltungen erfüllt werden, sofern diese zu den den Modulzielen beitragen und die erforderlichen ECTS-Punkte in Summe erreicht sind.

Modulinhalte

Vorlesung

Arten von Schutzrechten, Bedeutung für Unternehmen und Erfinder, Bedeutung von Arbeitnehmererfindungsgesetz und Erfinderpersönlichkeitsrecht, Voraussetzungen für einen Schutz, Laufzeit von Schutzrechten, Aufbau einer Anmeldung, Lebenszyklus von der Anmeldung bis zum Patent, Nachanmeldungen, Prüfungsverfahren und Einspruchsverfahren, nationale- europäische und internationale Anmeldungen, Gebrauchsmuster - Marken - Design, Geheimnisschutzgesetz, Berufsfeld Patentingenieur

Patentrecherche durchführen ; für einen vorliegendem Fall die relevante Schutzrechtsart bestimmen ; eine Anmldung hinsichtlich des formalen Aufbaus korrekt durchführen können ; Vor- und Nachteile von nationalen - euopäischen und internationalen Anmeldungen im konkreten Anwendungsfall abwägen können ; Rechtsbeständigkeit eines Patentes prüfen können ; eine IP Strategie in Grundzügen entwickeln können

Seminar

Arten von Schutzrechten, Bedeutung für Unternehmen und Erfinder, Bedeutung von Arbeitnehmererfindungsgesetz und Erfinderpersönlichkeitsrecht, Voraussetzungen für einen Schutz, Laufzeit von Schutzrechten, Aufbau einer Anmeldung, Lebenszyklus von der Anmeldung bis zum Patent, Nachanmeldungen, Prüfungsverfahren und Einspruchsverfahren, nationale- europäische und internationale Anmeldungen, Gebrauchsmuster - Marken - Design, Geheimnisschutzgesetz, Berufsfeld Patentingenieur

Patentrecherche durchführen ; für einen vorliegendem Fall die relevante Schutzrechtsart bestimmen ; eine Anmldung hinsichtlich des formalen Aufbaus korrekt durchführen können ; Vor- und Nachteile von nationalen - euopäischen und internationalen Anmeldungen im konkreten Anwendungsfall abwägen können ; Rechtsbeständigkeit eines Patentes prüfen können ; eine IP Strategie in Grundzügen entwickeln können

Lehr- und Lernmethoden	▪ Vorlesung ▪ Seminar
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: mündlicher Beitrag [100%]
Workload	150 Stunden

Präsenzzeit	34 Stunden ≙ 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	ERMK in Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2024
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

Zusätzliche Modul-Variante mit gleichen Learning-Outcomes

Modulkürzel	XIM_MaTIN2020
Modulbezeichnung	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1-2
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Bartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. René Wörzberger/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

> Die Studierenden lernen, über die fachbezogenen Grenzen ihres Studiums hinweg zu schauen.
> Sie sind in der Lage, internationale, inter/transdisziplinäre und/oder interkulturelle Aspekte ihres zukünftigen Berufs zu erkennen, einzuordnen, ihr Verhalten darauf einzustellen und auch in fremdem Kontext sicher zu agieren.
> Das konkrete Lehrangebot wird in der Regel erst kurzfristig zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt. Es kann unterschiedlichste Themen behandeln; ene Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten oder Instutionen ist vorgesehen.
> Je nach konkret gewähltem Lehrangebot werden die u.a. Kompetenzen unterschiedlich intensiv vermittelt.
> Das Modul kann auch durch Teilnahme an mehreren verschiedenen kleineren Lehrveranstaltungen erfüllt werden, sofern diese zu den den Modulzielen beitragen und die erforderlichen ECTS-Punkte in Summe erreicht sind.

Modulinhalte

Projekt

PLSYP-Teilnehmer (Masterstudierende) skizzieren eine Projektaufgabenstellung als Teil eines Projektkatalogs, die geeignet ist, um von Bachelor-Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltung "Systementwurfs-Praktikum" oder "Systementwicklungs-Projekt" bearbeitet zu werden. Die Aufgabenstellung soll als Power-Point-One-Pager gemäß einer beigestellten Vorlage formuliert werden. PLSYP-Teilnehmer demonstrieren dabei, dass Sie die Anforderungen und Ziele eines komplexen Projekts auf sehr begrenztem Raum ansprechend darstellen können.

PLSYP-Teilnehmer bieten mindestens eine Remote-Informationsveranstaltung zwischen Mitte Juli und Mitte September an, damit sich interessierte SYP-Teilnehmer über die genaue Aufgabenstellung informieren können. PLSYP-Teilnehmer zeigen damit, dass sie ihre Projektideen im Detail erläutern und verkaufen können.

PLSYP-Teilnehmer vereinbaren regelmäßige Treffen mit zugeordneten SYP-Teilnehmern zur Besprechung von Anforderungen und Fortschritten. PLSYP-Teilnehmer sind dabei in der Lage, auf Detailnachfragen zu Anforderungen umfassend zu antworten, ohne jedoch dabei den SYP-Teilnehmern eigene technische Entscheidungen vorwegzunehmen.

PLSYP-Teilnehmer erörtern mit SYP-Teilnehmern Vor- und Nachteile verschiedener technischer Entwürfe und Implementierungen. Sie sind in der Lage, mit den SYP-Teilnehmer einen Konsens über die angestrebte Umsetzungsvariante zu finden.

PLSYP-Teilnehmer behalten die von den SYP-Teilnehmern erstellte Zeitplanung im Auge, sprechen SYP-Teilnehmer bei größeren Abweichungen proaktiv an und versuchen, Ursachen (unrealistische Planung, unklare Anforderungen, Probleme mit der technischen Basis etc.) zu identifizieren und zu beseitigen. Sie demonstrieren damit, auch repetitive Tätigkeiten im Projektmanagement zuverlässig durchführen zu können.

PLSYP-Teilnehmer nehmen an den SYP-Meilensteinsitzungen teil, insbesondere an den Meilensteinsitzungen, in denen die SYP-Teilnehmer ihre Fortschritte demonstrieren. Sie verfolgen die Präsentationen und stellen gezielte Rückfragen.

PLSYP-Teilnehmer begutachten die Lieferobjekte (Dokumente und Source-Code) der SYP-Teilnehmer gründlich. Sie geben den SYP-Teilnehmern schriftliches Feedback, besprechen dieses und kontrollieren dessen Umsetzung. Damit demonstrieren sie, wie sie Einfluss auf die Qualität des Produktes nehmen können, ohne direkt an diesem zu arbeiten.

PLSYP-Teilnehmer liefern dem Modulverantwortlichen des SYP eine Einschätzung der Leistungen ihres SYP-Teams und können diese begründen und verteidigen. (Die eigentliche Bewertung des SYP-Teams geschieht aus prüfungsrechtlichen Gründen letztlich durch den SYP-Modulverantwortlichen.)

Lehr- und Lernmethoden	Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	▪ begleitend: Fachgespräch [unbenotet]
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	12 Stunden ≙ 1 SWS
Selbststudium	138 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Frühere Teilnahme am Systementwurfs-Praktikum / Systementwicklungs-Projekt oder einer vergleichbaren Veranstaltung
Zwingende Voraussetzungen	Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Fachgespräche
Empfohlene Literatur	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	
Perma-Links zur Organisation	llu
Besonderheiten und Hinweise	Die Veranstaltung wird über das ganze Wintersemester angeboten. **Die Teilnahme an PLSYP hängt insbesondere davon ab, ob sich ausreichend SYP-Teilnehmer interessieren und kann daher nicht garantiert werden.**
Letzte Aktualisierung	16.3.2025, 17:36:54
Web-Modulhandbuch-Editor-Links	Modul Lehrveranstaltung

7. Wahlbereiche

Im Folgenden wird dargestellt, welche Module in einem bestimmten Wahlbereich gewählt werden können. Für alle Wahlbereiche gelten folgende Hinweise und Regularien:

- In welchem Semester Wahlpflichtmodule eines Wahlbereichs typischerweise belegt werden können, kann den Studienverlaufsplänen entnommen werden.
- Module werden in der Regel nur entweder im Sommer- oder Wintersemester angeboten. Das heißt, dass eine eventuell erforderliche begleitende Prüfung nur im Sommer- oder Wintersemester abgelegt werden kann. Die summarischen Prüfungen werden bei Modulen der Fakultät 07 für Medien-, Informations- und Elektrotechnik in der Regel in der Prüfungszeit nach jedem Semester angeboten.
- Ein absolviertes Modul wird für maximal einen Wahlbereich anerkannt, auch wenn es in mehreren Wahlbereichen aufgelistet ist.
- Bei manchen Modulen gibt es eine Aufnahmebegrenzung. Näheres hierzu ist in den Bekanntmachungen zu den Aufnahmebegrenzungen zu finden.
- Die Anmeldung an und die Aufnahme in fakultätsexterne Module unterliegen Fristen und anderen Bedingungen der anbietenden Fakultät oder Hochschule. Eine Aufnahme kann nicht garantiert werden. Studierende müssen sich frühzeitig bei der jeweiligen externen Lehrperson informieren, ob Sie an einem externen Modul teilnehmen dürfen und was für eine Anmeldung und Teilnahme zu beachten ist.
- Auf Antrag kann der Wahlbereich um weitere passende Module ergänzt werden. Ein solcher Antrag ist bis spätestens sechs Monate vor einer geplanten Teilnahme an einem zu ergänzenden Modul formlos an die Studiengangsleitung zu richten. Über die Annahme des Antrags befindet der Prüfungsausschuss im Benehmen mit der Studiengangsleitung und fachlich geeigneten Lehrpersonen.

7.1 AUS - Auslandssemester

Hier werden an einer ausländischen Hochschule erbrachte Leistungen nach vorheriger Absprache anerkannt, wenn ihr Umfang dem eines Semesters entspricht Das konkrete Lehrangebot richtet sich nach der ausländischen Hochschule.

7.2 VMT1 - Vertiefung Mathematik

Für dieses Wahlmodul stehen Fächer aus dem Fächerkatalog des Studiengangs zur Verfügung. Andere Fächer benötigen eine Sondergenehmigung. Folgende Module stehen im Sommer- oder Wintersemester zur Verfügung:
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
HIM	Advanced Mathematics	5
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	5
KRY	Cryptography	5
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Multivariante Statistik	6

7.3 VTI1 - Vertiefung Technische Informatik 1

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
CI	Computational Intelligence	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
NGN	Next Generation Networks	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Advanced Machine Learning	6
Universität Köln	Quantum Information Theory	6

7.4 VTI2 - Vertiefung Technische Informatik 2

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
CI	Computational Intelligence	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
NGN	Next Generation Networks	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Advanced Machine Learning	6
Universität Köln	Quantum Information Theory	6

7.5 VTI3 - Vertiefung Technische Informatik 3

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
CI	Computational Intelligence	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
NGN	Next Generation Networks	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Advanced Machine Learning	6
Universität Köln	Quantum Information Theory	6

7.6 W1 - Wahlmodul 1

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ACC	Advanced Channel Coding	5
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
AVT	Audio- und Videotechnologien	5
AVV	Algorithmen der Videosignalverarbeitung in Master Medientechnologie 2020	5
CI	Computational Intelligence	5
CSO	Computersimulation in der Optik in Master Elektrotechnik 2020	5
DLO	Deep Learning und Objekterkennung	5
DMC	Digital Motion Control	5
DSP	Digital Signal Processing	5
HIM	Advanced Mathematics	5
IBD	InnoBioDiv	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
ITF	IT-Forensik	5
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	5
KRY	Cryptography	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
MCI	Mensch-Computer-Interaktion	5
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen	5
NGN	Next Generation Networks	5
PAP	Parallele Programmierung	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5
QM	Quantenmechanik in Master Elektrotechnik 2020	5
SIM	Simulation in der Ingenieurswissenschaft in Master Elektrotechnik 2020	5
VAE	Virtual Acoustic Environments	5
VER	Virtuelle und erweiterte Realität	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Virtuelle Private Netze	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Service Management in Netzen	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Driven Modeling	6

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Domain-Driven Design of Large Software Systems	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Embedded Systems	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Science and Ethics	6
TH Köln (Fakultät 09)	Modellierung von Energiesystemen	5

7.7 W2 - Wahlmodul 2

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ACC	Advanced Channel Coding	5
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
AVT	Audio- und Videotechnologien	5
AVV	Algorithmen der Videosignalverarbeitung in Master Medientechnologie 2020	5
CI	Computational Intelligence	5
CSO	Computersimulation in der Optik in Master Elektrotechnik 2020	5
DLO	Deep Learning und Objekterkennung	5
DMC	Digital Motion Control	5
DSP	Digital Signal Processing	5
HIM	Advanced Mathematics	5
IBD	InnoBioDiv	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
ITF	IT-Forensik	5
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	5
KRY	Cryptography	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
MCI	Mensch-Computer-Interaktion	5
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen	5
NGN	Next Generation Networks	5
PAP	Parallele Programmierung	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5
QM	Quantenmechanik in Master Elektrotechnik 2020	5
SIM	Simulation in der Ingenieurswissenschaft in Master Elektrotechnik 2020	5
VAE	Virtual Acoustic Environments	5
VER	Virtuelle und erweiterte Realität	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Virtuelle Private Netze	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Service Management in Netzen	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Driven Modeling	6

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Domain-Driven Design of Large Software Systems	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Embedded Systems	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Science and Ethics	6
TH Köln (Fakultät 09)	Modellierung von Energiesystemen	5

7.8 W3 - Wahlmodul 3

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ACC	Advanced Channel Coding	5
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
AVT	Audio- und Videotechnologien	5
AVV	Algorithmen der Videosignalverarbeitung in Master Medientechnologie 2020	5
CI	Computational Intelligence	5
CSO	Computersimulation in der Optik in Master Elektrotechnik 2020	5
DLO	Deep Learning und Objekterkennung	5
DMC	Digital Motion Control	5
DSP	Digital Signal Processing	5
HIM	Advanced Mathematics	5
IBD	InnoBioDiv	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
ITF	IT-Forensik	5
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	5
KRY	Cryptography	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
MCI	Mensch-Computer-Interaktion	5
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen	5
NGN	Next Generation Networks	5
PAP	Parallele Programmierung	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5
QM	Quantenmechanik in Master Elektrotechnik 2020	5
SIM	Simulation in der Ingenieurswissenschaft in Master Elektrotechnik 2020	5
VAE	Virtual Acoustic Environments	5
VER	Virtuelle und erweiterte Realität	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Virtuelle Private Netze	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Service Management in Netzen	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Driven Modeling	6

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Domain-Driven Design of Large Software Systems	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Embedded Systems	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Science and Ethics	6
TH Köln (Fakultät 09)	Modellierung von Energiesystemen	5

7.9 W4 - Wahlmodul 4

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ACC	Advanced Channel Coding	5
AMC	Advanced Multimedia Communications	5
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems	5
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	5
AVT	Audio- und Videotechnologien	5
AVV	Algorithmen der Videosignalverarbeitung in Master Medientechnologie 2020	5
CI	Computational Intelligence	5
CSO	Computersimulation in der Optik in Master Elektrotechnik 2020	5
DLO	Deep Learning und Objekterkennung	5
DMC	Digital Motion Control	5
DSP	Digital Signal Processing	5
HIM	Advanced Mathematics	5
IBD	InnoBioDiv	5
IIS	Intelligent Information Systems	5
ITF	IT-Forensik	5
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	5
KRY	Cryptography	5
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	5
MCI	Mensch-Computer-Interaktion	5
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen	5
NGN	Next Generation Networks	5
PAP	Parallele Programmierung	5
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	5
QM	Quantenmechanik in Master Elektrotechnik 2020	5
SIM	Simulation in der Ingenieurswissenschaft in Master Elektrotechnik 2020	5
VAE	Virtual Acoustic Environments	5
VER	Virtuelle und erweiterte Realität	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Virtuelle Private Netze	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Service Management in Netzen	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Driven Modeling	6

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Domain-Driven Design of Large Software Systems	6
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Embedded Systems	6
TH Köln (Fakultät 10)	Data Science and Ethics	6
TH Köln (Fakultät 09)	Modellierung von Energiesystemen	5

7.10 X1 - Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills 1

Für dieses Wahlmodul können untenstehende Module gewählt werden. Weitere Module können nur nach vorhergehender Absprache mit der Studiengangsleitung gewählt werden. Bitte beachten Sie bei Ihrer Planung auch, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel nur im Sommer- oder Wintersemester angeboten werden. Folgende Module werden von der Fakultät 07 angeboten. Achten Sie bitte darauf, ob das Modul ggf. einem anderen Masterstudiengang als Master Technische Informatik zugeordnet ist. Kontaktieren Sie in dem Fall den Dozenten oder die Dozentin, ob Sie die passenden Voraussetzungen zur Teilnahme erfüllen.
Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modulkürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ERMK	undefined	5
ETH	Ethik	5
PLET	Projektleitung	5
XIM	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	5

Module anderer Fakultäten oder Hochschulen:

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Fakultät 10)	Leadership Principles and Strategic Management	6
TH Köln (Fakultät 10)	Projektmanagement (deutsch)	6
TH Köln (Fakultät 10)	Projektmanagement (englisch)	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Digitale Arbeitswelt	5
TH Köln (Fakultät 10)	StartUp Bootcamp	5
TH Köln (Fakultät 04)	Steuern	6
TH Köln (Fakultät 04)	Risk Management 1	5
TH Köln (Fakultät 10)	Data Science and Ethics	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Stärken stärken und Schwächen nutzen	1
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Unternehmensführung im öffentlichen Sektor	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Intellectual Activism - feministische Verbindungen zwischen Forschung und Praxis	3
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Selbstlernmodul Moderation	2
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Konfliktlösungs- und Verhandlungstechniken	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Kommunikative Kompetenz in Führungssituationen	2
https://www.th-koeln.de/studium/seminare_95286.php	Rhetorik in der Gesprächsführung	3
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Rhetorik in der Verhandlungstechnik	3
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Entrepreneurship - Grundlagenveranstaltung	6
https://www.th-koeln.de/studium/seminare_95286.php	Praxisprojekt: Komplexe Herausforderungen der digitalen Arbeitswelt	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Produktentwicklungsmethoden	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Entwicklung von Geschäftsszenarios bei Existenzgründung	6
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Design Thinking	3
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Persönliche Karriereentscheidungen mit dem Entscheidungsnavi	1
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Konflikte verstehen und effektiv lösen	2
https://www.th-koeln.de/studium/seminare_95286.php	Interkulturelle Teamarbeit - Vielfalt als Erfolgsfaktor	3

Zugehörigkeit	Modulbezeichnung	ECTS
TH Köln (Kompetenzwerkstatt)	Als Führungskraft begeistern - Die Basics im Leadership	2

8. Studienschwerpunkte

Im Masterstudiengang Technische Informatik gibt es keine Studienrichtungen oder -schwerpunkte

9. Prüfungsformen

Im Folgenden werden die in den Modulbeschreibungen referenzierten Prüfungsformen näher erläutert. Die Erläuterungen stammen aus der Prüfungsordnung, §19ff. Bei Abweichungen gilt der Text der Prüfungsordnung.

(elektronische) Klausur

Schriftliche, in Papierform oder digital unterstützt abgelegte Prüfung. Genaueres regelt §19 der Prüfungsordnung.

Mündliche Prüfung

Mündlich abzulegende Prüfung. Genaueres regelt §21 der Prüfungsordnung.

Mündlicher Beitrag

Siehe §22, Abs. 5 der Prüfungsordnung: Ein mündlicher Beitrag (z. B. Referat, Präsentation, Verhandlung, Moderation) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und mittels verbaler Kommunikation fachlich angemessen darzustellen. Dies beinhaltet auch, Fragen des Auditoriums zur mündlichen Darstellung zu beantworten. Die Dauer des mündlichen Beitrags wird von der Prüferin beziehungsweise dem Prüfer zu Beginn des Semesters festgelegt. Die für die Benotung des mündlichen Beitrags maßgeblichen Tatsachen sind in einem Protokoll festzuhalten, zur Dokumentation sollen die Studierenden ebenfalls die schriftlichen Unterlagen zum mündlichen Beitrag einreichen. Die Note ist den Studierenden spätestens eine Woche nach dem mündlichen Beitrag bekanntzugeben.

Fachgespräch

Siehe §22, Abs. 8 der Prüfungsordnung: Ein Fachgespräch dient der Feststellung der Fachkompetenz, des Verständnisses komplexer fachlicher Zusammenhänge und der Fähigkeit zur analytischen Problemlösung. Im Fachgespräch haben die Studierenden und die Prüfenden in etwa gleiche Redeanteile, um einen diskursiven fachlichen Austausch zu ermöglichen. Semesterbegleitend oder summarisch werden ein oder mehrere Gespräche mit einer Prüferin oder einem Prüfer geführt. Dabei sollen die Studierenden praxisbezogene technische Aufgaben, Problemstellungen oder Projektvorhaben aus dem Studiengang vorstellen und erläutern sowie die relevanten fachlichen Hintergründe, theoretischen Konzepte und methodischen Ansätze zur Bearbeitung der Aufgaben darlegen. Mögliche Lösungsansätze, Vorgehensweisen und Überlegungen zur Problemlösung sind zu diskutieren und zu begründen. Die für die Benotung des Fachgesprächs maßgeblichen Tatsachen sind in einem Protokoll festzuhalten.

Projektarbeit

Siehe §22, Abs. 6 der Prüfungsordnung: Die Projektarbeit ist eine Prüfungsleistung, die in der selbstständigen Bearbeitung einer spezifischen Fragestellung unter Anleitung mit wissenschaftlicher Methodik und einer Dokumentation der Ergebnisse besteht. Bewertungsrelevant sind neben der Qualität der Antwort auf die Fragestellung auch die organisatorische und kommunikative Qualität der Durchführung, wie z.B. Slides, Präsentationen, Meilensteine, Projektpläne, Meetingprotokolle usw.

Praktikumsbericht

Siehe §22, Abs. 10 der Prüfungsordnung: Ein Praktikumsbericht (z. B. Versuchsprotokoll) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine laborpraktische Aufgabe selbstständig sowohl praktisch zu bearbeiten als auch Bearbeitungsprozess und Ergebnis schriftlich zu dokumentieren, zu bewerten und zu reflektieren. Vor der eigentlichen Versuchsdurchführung können vorbereitende Hausarbeiten erforderlich sein. Während oder nach der Versuchsdurchführung können Fachgespräche stattfinden. Praktikumsberichte können auch in Form einer Gruppenarbeit zur Prüfung zugelassen werden. Die Bewertung des Praktikumsberichts ist den Studierenden spätestens sechs Wochen nach Abgabe des Berichts bekanntzugeben.

Übungspraktikum

Siehe §22, Abs. 11 der Prüfungsordnung: Mit der Prüfungsform "Übungspraktikum" wird die fachliche Kompetenzen bei der Anwendung der in der Vorlesung erlernten Theorien und Konzepte sowie praktische Fertigkeiten geprüft, beispielsweise der Umgang mit Entwicklungswerkzeugen und Technologien. Dazu werden semesterbegleitend mehrere Aufgaben gestellt, die entweder alleine oder in Gruppenarbeit, vor Ort oder auch als Hausarbeit bis zu einem jeweils vorgegebenen Termin zu lösen sind. Die Lösungen der Aufgaben sind durch die Studierenden in (digitaler) schriftlicher Form einzureichen. Die genauen Kriterien zum Bestehen der Prüfung wird zu Beginn der entsprechenden Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Übungspraktikum unter Klausurbedingungen

Siehe §22, Abs. 11, Satz 5 der Prüfungsordnung: Ein "Übungspraktikum unter Klausurbedingungen" ist ein Übungspraktikum, bei dem die Aufgaben im zeitlichen Rahmen und den Eigenständigkeitsbedingungen einer Klausur zu bearbeiten sind.

Hausarbeit

Siehe §22, Abs. 3 der Prüfungsordnung: Eine Hausarbeit (z.B. Fallstudie, Recherche) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fachaufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig in schriftlicher oder elektronischer Form zu bearbeiten. Das Thema und der Umfang (z. B. Seitenzahl des Textteils) der Hausarbeit werden von der Prüferin beziehungsweise dem Prüfer zu Beginn des Semesters festgelegt. Eine Eigenständigkeitserklärung muss vom Prüfling unterzeichnet und abgegeben werden. Zusätzlich können Fachgespräche geführt werden.

Lernportfolio

Ein Lernportfolio dokumentiert den studentischen Kompetenzentwicklungsprozess anhand von Präsentationen, Essays, Ausschnitten aus Praktikumsberichten, Inhaltsverzeichnissen von Hausarbeiten, Mitschriften, To-Do-Listen, Forschungsberichten und anderen Leistungsdarstellungen und Lernproduktionen, zusammengefasst als sogenannte „Artefakte“. Nur in Verbindung mit der studentischen Reflexion (schriftlich, mündlich oder auch in einem Video) der Verwendung dieser Artefakte für das Erreichen des zuvor durch die Prüferin oder den Prüfer transparent gemachten Lernziels wird das Lernportfolio zum Prüfungsgegenstand. Während der Erstellung des Lernportfolios wird im Semesterverlauf Feedback auf Entwicklungsschritte und/oder Artefakte gegeben. Als Prüfungsleistung wird eine nach dem Feedback überarbeitete Form des Lernportfolios - in handschriftlicher oder elektronischer Form - eingereicht.

Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren

Siehe §20 der Prüfungsordnung.

Zugangskolloquium

Siehe §22, Abs. 12 der Prüfungsordnung: Ein Zugangskolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden die versuchsspezifischen Voraussetzungen erfüllen, eine definierte laborpraktische Aufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig und sicher bearbeiten zu können.

Testat / Zwischentestat

Siehe §22, Abs. 7 der Prüfungsordnung: Mit einem Testat/Zwischentestat wird bescheinigt, dass die oder der Studierende eine Studien-arbeit (z.B. Entwurf) im geforderten Umfang erstellt hat. Der zu erbringende Leistungsumfang sowie die geforderten Inhalte und Anforderungen ergeben sich aus der jeweiligen Modulbe-schreibung im Modulhandbuch sowie aus der Aufgabenstellung.

Open-Book-Ausarbeitung

Die Open-Book-Ausarbeitung oder -Arbeit (OBA) ist eine Kurz-Hausarbeit und damit eine unbeaufsichtigte schriftliche oder elektronische Prüfung. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass gemäß Hilfsmittelerklärung der Prüferin bzw. des Prüfers in der Regel alle Hilfsmittel zugelassen sind. Auf die Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis durch ordnungsgemäßes Zitieren etc. und das Erfordernis der Eigenständigkeit der Erbringung jedweder Prüfungsleistung wird besonders hingewiesen.

Abschlussarbeit

Bachelor- oder Masterarbeit im Sinne der Prüfungsorndung §25ff.: Die Masterarbeit ist eine schriftliche Hausarbeit. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus ihrem oder seinem Fachgebiet sowohl in seinen fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhän-gen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit kann auch bei der Abschlussarbeit berücksichtigt werden.

Kolloquium

Kolloquium zur Bachelor- oder Masterarbeit im Sinne der Prüfungsordnung §29: Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studentin oder der Student befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fachübergreifende Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.

10. Profil-Modulmatrix

Im Folgenden wird dargestellt, inwieweit die Module des Studiengangs die Kompetenzen und Handlungsfelder des Studiengangs sowie hochschulweite Studiengangskriterien stützen bzw. ausbilden.

Kürzel	Modulbezeichnung	HF1 - Komplexe Rechner-, Kommun...	HF2 - Wissenschaftlich arbeiten...	HF3 - Fachliche Führungs- und P...	K.1 - Komplexe Systeme und Proz...	K.2 - Gesellschaftliche Vertret...	K.3 - Komplexe Aufgaben selbstä...	K.4 - Fachwissen erweitern und ...	K.5 - Aufkommende Technologien ...	K.6 - Probleme wissenschaftlich...	K.7 - Wissenschaftliche Ergebni...	K.8 - Situations- und sachgerec...	K.9 - Sich selbst organisieren	K.10 - Anerkannte Methoden für w...	K.11 - Sprachliche und interkult...	K.12 - Projekte organisieren und...	SK.1 - Global Citizenship	SK.2 - Internationalisierung	SK.3 - Interdisziplinarität	SK.4 - Transfer
ACC	Advanced Channel Coding	●	●		●		●	●		●				●		●	●	●		
AMC	Advanced Multimedia Communications	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●		
AMS	Special Aspects of Mobile Autonomous Systems																			
ARP	Alternative Rechnerarchitekturen und Programmiersprachen	●	●		●		●	●		●	●	●	●		●	●				
AVT	Audio- und Videotechnologien	●	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●				
CI	Computational Intelligence	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●	●					
DLO	Deep Learning und Objekterkennung	●	●		●		●	●	●	●										
DMC	Digital Motion Control	●	●		●	●	●	●			●	●								
DSP	Digital Signal Processing	●	●		●		●							●				●		
ETH	Ethik				●	●		●	●	●		●		●						
FP	Forschungsprojekt	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●				
HIM	Advanced Mathematics		●				●							●				●		
IBD	InnoBioDiv				●	●	●		●	●	●						●	●	●	●
IIS	Intelligent Information Systems	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●	●					
ITF	IT-Forensik	●			●		●	●		●						●				
KOGA	Kombinatorische Optimierung und Graphenalgorithmen	●	●		●			●	●	●	●			●						

Kürzel	Modulbezeichnung	HF1 - Komplexe Rechner-, Kommun...	HF2 - Wissenschaftlich arbeiten...	HF3 - Fachliche Führungs- und P...	K.1 - Komplexe Systeme und Proz...	K.2 - Gesellschaftliche Vertret...	K.3 - Komplexe Aufgaben selbstä...	K.4 - Fachwissen erweitern und ...	K.5 - Aufkommende Technologien ...	K.6 - Probleme wissenschaftlich...	K.7 - Wissenschaftliche Ergebni...	K.8 - Situations- und sachgerec...	K.9 - Sich selbst organisieren	K.10 - Anerkannte Methoden für w...	K.11 - Sprachliche und interkult...	K.12 - Projekte organisieren und...	SK.1 - Global Citizenship	SK.2 - Internationalisierung	SK.3 - Interdisziplinarität	SK.4 - Transfer
KOLL	Kolloquium zur Masterarbeit	●	●			●			●		●	●						●		
KRY	Cryptography	●	●		●		●											●		
LCSS	Large and Cloud-based Software-Systems	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●				
MAA	Masterarbeit	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●				●
MCI	Mensch-Computer-Interaktion	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●				
MLWR	Maschinelles Lernen und wissenschaftliches Rechnen					●	●	●		●				●					●	●
NGN	Next Generation Networks	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●		
PAP	Parallele Programmierung	●	●		●		●			●	●									
PLET	Projektleitung	●	●	●		●						●		●	●	●				
PLSYP	Projektleitung Systementwicklungs-Projekt			●		●		●						●		●	●			
QEKS	Qualitätsgesteuerter Entwurf komplexer Softwaresysteme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
THI	Theoretische Informatik	●	●		●			●	●		●									
VAE	Virtual Acoustic Environments	●	●		●									●		●				
VER	Virtuelle und erweiterte Realität	●	●		●	●	●	●		●	●		●	●	●					
XIM	Fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills			●		●	●	●				●	●		●					

11. Versionsverlauf

In untenstehender Tabelle sind die verschiedenen Versionen des Lehrangebots aufgeführt. Die Versionen sind umgekehrt chronologisch sortiert mit der aktuell gültigen Version in der ersten Zeile. Die einzelnen Versionen können über den Link in der rechten Spalte aufgerufen werden.

Version	Datum	Änderungen	Link
3.11	2024-11-29-12-00-00	1. Version zur Abstimmung im Fakultätsrat	Link
3.10	2024-11-29-12-00-00	1. Begutachtete Version für Reakkreditierung 2024 2. Neues Layout für sämtliche Modulhandbücher	Link
3.9	2024-07-06-12-00-00	1. Übernahme von "Visuelle und auditive Wahrnehmung" durch Prof. Reiter (vormals Prof. Kunz) 2. Übernahme von "Bildverarbeitung", "Projekt Bildverarbeitung / Mustererkennung", "Signaltheorie u. Angewandte Mathematik" durch Prof. Salmen (vormals Prof. Kunz) 3. Neues Modul "IT-Forensik" für Masterstudiengänge Technische Informatik, Medientechnologie und Elektrotechnik 4. Neues Modul "Ausgewählte Themen der Medientechnologie" und Lehrveranstaltung "Haptic Interfaces"	Link
3.8	2024-02-23-15-00-00	1. Generelle Überarbeitung des Layouts 2. Eingangstexte bei Wahlmodulkatalogen und Schwerpunkten überarbeitet und POs angeglichen 3. Lehrveranstaltung BWR (Kim) sowohl im Sommer- als auch Wintersemester. 4. Modellierung von Energiesystemen der Fakultät 09 als wählbares Modul im allgemeinen Wahlkatalog im Master Technische Informatik	Link
3.7	2023-09-01-14-30-00	1. Neue(s) Modul und Lehrveranstaltung "InnoBioDiv" im Master Communication Systems and Engineering, Technische Informatik	Link
3.6	2023-07-20-15-00-00	1. Neue Lehrveranstaltung "Projektleitung Systementwurfs-Praktikum" im Master Technische Informatik (anerkennbar für XIM) 2. Geänderter Studienverlauf mit vermindertem Workload in Bachelor Technische Informatik	Link
3.5	2023-03-14-18-00-00	1. LCSS aktualisiert	Link
3.4	2023-03-09-18-00-00	1. Wahlmodule in Bachelor Elektrotechnik angeglichen; Links zu Ilias in Wörzberger-Lehrveranstaltungen	Link
3.3	2023-03-06-14-00-00	1. Neue Lehrveranstaltung "Software Engineering für die Automatisierungstechnik", Modulbeschreibungen für Kolloquium und Masterarbeit im Master Communications Systems and Networks, externes Modul "Steuern" für X1 in Master Technische Informatik	Link
3.2	2023-02-24-20-00-00	1. Allgemeine Bereinigung von kaputten Links (http 404)	Link
3.1	2023-02-16-15-13-00	1. Weitere Wahlmodule in Master Technische Informatik eingefügt (aus MaTIN2020_Aushang_FAQ.pdf)	Link
3.0	2023-02-12-17-30-00	1. Modul "Entrepreneurship, Gewerblicher Rechtsschutz, Market Knowledge" und Lehrveranstaltung "Gewerblicher Rechtsschutz" eingerichtet 2. Licht und Beleuchtungstechnik ins Wintersemester verschoben	Link

Impressum

Datenschutzhinweis

Haftungshinweis

Bei Fehlern, bitte Mitteilung an die modulhandbuchredaktion@f07.th-koeln.de