

Modulhandbuch

Master Angewandte Informatik (Schwerpunkt Ingenieur- oder Medieninformatik)

Prüfungsordnung 2019

Stand: 07.11.2023

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung des Studiengangs	3
Studienverlaufsplan	5
Überblick zu Modulbereichen	6
Masterseminar, Masterprojekt, Masterarbeit	14
Module im Wahlpflichtbereich „Vertiefung der Informatik“	18
Module im Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“	23
Module im Wahlpflichtbereich „Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach“	50
Beispiele für Kombinationen aus dem Wahlpflichtbereich „Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach“.....	81
Impressum und Legende	82

Beschreibung des Studienganges

Name des Studienganges			Kürzel Studiengang
Angewandte Informatik, PO 19			M-AI-19
Typ	Regelstudienzeit	SWS	ECTS-Credits
Master of Science	4	64	120
Beschreibung			
<p>Der Master-Studiengang hat das Ziel, die Studierenden zu befähigen, selbständige Tätigkeiten mit anspruchsvollen konzeptionellen und innovationsorientierten Aufgaben in Wissenschaft, Forschung, Industrie und Verwaltung wahrnehmen zu können. Insbesondere sollen die Absolventen später in der Lage sein, leitende Funktionen auszufüllen. Im Vergleich zum Bachelor-Studiengang, der grundlagen- und methodenorientiert ist, ist der Master-Studiengang forschungsorientiert ausgerichtet. Von den Studierenden werden eine größere Breite an Grundfähigkeiten, vertiefte Kenntnisse des Forschungsstands und größere Reife erwartet. Insbesondere befähigt der Master-Abschluss, eigenständige wissenschaftliche Beiträge zu erarbeiten. In der Ausgestaltung ihres Studiums haben die Studierenden die Auswahl zwischen vier Anwendungsbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information Engineering - Intelligente Technische Systeme - Interaktive und Kooperative Systeme - Verteilte, Verlässliche Systeme <p>Diese Anwendungsbereiche repräsentieren zum einen wesentliche aktuelle Forschungsfelder der angewandten Informatik und zum anderen Qualifikationsbereiche, die einen hohen und wachsenden Bedarf am Arbeitsmarkt in Wirtschaft und Forschung treffen. Sie bieten eine weitere Differenzierungsmöglichkeit der im Bachelor-Studium angebotenen Schwerpunkte, wobei sich die beiden ersten Anwendungsbereiche tendenziell dem Schwerpunkt „Ingenieurinformatik“, die beiden letztgenannten dem Schwerpunkt „Medieninformatik“ zuordnen lassen. Somit wird eine konsekutive Entwicklung der Qualifikationen mit der im Master sinnvollen, weitergehenden wissenschaftlichen Vertiefung und Spezialisierung ermöglicht. Die Anwendungsbereiche reflektieren weiterhin die Kompetenzen und Forschungsschwerpunkte der Lehrenden in der Lehrinheit Informatik unter Einbezug von Vertiefungskompetenzen und Anwendungsszenarien aus anderen Lehrheiten innerhalb oder außerhalb der Fakultät für Informatik an der Universität Duisburg-Essen. Die Studierenden erwerben, im Rahmen des jeweiligen Anwendungsbereichs und darüber hinaus, die Fähigkeit, umfassende fachliche Zusammenhänge zu überblicken, Probleme zu analysieren und wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse zu ihrer Lösung zu erarbeiten. Dabei werden neben Methodenwissen, Problemlösungskompetenzen und Interdisziplinarität gefördert.</p> <p>Durch die Master-Prüfung wird ein zweiter berufsbefähigender Abschluss erreicht, der die beruflichen Perspektiven im Vergleich zum Bachelor-Abschluss deutlich erweitert. Durch die Master-Prüfung wird festgestellt, ob die oder der Studierende sich vertiefte fachliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden angeeignet hat, die Zusammenhänge des Studienfachs überblickt, die Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichem Arbeiten besitzt und die wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnisse des Studienfachs zur Problemlösung anwenden kann. Die bestandene Master-Prüfung befähigt darüber hinaus zur Promotion und somit zu einer wissenschaftlichen Laufbahn.</p>			

Die Studierenden wählen 3 Module (mit jeweils 6 Credits) aus einem allgemeinen Informatik-Wahlpflichtbereich „Vertiefung der Informatik“.

Die Studierenden wählen 5 Module (mit jeweils 6 Credits) aus dem Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“. Hierbei wählen Sie für ihren gewählten Anwendungsbereich aus dem entsprechenden Veranstaltungskatalog jeweils drei Veranstaltungen sowie zwei weitere aus dem verbleibenden Gesamtkatalog „Informatik für den Anwendungsbereich“.

Die Studierenden wählen Module „Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach“ im Umfang von insgesamt 15 Credits. Hierdurch soll der Anwendungsbezug des Studiums gestärkt werden.

Hinzu kommen noch:

Soft Skills (8 Credits), Masterseminar (4 Credits), Masterprojekt (15 Credits), Masterarbeit (30 Credits).

Studienverlaufsplan

S W S	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem		
	S	C	S	C	S	C	S	C	
	W	T	W	T	W	T	W	T	
	S	S	S	S	S	S	S	S	
1	Vertiefung der Informatik 1 (m-k-vin) 4 6		Vertiefung der Informatik 3 (m-k-vin) 4 6		Informatik für den Anwendungsbereich 5 (m-k-ina) 4 6		Master-Arbeit und Master-Kolloquium (26 Wochen) 30		
2									
3									
4									
5	Vertiefung der Informatik 2 (m-k-vin) 4 6		Informatik für den Anwendungsbereich 2 (m-k-ina) 4 6		Master-Projekt 12 15				
6									
7									
8									
9	Informatik für den Anwendungsbereich 1 (m-k-ina) 4 6		Informatik für den Anwendungsbereich 3 (m-k-ina) 4 6						
10									
11									
12									
13	Naturwissenschaftlich technisches Wahlpflichtfach 1 (m-k-ntw) 4 5		Informatik für den Anwendungsbereich 4 (m-k-ina) 4 6						
14									
15									
16									
17	Naturwissenschaftlich technisches Wahlpflichtfach 2 (m-k-ntw) 4 5		Naturwissenschaftlich technisches Wahlpflichtfach 3 (m-k-ntw) 4 5		Master-Seminar 2 4				
18									
19									
20					Soft Skills (m-k-ssk) 4 5				
21	Soft Skills (m-k-ssk) 2 3								
22									
23									
24									
Summe Credits 31 29 30 30									

Überblick zu den Modulbereichen

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Vertiefung der Informatik“

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“

Vertiefung „Information Engineering“

Vertiefung „Intelligente Technische Systeme“

Vertiefung „Interaktive und Kooperative Systeme“

Vertiefung „Verteilte, Verlässliche Systeme“

Überblick zu Wahlpflichtbereich

„Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach“

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Soft Skills“

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Vertiefung der Informatik“

Beschreibung

Zur Vertiefung bzw. Verbreiterung der Grundlagen der Informatik, die in Bachelor-Studiengängen der Informatik obligatorisch sind, enthält dieser Katalog „Vertiefung der Informatik“ im Master-Studiengang relevante Module. Dabei geht es üblicherweise um Informatik-Teilgebiete, die die Realisierung von Systemen oder System-Komponenten ermöglichen, und darüber hinaus generische, „musterartige“ Inhalte haben, d.h. unabhängig von Anwendungsspezifika sind bzw. auf die Besonderheiten der verschiedenen Anwendungsbereiche adaptierbar sind. Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Compilerbau
2	Distributed Systems
3	Modellierung, Analyse, Verifikation
4	Software Craftmanship

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“, Vertiefung „Information Engineering“

Beschreibung
Dieser Anwendungsbereich beschäftigt sich mit Systemen zum Sammeln, Aufbereiten, Bereitstellen und Nutzen von Information, wobei insbesondere beim letzten Schritt die Interaktion mit dem Menschen eine wichtige Rolle spielt. Primär werden hier solche Informationssysteme betrachtet, bei denen aufgrund der Unsicherheit der Repräsentation von Inhalten (z.B. bei Texten oder Multimedia) und der vagen Spezifikation von Informationsbedürfnissen keine perfekten Ergebnisse erwartet werden können, so dass die Qualität der einzelnen Verarbeitungsschritte ein zentrales Thema ist. Hierzu werden die erforderlichen Konzepte, Techniken und Methoden vermittelt und zur Anwendung gebracht (z.B. bei Learning Analytics). Die einzelnen Veranstaltungen decken dabei den vollständigen Informationskreislauf ab - von der Erfassung und Verteilung der Daten (Informationslogistik), der Suche (Information Retrieval), der Extraktion von Fakten (Informationsextraktion) und Wissen (Information Mining) sowie der weiteren Aufbereitung (Information Engineering, Informationsvisualisierung). Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Computer Graphics
2	Information Engineering
3	Information Mining
4	Information Retrieval
5	Learning Analytics

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“, Vertiefung „Intelligente Technische Systeme“

Beschreibung
Es werden vertiefte Kenntnisse über den informatischen Entwurf, die Implementierung und Bewertung von Intelligenten, Technischen Systemen vermittelt. Dabei stehen Anforderungen an die Systeme im Vordergrund, wie Wissensbasierung, Echtzeitfähigkeit, maschinelle Wahrnehmung, Lernfähigkeit, Umwelteinbettung, sowie Modellierung und Visualisierung. Hinzu kommen Eigenschaften, wie beispielsweise Verlässlichkeit, wodurch eine Anknüpfung an den Anwendungsbereich Verteilte, Verlässliche Systeme gegeben ist. Dabei geht es beispielsweise um verlässliche geometrische Modellierung, 3D-Rekonstruktion, Roboter-Bahnplanung, stochastische und numerische Modellierung, etc. Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Advanced Image Synthesis
2	Cognitive Robot Systems
3	Computer Graphics
4	Computer/Robot Vision
5	Scientific Visualization

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“, Vertiefung „Interaktive und Kooperative Systeme“

Beschreibung
Dieser Anwendungsbereich beschäftigt sich mit Systemen, die auf die interaktive Nutzung durch den Menschen sowie auf die Unterstützung von Kommunikation, Kooperation und Kollaboration in Gruppen ausgerichtet sind, und vermittelt die dazu erforderlichen Konzepte, Techniken und Methoden. Gemeinsam mit der technischen Leistungsfähigkeit ist die Gebrauchstauglichkeit ein entscheidender Faktor für den erfolgreichen Einsatz von Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik in Wirtschaft und Forschung sowie zunehmend auch im privaten Sektor. In dem Schwerpunkt werden sowohl technisch-methodische Querschnittsthemen als auch spezifische Anwendungsbereiche behandelt. Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Advanced Web Technologies
2	Cooperation Systems
3	Digital Games Research
4	Game Architecture and Design
5	Intelligent Learning Environments
6	Interaktive Systeme
7	Learning Analytics

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“, Vertiefung „Verteilte, Verlässliche Systeme“

Beschreibung
Die meisten technischen Systeme, sowohl kleine als auch große, sind verteilt und untereinander vernetzt. Ziel im Anwendungsbereich Verteilte, Verlässliche Systeme ist die Vermittlung von Methoden, Konzepten und Techniken der software-, hardware- und kommunikationstechnischen Bestandteile dieser Systeme. Die einzelnen Module dieses Schwerpunktes decken dabei den Zyklus von der Modellierung dieser Systeme, deren Architekturen, Design und Realisierung in Software, Hardware und Netzinfrastruktur sowie deren Test und Simulation bis hin zu deren Verlässlichkeitsbetrachtung (Zuverlässigkeit und Sicherheit) ab. Kontextbezogene Systeme sind im Bereich der praktischen verteilten Systeme ein zunehmend wichtiges Thema, da die Entwicklung immer mehr in Richtung ubiquitärer Informationssysteme geht, die zunehmend in ihrer Umwelt eingebunden werden. Informationen, die von diesen Systemen geliefert werden, haben nur noch in ihrem Kontext eine Bedeutung, wobei vor allem Zeit- und Ortsinformationen im Vordergrund stehen. Besonderes Augenmerk wird auf die Modellierung ortsbezogener Systeme und die Kommunikationsstrukturen gelegt. Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Cloud, Web & Mobile
2	Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie
3	Internet of Things: Protocols and System Software
4	Modellierung nebenläufiger Systeme
5	Peer-to-Peer Systeme
6	Pervasive Computing

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach“

Beschreibung
Es werden nicht-informatische Grundlagen und Vertiefungen behandelt, um dadurch der inhärenten Interdisziplinarität des gewählten Anwendungsbereichs zu genügen. Der Katalog enthält aktuell die folgenden Module.

Nr.	Modul
1	Advanced Numerical Methods
2	Antriebstechnik
3	Bedeutung des Rauschens in der Kommunikationstechnik
4	Bioinformatics
5	Codierungstheorie
6	Digitale Schaltungstechnik
7	Festkörperelektronik
8	Grundlagen der Kommunikationspsychologie
9	Grundlagen der Medienpsychologie
10	Grundlagen der Sozialpsychologie
11	Höhere Mathematik in Anwendungen des Ingenieurwesens
12	Informationssysteme der Logistik
13	Kognitive technische Systeme
14	Kryptographie
15	Lineare und Diskrete Optimierung mit Anwendungen auf Graphen
16	Modellierung von Logistiksystemen
17	Optische Netze
18	Optische Signalverarbeitung
19	Optoelektronik
20	Optoelektronik - Praktikum
21	Quantenkommunikation
22	Quantenkommunikation II
23	Quanteninformationstheorie
24	Rechnergestützte Netzanalysen
25	Sensorik und Aktuatorik
26	Sensorik und Aktuatorik - Praktikum
27	Sensoren für Fortgeschrittene - Anwendungen, Schnittstellen und Signalverarbeitung

Überblick zu Wahlpflichtbereich „Soft Skills“

Beschreibung

Die Studierenden sollen nicht-informatische Qualifikationen erreichen, die sie sowohl für wissenschaftliche Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen als auch für Führungsaufgaben in der Industrie befähigen. Relevant sind Module, die vom Institut für wissenschaftliche Schlüsselkompetenzen (IwiS) der Universität Duisburg-Essen angeboten werden, soweit sie noch nicht im Bachelor-Studiengang im Ergänzungsbereich E1 gewählt wurden. Beispiele von Modulen sind etwa Patentwesen, Innovationsmanagement, Personalführung, Forschungsmanagement.

SWS	Präsenzstudium	Eigenstudium	Arbeitsaufwand in h	ECTS-Credits
6	90	150	240	8

Masterseminar, Masterprojekt, Masterarbeit

Masterseminar

SWS	Präsenzleistung	Eigenleistung	Arbeitsaufwand in h	ECTS-Credits
2	30	90	120	4

Beschreibung

Die Studierenden arbeiten sich in ein begrenztes Thema eines Forschungsgebietes ein, bereiten einen Vortrag dazu vor, führen diesen durch und beantworten dabei zugehörige Fragen. Hinzu kommt weiterhin eine schriftliche Ausarbeitung, die innerhalb einer vorgegebenen zeitlichen Frist zu erstellen ist.

Durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Seminar zeigen die Studierenden, dass sie ein begrenztes Thema eines Forschungsgebietes verstehen, aufarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten, durchführen und Fragen beantworten, sowie eine Ausarbeitung dazu erstellen können, und zwar innerhalb einer vorgegebenen zeitlichen Frist. Im Gegensatz zum Seminar im Bachelor-Studiengang, werden im Seminar des Master-Studiengangs üblicherweise anspruchsvollere Themen höherer Aktualität behandelt, und eine höhere Selbständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden erwartet. Damit trägt das Master-Seminar, zusammen mit dem Master-Projekt und der Master-Arbeit zur Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten bei.

Masterprojekt

SWS	Präsenzleistung	Eigenleistung	Arbeitsaufwand in h	ECTS-Credits
12	180	270	450	15

Beschreibung

Das Master-Projekt ist eine Einheit bestehend aus einem praktischen Teil und einem theoretischen Teil. Im praktischen Teil wird ein Software-System bzw. ein Hardware-Software-System realisiert, der begleitende theoretische Teil hat die Form einer Spezialvorlesung oder eines Seminars oder eines Kolloquiums. Eine Projektgruppe besteht im Allgemeinen aus maximal 12 Studierenden und bearbeitet über die Dauer der Vorlesungszeit eines Semesters eine abgegrenzte Aufgabenstellung, betreut und begleitet von Lehrenden der Informatik. Themen werden aus den vier möglichen Anwendungsbereichen im Master-Studiengang angeboten und sind jeweils an das Forschungsgebiet des gewählten Lehrstuhls angelehnt. Es werden klassische und neue Forschungsergebnisse aus dem jeweiligen Forschungsgebiet unter wissenschaftlicher Anleitung anhand eines konkreten Szenarios realisiert/angewendet. Beispielhafte Themen kommen aus den Bereichen: „Information Engineering“, „Intelligente Technische Systeme“, „Interaktive und Kooperative Systeme“, „Verteilte, Verlässliche Systeme“.

Basierend auf den Qualifikationen, welche durch das Bachelor-Studium sowie durch das bis dahin fortgeschrittene Master-Studium erworben wurden, trägt das MA-Projekt zur Befähigung zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten bei (zusammen mit dem MA-Seminar und der MA-Arbeit). Unter Anleitung durch wissenschaftliches Personal lernen die Studierenden zunächst, sich neue wissenschaftliche Ergebnisse zu einem bestimmten Forschungsgebiet der Informatik anzueignen. Danach lernen sie spezifisch im MA-Projekt, wie diese Ergebnisse, die oftmals als Konzepte, Spezifikationen, Prä-Algorithmen vorliegen, anwendungsbezogen in konkrete Systeme oder Sub-Systeme umgesetzt werden können. Die Gruppe von Studierenden wird dabei motiviert zu größtmöglicher Selbständigkeit sowohl bei der Analyse des Problems, der Aufteilung in Teilaufgaben, sowie auch bei der Einarbeitung in die jeweiligen Teilaufgaben, und der abschließenden Fusion der Ergebnisse. Großer Wert wird ebenfalls gelegt auf die zeitbeschränkte, verständliche Präsentation von Zwischen- und Endergebnissen. Durch Gruppenarbeit machen die Studierenden die Erfahrung, wie Literaturstudium und reale Umsetzung durch Koordination und Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen der Gruppe erfolgt. Damit wird die Befähigung zum späteren Arbeiten in einer Gruppe von angehenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erworben.

Die erfolgreiche Teilnahme wird von der bzw. dem Lehrenden bestätigt, wenn eigenverantwortliche Mitarbeit an einem sich kontinuierlich entwickelnden Projekt innerhalb eines Semesters nachgewiesen wird. Prüfungselemente sind neben der zu bewertenden individuellen Leistung inklusive Programmierarbeit, Vortrag, schriftliche Dokumentation, auch die Rolle bei der Projektgruppenleistung. Besonderer Wert wird auch auf Selbständigkeit gelegt sowie die Umsetzung von wissenschaftlich aktuellen Konzepten und Verfahren.

Masterarbeit

SWS	Präsenzleistung	Eigenleistung	Arbeitsaufwand in h	ECTS-Credits
			800	30

Beschreibung

Die Master-Arbeit schließt die wissenschaftliche Ausbildung im Master-Studiengang Angewandte Informatik ab. Über einen Zeitraum von 26 Wochen wird selbständig unter wissenschaftlicher Betreuung ein Thema bearbeitet, welches an die neuesten Forschungsergebnisse des jeweiligen Fachgebiets angelehnt ist. Im Rahmen des begleitenden Kolloquiums stellt der/die Studierende Zwischen- und Endergebnisse Master-Arbeit vor, und beteiligt sich ebenfalls an Diskussionen über andere vorgestellte Master-Arbeiten. Themen für Master-Arbeiten stammen aus den vier Anwendungsbereichen: Information Engineering - Intelligente Technische Systeme - Interaktive und Kooperative Systeme - Verteilte Verlässliche Systeme.

Mit der Master-Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem der Angewandten Informatik selbständig auf der Grundlage der bis dahin im Master-Studiengang erzielten Qualifikationen zu bearbeiten. Im Gegensatz zur Bachelor-Arbeit wird hier ein anspruchsvolleres Thema auf einem wissenschaftlich höheren Niveau über einen längeren Zeitraum bearbeitet. Durch die zusätzlich erwartete höhere Selbständigkeit belegen die Absolventinnen und Absolventen ihre Fähigkeit zu wissenschaftlichen Arbeiten und unterstützen damit die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Fachgebiets. Im Rahmen des begleitenden Kolloquiums stellen die Studierenden ihre Fähigkeit unter Beweis, schwierige umfangreiche Sachverhalte in festgesetzter, kurzer Zeitdauer vor Fachpublikum verständlich präsentieren zu können.

Module im Wahlpflichtbereich „Vertiefung der Informatik“

Katalogname	Katalogkürzel
Vertiefung der Informatik	m-k-vin
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Compilerbau	m-m-cob

Lehrende
Prof. Dr. Janis Voigtländer

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 60002

Lernziele

Die Veranstaltung verfolgt die dualen Ziele, Studierenden einerseits die theoretischen und algorithmischen Grundlagen zu vermitteln, die für das Verständnis und das Design von Compilern und Interpretern notwendig sind, und ihnen andererseits die praktischen Probleme des Compilerbaus vor Augen zu führen. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erfordert die Entwicklung eines vollständigen Compilers, in dem in der Vorlesung behandelte Techniken praktisch umgesetzt werden.

Beschreibung

Die Vorlesung behandelt die theoretischen Grundlagen und die Algorithmen von Compilern und Interpretern. Die Themen umfassen: - Einführung in den Compilerbau - Syntax und Semantik von Programmiersprachen - Architektur von Compilern und Interpretern - Lexikalische Analyse - Syntaktische Analyse - Semantische Analyse - Zwischendarstellungen - Codegenerierung – ansatzweise Optimierungen. Die Vorlesung wird durch praktische Übungen begleitet, die auf die Nutzung in der Vorlesung behandelte Techniken ausgerichtet sind. Im Verlauf des Semesters entwickeln und erweitern die Studierenden nach und nach einen kompletten Compiler für eine einfache Programmiersprache.

Literatur

- Torben Ægidius Mogensen, Introduction to Compiler Design, Springer, 2017.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundkenntnisse aus dem Modul „Automaten und formalen Sprachen“

Katalogname	Katalogkürzel
Vertiefung der Informatik	m-k-vin
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Distributed Systems	m-m-dis

Lehrende
Prof. Dr. Torben Weis

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 41171

Lernziele
- Grundlegende Konzepte und Architekturen verteilter Systeme verwenden können (auch Kenntnis von Beispielen, Terminologie); - Verstehen, Formulieren und Variieren von Algorithmen für verteilte Systeme; - Modellieren verteilter Systeme mittels Petri-Netzen; - Kenntnis relevante Konzepte aus dem Bereich Agentensysteme.

Beschreibung
Ziel der Veranstaltung ist das Herausarbeiten informatischer Abstraktionskonzepte für verteilte Systeme auf der Basis vorhandenen Grundlage im Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und objektorientierter Programmierung. Das Hintergrundwissen wird zu Beginn der Veranstaltung teilweise aufgefrischt. Inhalte im Einzelnen: 1. Grundbegriffe und Definitionen: - "Verteiltes System" - Client-Server- und Peer-to-Peer-Architekturen - Begriffe Transparenz, Nebenläufigkeit, Synchronisation und Replikation 2. Technische Grundlagen, u.a.: - Kommunikationsprotokolle und geschichtete Architekturen, - Unterstützung durch das Betriebssystem (Threads, Prozesse), - Inter-Prozess-Kommunikation und verteiltes Objektmanagement (RMI, CORBA). 3. Formale Grundlagen: - Verwendung von Petri-Netzen als Modellierungswerkzeug - Grundlegende Algorithmen für verteilte Systeme - Modellierung mit Petri-Netzen, - Synchronisation, Koordination und Übereinstimmung (grundlegende Algorithmen), - Nebenläufigkeitskontrolle und Transaktionen. 4. Multi-Agenten-Systeme: - Sprachen - Architekturen (CORBA, KQML, Tuple Spaces) - Bsp.: RoboCup.

Literatur
- Coulouris/Dollimore/Kindberg: Distributed Systems - Concepts and Design, Addison-Wesley 2001 (3rd edition). - Tannenbaum/van Steen: Distributed Systems - Principles and Paradigms, Prentice Hall 2002. - Borghoff/Schlichter: Rechnergestützte Gruppenarbeit (in German), Springer 1998.

Vorleistung/Voraussetzung
Datenstrukturen und Algorithmen, Computernetze, Objekt-orientierte Programmierung.

Katalogname	Katalogkürzel
Vertiefung der Informatik	m-k-vin
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Modellierung, Analyse, Verifikation	m-m-mav

Lehrende
Prof. Dr. Barbara König

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 59002

Lernziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse auf dem Gebiet der Verifikation und Analyse von Programmen erlangen. Dabei sollen sie Datenflussanalyse, deren Grundlagen (Fixpunkttheorie, monotone Frameworks) und ihre Anwendungen kennenlernen. Außerdem sollen sie Methoden aus dem Bereich der abstrakten Interpretation anwenden und deren Eignung für die Programmverifikation abschätzen können.

Beschreibung

Neben dem Einsatz auf dem Gebiet der Hardware-Verifikation halten Analyse- und Verifikationstechniken immer stärker Einzug in das Gebiet der Software-Verifikation. Vor der Anwendung dieser Techniken ist es notwendig, das zu verifizierende System zu modellieren bzw. eine formale Semantik der zu behandelnden Programmiersprache anzugeben. Diese Vorlesung soll eine Einführung in die Gebiete Modellierung, Analyse und Verifikation geben. Inhalte im Einzelnen: Datenflussanalyse - Fixpunkttheorie - Monotone Frameworks - Worklist-Algorithmus - Anwendungsbeispiele Compilerbau, Java Bytecode Verifier - Grundlagen der abstrakten Interpretation - Galois-Verbindungen - Sichere Approximation von Funktionen – Abstraktionsverfeinerung.

Literatur

- Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis. Springer-Verlag, 1999.
- Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, Doron A. Peled: Model Checking. MIT Press, 2000.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundlagen der Automatentheorie und Logik.

Katalogname	Katalogkürzel
Vertiefung der Informatik	m-k-vin
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Software Craftmanship	m-m-swc

Lehrende
Prof. Dr. Gregor Schiele

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50066

Lernziele
Die Studierenden lernen, als professionelle/r Softwareentwickler*in hochqualitativen Code im Team und mit modernen Werkzeugen und Prozessen zu entwickeln.
Beschreibung
Die Veranstaltung beschäftigt sich mit Vorgehen, Werkzeugen und Prozessen für die professionelle Entwicklung hochqualitativen Codes. Behandelte Themen sind: Prinzipien der Softwareentwicklung, Techniken des Clean Code zur Erhöhung der Codequalität, Testgetriebene Entwicklung, Versionskontrolle (git) und Build-Systeme (gradle), agile Entwicklung und Sprints, Entwurfsmuster, Softwarearchitektur, arbeiten im Team.
Literatur
Wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
Vorleistung/Voraussetzung
Kenntnisse der Programmierung in einer prozeduralen oder objektorientierten Programmiersprache. Hilfreich sind zudem Erfahrungen mit der Bedienung von Computern über eine Kommandozeile und mit Shell-Skripten, z.B. in Linux.

Module im Wahlpflichtbereich „Informatik für den Anwendungsbereich“

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Advanced Image Synthesis	m-m-ais

Lehrende
Prof. Dr. Jens Krüger

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50032

Lernziele
Die Studierenden lernen in dieser Veranstaltung fortgeschrittene Algorithmen moderner Grafiksysteme kennen. Aufbauend auf den Grundkenntnissen der 3D Computergraphik werden Kenntnisse über Algorithmen und Konzepte zur Generierung und Visualisierung von 3D-Welten erworben. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise aktueller Grafikengines wie sie z.B. in der Filmindustrie, aktuellen Spielen und virtuellen- bzw. erweiterten- Realitätssystemen zum Einsatz kommen.

Beschreibung
Die Vorlesung erläutert systematisch die grundlegenden Konzepte aktueller 3D-Umgebungen. Inhalte im Einzelnen: - Architektur von Graphikprozessoren - Low level und high level Shadersprachen - Graphik und Medienbibliotheken OpenGL und DirectX – interaktive Reflektions- und Refraktionsberechnung – Schattenberechnung – Einführung in radiometrische Größen – Radiosity – Irradiance Volumes – Precomputed Radiance Transfer – Ambient Occlusion – Terrain Rendering & Synthese – Fur – High Dynamic Range Imaging.

Literatur
- Aktuelle Internetliteratur. - Eberly: 3D Game Engine Design, Morgan Kaufmann. - Fernando: GPU Gems Series, Addison-Wesley. - DeLoura et. al: Game Programming Gems Series, Charles River Media.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Advanced Web Technologies	m-m-awt

Lehrende
Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
4	SS	englisch	6	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Vorlesung (2SWS) und Übung (2 SWS), Blended Learning Format, Vorlesung mit praktischen Übungen, studentische Präsentationen und Diskussion, Projektarbeit in Kleingruppen.		60	120	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
<p>Die Prüfung besteht aus drei Teilleistungen: (1) Die abschließende mündliche Prüfung, in der die Kenntnisse der theoretischen Konzepte und aktuellen Webtechnologie, die in der Vorlesung, den studentischen Referaten sowie Projektpräsentationen vorgestellt werden, nachweist; (2) die Bewertung eines Referats zu einer aktuellen selbstausgewählten Webtechnologie sowie (3) die Bewertung der Projektergebnisse.</p> <p>Die Gesamtnote ergibt sich entsprechend zu 33% aus der mündlichen Prüfung der theoretischen Konzepte, zu 17% aus der Bewertung der Ausarbeitung und Präsentation einer Webtechnologie, und zu 50% aus der Bewertung der praktischen Projektergebnisse und deren Präsentation.</p>			ZKD 50034	

Lernziele
<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende</p> <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte aktueller Webtechnologien erläutern und miteinander vergleichen, • aktuelle Webtechnologien und deren Kombination in Webanwendungen erläutern, • Probleme und mögliche Lösungsansätze mittels aktueller Webtechnologien mit selbstgewählten Beispielen aus Webprojekten beschreiben, <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen in Webprojekten analysieren und adäquat anzuwendende Webtechnologien begründet auswählen, • verschiedene aktuelle Webtechnologien für innovative Webanwendungen kombinieren, • Projekterfahrung einsetzen, um sich in neue Webtechnologien einzuarbeiten. <p><i>Kompetenzen:</i></p> <p>Basierend auf den im Modul erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten können Absolventen</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Webtechnologien wissenschaftlich präsentieren und diskutieren, • aktuelle Webtechnologien effizient und effektiv in Webprojekten einsetzen, • kreative Lösungen in Webprojekten entwickeln, • verantwortlich und verlässlich in Entwicklerteams agieren.
Beschreibung

Das World Wide Web und die ihm zugrundeliegenden Technologien gewinnen zunehmend an Bedeutung für die Entwicklung interaktiver Systeme. Diese Lehrveranstaltung greift im Kern eine Menge verschiedener Konzepte, Prinzipien und Methoden aktueller client- und serverseitigen Webtechnologien auf. Die grundlegenden Webtechnologien (u.a. HTML, HTTP, CSS, XML, JavaScript) werden in diesem Modul vorausgesetzt. Der Schwerpunkt in diesem Modul liegt auf weiterführenden Entwicklungen und aktuellen Trends (z.B. Erweiterungen und Weiterentwicklungen der Web-Standards, Bibliotheken, Werkzeuge und Entwicklungsumgebungen, Web-Entwicklungs-Frameworks) die durch Studierenden in Gruppen aufbereitet und im Plenum präsentiert und diskutiert werden. Darüber hinaus werden die vorgestellten Webtechnologien im Kontext von kursbegleitenden, von den Studierenden selbstgewählten Webprojekten erarbeitet.

Literatur

- Web.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundlegende Webtechnologien (z. B. HTML, JavaScript, CSS).

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Cloud, Web & Mobile	m-m-cwm

Lehrende
Prof. Dr. Torben Weis

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50056

Lernziele
Die Studierenden verstehen Architekturen und Algorithmen, die es einem Rechenzentrums-Betreiber erlauben hoch-skalierbare und verlässliche Anwendungen auf Rechner Clustern auszuführen. Sie können Anwendungen entwickeln, welche auf solchen Plattformen ausgeführt werden können. Die Studierenden lernen, wie Abrechnungsmodelle/Kostenmodelle für Cloud-Computing aussehen und welche Arten von Anwendung sich hierfür eignen. Der Veranstaltung vermittelt Kenntnisse über Front-End Technologien, welche die Cloud-Anwendungen Endnutzern zugänglich machen, z.B. Web Technologien oder Mobile Anwendungen.

Beschreibung
In dem Modul werden theoretische und praktische Aspekte des Cloud-Computing betrachtet. Dabei werden sowohl die verschiedenen Bereitstellungsmodelle (Dinge „as a Service“), als auch zugrundeliegende Technologien und Verfahren besprochen. Hierbei wird sowohl die Perspektive des Anbieters, als auch die des Nutzers betrachtet. Die Grundlagen der Virtualisierung, verteilte Dateisysteme und Datenbanken, Konsens- und Replikations-Protokolle und Sicherheitsaspekte hochgradig skalierender Anwendungen werden erklärt. Abschließend werden noch Grundlagen verschiedener Front-End-Technologien zur Entwicklung von Cloud-Anwendungen gezeigt.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> -L. Lamport: Paxos made simple. http://research.microsoft.com/en-us/people/lamport/pubs/paxos-simple.pdf - Google: Paxos made live – an engineering perspective. http://labs.google.com/papers/paxos_made_live.html -Google: Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data. http://labs.google.com/papers/bigtable.html - S. Gilbert, N. Lynch: Brewer’s Conjecture and the Feasibility of Consistent, Available, Partition- Tolerant Web Services A5511E5A988D/Microsoft_Press_ebook_Programming_Windows_Phone_7_PDF.pdf

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Cognitive Robot Systems	m-m-crs

Lehrende
Prof. Dr. Josef Pauli

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung 12 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50011

Lernziele
Die Studierenden sollen mögliche Einsatzfelder und Architekturen von kognitiven Robotersystemen kennen lernen. Sie sollen ausgewählte Verfahren zur Roboterkinematik und Roboterregelung, zur Wegplanung und Roboteravigation, sowie zur Eigenlokalisierung und Hindernisumgehung verstehen inklusive den zugrundeliegenden mathematischen und probabilistischen Methoden. Für bestimmte Problemstellungen sollen sie in der Lage sein, potentielle Konfigurationen vorzuschlagen und zu bewerten.

Beschreibung
Ein kognitives Robotersystem nimmt mit Sensoren die Umgebung und die eigene Körperlichkeit wahr, sammelt, strukturiert und verwendet selbständig Wissen, trifft darauf basierend sinnvolle Verhaltensentscheidungen, und reagiert/agiert mit Aktuatoren flexibel in Echtzeit. Neben der Kompetenz zur flexiblen Handhabung von Gegenständen geht es auch um aktives Wahrnehmen, wobei dann der Roboter als Sensorträger benutzt wird, um optimale Blickpositionen einzunehmen. In der Veranstaltung werden moderne Architekturkonzepte, Verfahren der Raumrepräsentation, zur Selbstlokalisierung, Kartenerstellung und hindernisvermeidenden Navigation, Systeme für visuell basiertes Greifen von Objekten, einfache Regelungsverfahren sowie Online-Roboterlernen behandelt. Für industrielle Roboterarme soll die Kinematik und die Dynamik beschrieben werden. Inhalte im Einzelnen: - Kognitive Wahrnehmungs-Handlungs-Systeme - Bestandteile von Robotersystemen - Sensorsysteme als Grundlage für die Autonomie - Arten der Umweltbeschreibung - Wegplanung zur Roboter-Navigation - Probabilistische Ansätze zur Roboterlokalisierung - Visuelle Hindernisdetektion bei mobilen Systemen - Online lernende Verfahren zur Roboter-Navigation - Visuell-basierte Regelung eines Roboterarms - Koordinatensysteme und Transformationen - Roboterarm-Kinematik und -Dynamik - Aktives Sehen und Greifen von flexiblen Objekten - Weitere Anwendungen kognitiver Robotersysteme.

Literatur
- R. Arkin: Behavior-Based Robotics, The MIT Press, 1998. - H. Choset, at al.: Principles of Robot Motion, MIT Press, 2005. - J. Latombe: Robot Motion Planning, Kluwer Academic Publishers, 1991. - S. Niku: Introduction to Robotics, Prentice Hall, 2001. - B. Siciliano, O. Khatib: Handbook of Robotics, Springer, 2008.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Computer Graphics	m-m-cgr

Lehrende
Prof. Dr. Jens Krüger

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50037

Lernziele

Die Studierenden lernen, zwischen raster- und vektorbasierten Bildern zu unterscheiden. Sie beherrschen die Grundbegriffe der digitalen Geometrie, der Erzeugung von einfachen analytisch beschriebenen Objekten (Primitiven) mittels Rasteralgorithmen und die Modellierung von Objekten auf der Basis von Primitiven wie Punkt, Strecke und Dreieck. Sie beherrschen die Grundlagen der digitalen Farbrepräsentation und Beleuchtungsberechnung. Sie sind in der Lage eigenständig 3D-Darstellungssysteme sowohl auf Basis des Ray-Tracing Ansatzes als auch der GPU-basierten Rasterisierung zu erstellen. Sie beherrschen wichtige Ansätze zur Beschreibung von geometrischen Objekten mittels volumen- und oberflächenbasierten Verfahren und geeigneten Datenstrukturen, ihre Bewegung im Raum einschließlich einfacher Beleuchtungs- und Texturmodellen und identifizieren die wichtigen Stationen der Renderpipeline von der Szene bis zum Rasterbild am Ausgabegerät.

Beschreibung

Die Vorlesung erläutert systematisch die grundlegenden Konzepte aktueller 3D-Umgebungen. Inhalte im Einzelnen: - Geometrische Modelle - Farben - Beleuchtungsmodelle –Reflektionen – Einführung in Ray-Tracing – räumliche Beschleunigungsstrukturen – Schattierung, Texturierung und erweiterte Beleuchtungsmodelle - Transformationen – Sampling – Rasterisierung – Fragmentverarbeitung.

Literatur

- Foley, Van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley.
- Watt, Watt: Computer Graphics, Addison-Wesley.
- Glassner: Principles of digital image synthesis, Morgan Kaufman.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Computer/Robot Vision	m-m-crv

Lehrende
Prof. Dr. Josef Pauli

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50009

Lernziele
Die Studierenden sollen die zu zugrunde liegenden mathematischen Ansätze verstehen und unter Verwendung einer Computer Vision Plattform entsprechende Verfahren implementieren, sowie über die Eignung ausgewählter Computer Vision Verfahren für bestimmte Aufgabenstellungen urteilen können.

Beschreibung
Die Veranstaltung stellt Methoden zur Extraktion und Rekonstruktion von geometrischen 3D Strukturen aus Bildern und Bildfolgen vor. Im Falle von dynamischen Szenen werden die Bewegungen der Objekte ermittelt und charakterisiert. Im Robotik-Kontext können Kameras geführt und damit Verfahren des Aktiven, Dynamischen Sehens angewendet werden. Inhalte im Einzelnen: - Einführung (Anwendungen, Verarbeitungsablauf) - Medium-Level Strukturextraktion (Geraden, Konturen, Aktive Konturen, Hough-Transformation) - Kameramodellierung (Linsen, Kameramerkmale, Projektionsmodelle, Bildentstehung, Kamerakalibrierung) - Bildfolgenanalyse (Änderungsdetektion, Objektverfolgung, Optischer Fluß, Korrespondenzanalyse) - 3D- Rekonstruktion (Stereo-Bild Triangulation, Struktur aus Bildfolgen) - Objekt-/Situationserkennung (parametrische/nichtparametr./strukturbasierte Verfahren).

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - D. Forsyth: Computer Vision - A Modern Approach; Prentice Hall, 2002. - R. Hartley, et al.: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004. - N. Paragios, Y. Chen: Handbook of Mathematical Models in Computer Vision, Springer, 2006. - E. Trucco, et al.: Introductory Techniques for 3D Computer Vision; Prentice Hall, 1998. - Ausgewählte Zeitschriftenartikel. - Aktuelle eigene Artikel sowie Bachelor-/Master-/Doktorarbeiten.

Vorleistung/Voraussetzung
Modul „Grundlagen der Bildverarbeitung“ wäre vorteilhaft, aber nicht Voraussetzung.

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Cooperation Systems	m-m-cos

Lehrende
Prof. Dr. Michael Prilla

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung als Präsenzveranstaltung (2 SWS) und Übung (2 SWS) als Projekt oder mit praxisorientierten Aufgaben		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD ??

Lernziele

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Prinzipien der Gestaltung von CSCW-Systemen gelernt und kennen die wichtigsten technologischen Methoden zur Unterstützung sozialer Interaktion. Sie sind in der Lage, CSCW-Systeme kritisch zu diskutieren, zu gestalten und zu evaluieren.

Beschreibung

Inhalte im Einzelnen: - Grundlagen und zu menschlicher Kommunikation, Kooperation und Kommunikation - Grundlagen, Paradigmen und Konzepte rechnergestützter Gruppenarbeit - Fallbeispiele für die IT-Unterstützung kooperativer Arbeit - Besondere Kooperationsystem: Social Media, Augmented Reality, Reflexion, Sitzungsunterstützung - Analyse und Entwurf von Benutzerschnittstellen gruppenorientierter Software - Einführung und Evaluation von CSCW-Systemen- Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse in begleitendem Projekt.

Literatur

- Gross, T., & Koch, M. (2007). Computer-supported Cooperative work. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Digital Games Research	m-m-dgr

Lehrende
Prof. Dr. Maic Masuch

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS oder SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50050

Lernziele
Den Studierenden werden der Entwicklungsprozess sowie interdisziplinäre Aspekte digitaler Spiele als neuer Medientyp näher gebracht. Die Veranstaltung zielt darauf ab, den Studierenden aufzuzeigen, wie Spiele funktionieren, wie sie entwickelt werden, welche Konsequenzen ihre Nutzung mit sich bringt und wie sie als Instrument und Medium in verschiedensten Szenarien eingesetzt werden können. Es werden neueste Technologien und aktuelle Forschungsfragen berücksichtigt.
Beschreibung
Die Veranstaltung konzentriert sich auf interdisziplinäre Aspekte digitaler Spiele, wobei je nach Schwerpunkt der Veranstaltung einzelne Themen genauer beleuchtet werden.
Literatur
Wird vorlesungsspezifisch ausgegeben
Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie	m-m-fsk

Lehrende
Prof. Dr. Barbara König

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50006

Lernziele
Die Studierenden sollen fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der Software-Sicherheit und Kryptographie erwerben. Insbesondere sollen sie mit den theoretischen und formalen Grundlagen dieses Gebiets vertraut werden und sie sollen in die Lage versetzt werden, komplexe Verschlüsselungsverfahren zu verstehen und ansatzweise zu bewerten. Des Weiteren sollen sie die Komplexitätstheoretischen Grundlagen der Kryptographie kennenlernen. Im Bereich der kryptographischen Protokolle geht es erstens darum, Kenntnisse über Verfahren zu erwerben, bei denen Nachrichten sicher ausgetauscht werden, ohne dass Dritte oder auch die Kommunikationspartner selbst sich unerlaubt Informationen verschaffen können. Die Studierenden sollen die Sicherheit dieser Verfahren in Teilen abschätzen können. Zweitens sollen sie mit Techniken zur Verifikation kryptographischer Protokolle – die unter der Annahme geschieht, dass die Verschlüsselung nicht zu brechen ist – vertraut werden.

Beschreibung
Im Bereich der Software-Sicherheit und Kryptographie ist es wichtig, theoretische Grundlagen zu besitzen, aufgrund derer die Sicherheit von Verfahren und Protokollen bewertet werden kann. Im Rahmen dieser Vorlesung werden sowohl Komplexitätstheoretische als auch semantische Grundlagen zu diesem Gebiet vermittelt. Inhalte im Einzelnen: - Kryptographie (Grundlagen der Kryptographie, One-Time-Pad, Advanced Encryption Standard, RSA und Primzahltests, Einweg- und Falltür-Funktionen) - Kryptographische Protokolle (Mental Poker, Interactive Proof Systems, Secure Multi-Party Computations) - Verifikation kryptographischer Protokolle (Eindringlingsmodell nach Dolev-Yao, Sicherheitslücken in kryptographischen Protokollen, Spi-Kalkül, Model-Checking kryptographischer Protokolle).

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - John Talbot, Dominic Welsh: Complexity and Cryptography - An Introduction. Cambridge, 2006. - Christo H. Papadimitriou: Computational Complexity. Addison-Wesley, 1994. - Arto Salomaa: Public Key Cryptography. Springer, 1990. - William Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice. Prentice-Hall, 2003 - Oded Goldreich: Foundations of Cryptography (Basic Applications). Cambridge Univ. Press, 2004.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundlagen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie, Grundlagen der Sicherheit in Netzwerken.

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Game Architecture and Design	m-m-gad

Lehrende
Prof. Dr. Maic Masuch

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS oder SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50049

Lernziele
Die Studierenden lernen ihr eigenes Computerspiel zu entwerfen und zu entwickeln, angefangen von der Idee bis zum voll spielbaren Prototyp. Die Lernziele sind: - Design und Entwurfsprinzipien digitaler Spiele kennen lernen - Arbeitsweise und Aufbau digitaler Spiele verstehen - Den Prozess der Entwicklung digitaler Spiele verstehen - Die Spieleindustrie kennen lernen - Entwurf und Entwicklung eines eigenen Spiels im Team - Intensive Anwendung von agilem Projektmanagement in einem Multimedia-Projekt.

Beschreibung
Die Veranstaltung fokussiert sich auf das Design und die Entwicklung digitaler Spiele, wobei folgende Themen abgedeckt werden: - Innovative Spieleideen - Produktionsprozess digitaler Spiele - Produktionswerkzeuge für Spiele - Projekt Engineering - Struktur von Spielen - Gameplay & Game Balance - Playtesting, Qualitätssicherung und Spielspaß - Entertainment Interface Design - Interactive Storytelling - Character Development - Game Business - Zukunft der interaktiven Unterhaltung.

Literatur
- Fullerton, Tracy et al: Game Design Workshop, 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2008. - Ernest Adams: Fundamentals of Game Design, 2nd Edition, New Riders, 2009. - Jesse Schell: The Art of Game Design. A book of Lenses, Morgan Kaufmann, 2008.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Information Engineering	m-m-ine

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Lewandowski

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50025

Lernziele
Im Rahmen dieser Vorlesung sollen die Studierenden die grundlegenden IE-Konzepte kennenlernen, die theoretischen Grundlagen von IE-Methoden verstehen und diese Methoden beherrschen. Sie sollen die Möglichkeiten und Grenzen eines IE-Systems anhand seines Funktionsumfangs beurteilen können und Methoden zur Evaluierung von IE-Systemen anwenden können.

Beschreibung
Information Engineering befasst sich mit der Bereitstellung, Aufarbeitung und Verteilung von Information in Wissens-intensiven Umgebungen, insbesondere im Zusammenhang mit Digitalen Bibliotheken und Wissensmanagement-Systemen. Informationen unterliegen dabei einem Lebenszyklus, der von der Erstellung, Speicherung und Verteilung hin zur Anwendung der Information geht, die wiederum die Erstellung neuer Informationen zur Folge haben kann. Diesem Lebenszyklus liegen häufig Geschäftsprozesse zu Grunde; Informationen werden dabei dazu benutzt, um Wissens-intensive Aufgaben zu erledigen. Die Erstellung und Anwendung von Information kann dabei auch kollaborativ erfolgen. Im Einzelnen werden folgende Themen in der Vorlesung behandelt: 1. Grundlagen: Information Lifecycle, Wissen und Prozesse, Information Seeking and Searching, Metadaten 2. Methoden: Digitalisierung, Informationsextraktion, Ontology Engineering, Annotation, Recommendation, Preservation, Evaluierung 3. Systeme: Repositories, Web-Server, Dokumentenmanagement, Content-Management-Systeme, Enterprise Search, Digitale Bibliotheken, Soziale Medien.

Literatur
- Kimiz Dalkir, Jay Liebowitz: Knowledge Management in Theory and Practice. MIT Press, 2011. - Ian H. Witten, David Bainbridge, David M. Nichols: How to Build a Digital Library, Morgan Kaufmann, 2009.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Information Mining	m-m-inm

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Lewandowski

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50028

Lernziele

Studierende sollen die theoretischen Grundlagen von Information Mining-Methoden verstehen, diese Methoden beherrschen, entsprechende Evaluierungsverfahren anwenden können sowie Möglichkeiten und Grenzen solcher Methoden beurteilen können.

Beschreibung

Information Mining beschäftigt sich mit dem Extrahieren von impliziten, noch unbekanntem Informationen aus Rohdaten (Data Mining) bzw. Texten (Text Mining). Dazu sollen Computer in die Lage versetzt werden, Datenbasen automatisch nach Gesetzmäßigkeiten und Mustern zu durchsuchen und einen Abstraktionsprozess durchzuführen, der als Ergebnis aussagekräftige Informationen liefert. Das maschinelle Lernen stellt dafür die Werkzeuge und Techniken zur Verfügung. Inhalte im Einzelnen:
- Ein- und Ausgabe - Algorithmen: Klassifikation, numerische Vorhersage, Assoziationen, Clustering - Evaluierung von Data-Mining-Methoden - Implementierung: Maschinelles Lernen in der Praxis - Aufbereitung der Ein- und Ausgabe - Data Mining für zeitabhängige Daten - Data Mining für soziale Netze - Text-Clustering: flaches/hierarchisches Clustering, Evaluierung, Optimum Clustering Framework - Text-Klassifikation.

Literatur

- Ian Witten, Eibe Frank, Mark Hall: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufman, 2011.
- Gary Miner, John Elder IV, Thomas Hill, Robert Nisbet, Dursun Delen, Andrew Fast: Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications. Academic Press, 2012.
- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer, 2009.
- Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Information Retrieval	m-m-inr

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Lewandowski

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50027

Lernziele
Die Studierenden sollen die weiterführenden IR-Modelle verstehen, sie sollen wissen, welche verschiedenen Methoden für Multimedia-Retrieval sowie Retrieval strukturierter und semi-strukturierter Daten es gibt, und diese hinsichtlich ihrer Eignung für konkrete Anwendungen beurteilen können. Sie sollen wissen, welche Modelle und Architekturen es für verteiltes Retrieval gibt. Ferner sollen sie die Funktionsweise verschiedener Implementierungen von IR-Systemen verstehen, und sie sollen weiterführende Evaluierungsmethoden anwenden können.

Beschreibung
Information Retrieval beschäftigt sich mit Vagheit und Unsicherheit in Informationssystemen. In dieser Lehrveranstaltung sollen weiterführende Konzepte aus diesem Bereich behandelt werden. Inhalte im Einzelnen: 1. Modelle: - Retrieval als unsichere Inferenz - Aussagenlogische Modelle - Prädikatenlogische Modelle - spezielle probabilistische Modelle 2. Interaktives Retrieval - Probabilistisches Ranking-Prinzip für interaktives IR - Kognitive Modelle - Gestaltung von User Interfaces für IR 3. Multimedia-Retrieval - Syntax, Semantik und Pragmatik - Retrieval von Bildern - Audio Retrieval - Video Retrieval 4. Retrieval von strukturierten und semi-strukturierte Daten - IR und Datenbanken - XML-Retrieval 5. Verteiltes Retrieval: - Modelle: CORI, entscheidungstheoretisches Modell - Architekturen: zentraler Broker, P2P, Grid - Verteiltes Clustering 6. Implementierung von IR-Systemen: - Zugriffspfade und Algorithmen - Implementierung verteilter IR-Systeme 7. Evaluierung: - nichtlinearen Rangordnungen – interaktives Retrieval.

Literatur
- P. Ingwersen, et al.: The TURN: Integration of Inform. Seeking and Retrieval in Context. Springer, 2005. - R. Belew: Finding Out About. A Cognitive Perspective on Search Engine Technology and the WWW. Cambridge University Press, 2000. - Reginald Ferber: Data Mining und Information Retrieval. dpunkt Verlag, 2003. - C. Manning, P. Raghavan, H. Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambr. Univ. Press, 2008.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Intelligent Learning Environments	m-m-ile

Lehrende
Prof. Dr. Irene-Angelica Chounta

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS), Blended Learning und Gruppenarbeit.		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50068

Lernziele

Die Studierenden lernen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der Bildungstechnologien mit einem Schwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz im Bildungswesen kennen. Sie werden mit algorithmischen Techniken zur Modellierung von Kognition und Wissen vertraut gemacht und erkunden, wie diese Darstellungen in der Praxis eingesetzt werden. Die Studierenden erforschen verschiedene Lernumgebungen, die von "intelligenten" Algorithmen unterstützt werden, und lernen den Einsatz von Technologie als Werkzeug und Mittel zur Orchestrierung des Lernens kennen.

Beschreibung

Computer und "maschinelle Intelligenz" werden häufig als Mittel zur Bewältigung der heutigen kritischen Bildungsherausforderungen diskutiert: Remote Learning, Lernen im eigenen Tempo, auf die eigenen Bedürfnisse und den eigenen Hintergrund abgestimmtes Lernen, Bereitstellung einer hochwertigen Bildung an und für alle. In diesem Kurs sind alle Masterstudenten mit technischem oder nichttechnischem Hintergrund willkommen. Im Laufe des Semesters werden wir Themen an der Schnittstelle von Künstlicher Intelligenz in der Bildung, Bildungstechnologien und Mensch-Computer-Interaktion behandeln und praktische Übungen durchführen, um unser Verständnis für intelligente Lerntechnologien zu vertiefen. Im Einzelnen werden wir Folgendes besprechen: - Einführung in Bildungstechnologien - Künstliche Intelligenz im Bildungswesen (AIED) - Student Modeling - Intelligente Tutorensysteme (ITS) - Kollaborative Lernumgebungen / MOOCs - Lernmanagementsysteme / Offene Bildungsressourcen - Fairness, Rechenschaftspflicht, Transparenz und Ethik in AIED.

Literatur

- How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition (2000), National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9853>.
- Handbook of design in educational technology (2013), Rosemary Luckin, Sadhana Puntambekar, Peter Goodyear, Barbara Grabowski, Joshua Underwood, and Niall Winters (eds). Routledge.
- International handbook of computer-supported collaborative learning (2021) Cress, U., Oshima, J., Rosé, C., & Wise, A. (2021). Computer-Supported Collaborative Learning Series, 19.
- Ausgewählte Veröffentlichungen (Forschung/Nachrichtenartikel).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Interaktive Systeme	m-m-ins

Lehrende
Prof. Dr. Michael Prilla

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50017

Lernziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Konzepte, Modelle und Techniken zur Konzeption und Realisierung fortgeschrittener interaktiver Systeme und können diese im Zusammenhang darstellen und erläutern. Sie sind in der Lage, Interaktionsformen gezielt auszuwählen, zu gestalten und zu realisieren. Sie können zudem reale Probleme analysieren und mit Techniken und Methoden interaktiver Systeme lösen.

Beschreibung

Die Vorlesung behandelt fortgeschrittene Methoden und Techniken der Mensch-Computer-Interaktion. Insbesondere werden Methoden für die Gestaltung interaktiver Systeme, fortgeschrittene Nutzungsschnittstellen inkl. Sprach- und Gesteninteraktion sowie adaptiver Nutzerschnittstellen aktuelle Themen der Interaktion mit Augmented Reality, KI und Robotik diskutiert. Neben theoretischen Grundlagen werden aktuelle Systembeispiele und Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert. In den Übungen analysieren die Studierenden Fallbeispiele und entwerfen mögliche Lösungen für die darin dargestellten Probleme. Inhalte im Einzelnen: - Anfassbare und natürliche Benutzerschnittstellen - Interaktion in der erweiterten Realität - Mensch-Roboter-Interaktion - Mensch-KI-Interaktion - Visualisierung von Informationen - Theorien und Rahmenwerke in der Mensch-Computer-Interaktion.

Literatur

- Preim, B. & Dachselt, R. (2010). Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Preim, B. & Dachselt, R. (2015). Interaktive Systeme: Band 2: User Interface Engineering, 3D-Interaktion, Natural User Interfaces. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Internet of Things: Protocols and System Software	m-m-iot

Lehrende
Prof. Dr. Gregor Schiele

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS), mit Programmierung		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50033

Lernziele
Die Veranstaltung vermittelt Studierenden ein Verständnis des zukünftigen Internets der Dinge (IoT), der neu auftretenden Anforderungen sowie der technischen Grundlagen, Konzepte, Architekturen und Protokolle. Die Studierenden sollen diese sowohl theoretisch bewerten als auch praktisch einsetzen können, weswegen die Vorlesung von einer praktischen Übung begleitet wird. Schwerpunkte sind insbesondere die IoT-Gerätevernetzung und IoT-Systemsoftware. Hierbei sollen die Studierenden vor allem lernen, welche Unterschiede zu klassischen Internettechnologien und Systemen / Plattformen existieren und woraus diese resultieren.

Beschreibung
Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in das Themengebiet des „Internet der Dinge“ (IoT), in dem Milliarden eingebetteter Systeme (Sensoren, Aktuatoren) in Echtzeit kontinuierlich Daten über die reale Welt im Internet verfügbar machen. Behandelte Themen sind insbesondere: Hardwareplattformen (z.B. SBCs, Sensorknoten), Kommunikationsprotokolle (z.B. IEEE 802.15.4(e), 6LoWPAN, CoAP, MQTT), Datenmodellierung (z.B. linked data, RDF, SSN), Datenverwaltung und -zugriff (z.B. SPARQL, kontinuierliche Anfragen mit CQELS, „Big Data“), Systemsoftware und Softwareplattformen (z.B. Eclipse Ponte, Xively, BASE, PCOM), Zukunftsausblick: „programmable world“. Neben der Vermittlung theoretischen Wissens, wird in der Übung auch die praktische Programmierung von IoT-Systemen vermittelt, z.B. mit Arduino-Geräten, Raspberry Pies oder Beagle Bones.

Literatur
Aktuelle Forschungsveröffentlichungen. Details werden in der Vorlesung diskutiert.

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse Kommunikationsnetze oder Internettechnologien.

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Learning Analytics	m-m-lea

Lehrende
Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS), Blended Learning Format, studentische Präsentationen und Diskussion, Projektarbeit in Kleingruppen, Workshop.		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Die Prüfung besteht aus zwei Teilleistungen: (1) Eine mündliche Prüfung zum Nachweis der in der Vorlesung erarbeiteten theoretischen Konzepte und Methoden sowie (2) eine Projektarbeit für die konkrete Anwendung und technische Umsetzung der erarbeiteten Theorien. Die Gesamtbewertung ergibt sich zu 50% aus der Note der Vorlesung, geprüft über eine mündliche Prüfung zum Semesterende und zu 50% aus der semesterbegleitenden Projektarbeit.			ZKD 50039

Lernziele
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können Studierende
<i>Kenntnisse:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen und informatischen Grundlagen von Learning Analytics erklären, • einen systematischen Entwicklungsprozess für Learning-Analytics-Systeme beschreiben, • Voraussetzungen und Parameter für die Anwendung verschiedener Learning-Analytics-Methoden diskutieren, • aktuelle Trends und Forschungsfragen in Learning Analytics benennen.
<i>Fertigkeiten:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • adäquate Werkzeuge für die Implementation von Learning-Analytics-Systemen auswählen, diese praktisch anwenden und die erreichten Ergebnisse eigenständig beurteilen, • kleinere Learning-Analytics-Entwicklungsprojekte planen und umsetzen.
<i>Kompetenzen:</i>
Basierend auf den im Modul erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten können Absolventen
<ul style="list-style-type: none"> • kreative Lösungen für Learning Analytics vorschlagen, • die Vor- und Nachteile verschiedener Learning-Analytics-Technologien abwägen, • in interdisziplinären Teams innovative Learning-Analytics-Systeme entwerfen und aufbauen Verantwortung in Teams übernehmen.

Beschreibung
In den letzten Jahren hat Learning Analytics (LA) viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen, da Anwender, Institutionen und Forscher zunehmend das Potenzial sehen, mit LA die Zukunft des technologiebasierten Lernens zu gestalten. LA ist ein aufstrebendes Data Science Forschungsgebiet, das sich mit

der Entwicklung von Methoden beschäftigt, die Bildungsdaten nutzen, um den Lernprozess zu unterstützen. Erforschung und Entwicklung von LA-Systemen ist ein interdisziplinäres Feld, das Kompetenzen der Informatik, Psychologie, Pädagogik und Didaktik umfasst. LA basiert auf fundierten informatischen Methoden (Statistik, Informationsvisualisierung, Social Network Analysis, AI/Machine Learning, Web/Data Mining, Recommender Systems, Visual Analytics, Big Data, Natural Language Processing (NLP), etc.), die auf das Lernen angewandt werden.

Der erste Teil des Kurses bietet einen systematischen Überblick über dieses Gebiet und seine Schlüsselkonzepte durch ein Referenzmodell für LA, welches auf vier Dimensionen basiert, namentlich Daten, Umgebungen und Kontext (Was?), Akteure (Wer?), Ziele (Warum?) und Methoden (Wie?). Der zweite Teil des Kurses nimmt die vier Dimensionen des LA-Referenzmodells in den Fokus. Dafür werden aktuelle Methoden und Techniken zur Entwicklung innovativer LA-Systeme in Bezug auf jede dieser Dimensionen vorgestellt. Der letzte Teil des Kurses widmet sich aktuellen Trends und Themen der LA-Forschung, die im Rahmen eingeladener Vorträge vorgestellt und diskutiert werden.

Die begleitenden Übungen sind praktische, projektartige Aufgabenstellungen. Ziel ist die Entwicklung und Evaluierung prototypischer LA-Komponenten, bei der die im Kurs erarbeiteten theoretischen Grundlagen Anwendung finden. Die Projekte werden im Verlauf der Vorlesung vorgestellt und diskutiert.

Literatur

- C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
- M. Ester, J. Sander: Knowledge Discovery in Databases. Techniken und Anwendungen. Springer Verlag, 2000.
- J. Han, M. Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, Second Edition, 2006.
- T. Munzner: Visualization Analysis and Design. CRC Press, 2014.
- F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira (eds) Recommender Systems Handbook. Springer, Boston, MA.
- M. Ward, G. Grinstein, D.A. Keim: Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Application. A.K. Peters, Ltd, 2010.
- C. Ware: Information Visualization: Perception for Design. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2004.

Vorleistung/Voraussetzung

Interesse an Data Science und/oder Lerntechnologien.

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Modellierung nebenläufiger Systeme	m-m-mns

Lehrende
Prof. Dr. Barbara König

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50001

Lernziele
Die Studierenden sollen Kenntnisse über verschiedene Modellierungstechniken für nebenläufige Systeme erwerben. Insbesondere sollen sie Prozesskalküle, Petri-Netze und Graphtransformationssysteme und ihre Einsatzgebiete kennenlernen. Neben den Modellen selbst sollen die Studierenden auch Analyse- und Spezifikationstechniken, wie beispielsweise Verhaltensäquivalenzen und Partialordnungstechniken anwenden können und ihre Eignung abschätzen lernen. Insbesondere soll in dieser Veranstaltung der Umgang mit formalen Beschreibungsmethoden geübt werden.

Beschreibung
Nebenläufige Systeme – von denen verteilte Systeme ein Spezialfall sind – können von einem Benutzer oft schwer überschaut werden. Bereits kleine Beschreibungen oder Programme können unvorhersehbares Verhalten hervorrufen. Außerdem stößt man dabei auf Probleme (Deadlocks, wechselseitiger Ausschluss), die bei sequentiellen Systemen nicht auftreten können. Daher werden in dieser Vorlesung entsprechende Modellierungstechniken und Analysemethoden vermittelt, die zum besseren Verständnis solcher Systeme führen. Inhalte im Einzelnen: - Transitionssysteme - Verhaltensäquivalenzen (Trace-Äquivalenz, Bisimulation) - Prozesskalküle (CCS, pi-Kalkül) - Petri-Netze (mit Partialordnungstechniken) – Graphtransformationssysteme – Programmiersprache Google Go.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - R. Milner: Communication and Concurrency. Prentice Hall, 1989. - W.J. Fokkink (2000): Introduction to Process Algebra, Springer, 2000. - Aceto, Ingolfsdottir, Larsen, Srba: Reactive Systems: Modelling, Specification and Verification, Cambridge University Press, 2007 - Reisig: Petrinetze: Modellierungstechnik, Analysemethoden, Fallstudien (Vieweg+Teubner, 2010).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Peer-to-Peer Systeme	m-m-pps

Lehrende
Prof. Dr. Torben Weis

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50044

Lernziele
Die Studierenden werden lernen wie P2P Systeme funktionieren, insbesondere wie sie strukturiert sind, wie ein Computer dem Netz beitreten oder es verlassen kann, und wie Daten in einem P2P Netzwerk gespeichert und wiedergefunden werden können. Des Weiteren vermittelt die Veranstaltung, welche Vor- und Nachteile P2P Systeme im Vergleich zu Client/Server Systemen haben und sie verstehen die Funktionsweise ausgewählter bekannter Anwendungen.

Beschreibung
Peer-to-Peer (P2P) Systeme stellen eine Alternative zu heute verbreiteten Client-Server-Modellen dar, die Vorteile in den Bereichen Fehlertoleranz, Ausfallsicherheit, Privatsphäre und Kosten bringen können. Diese Vorlesung beleuchtet verschiedene Aspekte und Architekturen von Peer-To-Peer Systemen. Gemäß einem Schichtenmodell werden aufbauend auf im Internet verfügbaren Kommunikationsprimitiven, Probleme der Verbindungsherstellung (NAT, STUN), der Aufbau und das Routing in Overlay-Netzen (Gnutella, Chord, ...), verschiedene Anwendungstypen (Filesharing, Messaging, ...) und Anforderungen bezüglich Sicherheit und Verfügbarkeit diskutiert. Zum Ende werden als Anwendungsbeispiele föderierte Social Media Netze und Blockchains inklusive angrenzender Technologien vorgestellt.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Peer-to-Peer: Harnessing the Power of Disruptive Technologies (Andy Oram). - P2P Netzwerke: Algorithmen Und Methoden (Mahlmann & Schindlhauer). - Unter Vorbehalt: Peer-to-Peer Systems and Applications (Steinmetz).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Pervasive Computing	m-m-pec

Lehrende
Prof. Dr. Pedro Marron

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	WS	deutsch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD ??

Lernziele
Die Studierenden: - erhalten sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Erfahrung im Bereich des Pervasive/Ubiquitous Computing, - können die Besonderheiten einer Anwendung für das Pervasive Computing benennen und das erworbene Wissen bei der Entwicklung anwenden, - können eine service- und kommunikationsorientierte Middleware erstellen, - erhalten Einblick in den aktuellen Forschungsstand. Durch die Orientierung der Vorlesung an aktuellen Problemstellungen in der Forschung sowie der Vorstellung von verschiedenen Lösungsansätzen welche „Pervasive Computing“ in der Praxis anwenden (Middleware, Home Automation) ist die Praxisrelevanz hoch.

Beschreibung
Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen vergangener und aktueller Pervasive-Computing-Forschung mit einem besonderen Schwerpunkt auf den folgenden vier Bereichen: - Systemunterstützung und Programmierabstraktionen für adaptive verteilte Anwendungen - Aspekte der Erkennung, Modellierung und Verwaltung von kontextbezogenen Informationen - Datenschutz- und Sicherheitsmechanismen und -protokolle für kontextabhängige Systeme und Anwendungen - Neue Beispiele für Benutzerschnittstellen und Richtlinien für Pervasive Computing-Anwendungen. Die praktischen Übungen werden sich auf die Systemunterstützung für adaptive verteilte Anwendungen konzentrieren. Im Rahmen der Übungen entwickeln die Studierenden eine Kommunikations-Middleware für spontan vernetzte Geräte unter Verwendung einer objektorientierten Programmiersprache wie Java oder C#.

Literatur
Wird in Vorlesung bekanntgegeben.

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse in den Bereichen Netzwerk- und Datenbanktechnologie. Kenntnisse in maschinellem Lernen und Mensch-Computer-Interaktion können von Vorteil sein, sind aber nicht zwingend erforderlich.

Katalogname	Katalogkürzel
Informatik für den Anwendungsbereich	m-k-ina
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Scientific Visualization	m-m-scv

Lehrende
Prof. Dr. Jens Krüger

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
4	WS	englisch	6	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 50038	

Lernziele
Die Studierenden lernen in dieser Veranstaltung die grundlegenden Algorithmen moderner Visualisierungssysteme kennen. Sie werden anhand einiger Beispiele aus der medizinischen Bildgebung und dem wissenschaftlichen Rechnen die Herkunft und die Eigenschaften üblicher Datensätze erklären können. Grundlegende Konzepte wie Interpolation, Triangulation und Filtermethoden werden bekannt sein. Sie werden verschiedenen Datentypen passende Visualisierungsansätze zuordnen können. Sie beherrschen die interaktive Darstellung und Analyse von großen skalaren Bild- und Volumendaten, Vektorfeldern, Terraindaten und Daten aus weiteren Informationsquellen.

Beschreibung
Die Vorlesung führt in die Grundlagen der wissenschaftlichen Datenvisualisierung ein. Sie stellt Begriffe und Algorithmen zur effizienten Behandlung diskreter Datenstrukturen vor. Zur Motivation der Visualisierung solcher Daten dienen Beispiele aus der medizinischen Bildgebung und der numerischen Simulation. So wird der Aufbau eines CT-Scanners und die damit erzeugten Datensätze näher erläutert und grundlegende Verfahren aus der numerischen Simulation zur Lösung einfacher gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen beispielhaft dargestellt. Zur Visualisierung skalarer Daten werden direkte Ansätze, wie z.B. Schichtverfahren und Strahlverfolgung, aber auch indirekte Methoden, wie z.B. Marching Squares bzw. Marching Cubes, besprochen. Des Weiteren werden mehrere Verfahren zur Strömungsvisualisierung erläutert, z.B. glyphenbasierte Darstellung, linienbasierte Integrationsmethoden, dichte Strömungsvisualisierung und topologische Methoden.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Internetliteratur. - Nielson, Hagen, Müller: Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press. - Earnshaw, Wiseman: An Introductory Guide to Scientific Visualization, Springer Verlag. - Schumann, Müller: Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer Verlag.

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse in den Bereichen Netzwerk- und Datenbanktechnologie. Kenntnisse in maschinellem Lernen und Mensch-Computer-Interaktion können von Vorteil sein, sind aber nicht zwingend erforderlich.

**Module im Wahlpflichtbereich „Naturwissenschaftlich-technisches
Wahlpflichtfach“**

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Advanced Numerical Methods	m-m-anm

Lehrende
Prof. Dr. Gerhard Starke

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
20% Hausübungen, 80% Klausur			ZKF 90121

Lernziele

Aufbauend auf die grundlegenden numerischen Methoden aus dem Modul "Numerical Mathematics" sind die Studierenden in der Lage weiterführende numerische Verfahren und Vorgehensweisen zu erklären und anzuwenden; die schon erworbenen Fähigkeiten werden vertieft. Differentialgleichungen spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Beschreibung mechanischer Probleme (Elastizität, Plastizität, Schwingungen, etc.). Daher stehen in dieser Lehrveranstaltung Differentialgleichungen und deren effiziente numerische Lösung im Mittelpunkt. Ohne ein sicheres Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung stationärer und instationärer Differentialgleichungen ist eine Beurteilung der Ergebnisse kommerzieller Programmsysteme meist nicht möglich. Die hierzu benötigten Grundlagen und Algorithmen sollen in dieser Lehrveranstaltung behandelt werden. Algorithmisches Denken und die Umsetzung in Programme soll gefördert werden.

Beschreibung

Differentialgleichungen spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Modellierung ingenieurtechnischer Vorgänge, z.B. Elastizität, Plastizität, Schwingungen, Strömungsmechanik, etc. In dieser Vorlesung werden verschiedene, grundlegende Klassen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen betrachtet. Der Schwerpunkt wird dabei im Bereich der numerischen Lösung dieser Gleichungen liegen, d.h., in der Entwicklung geeigneter Lösungsalgorithmen, deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer.

Literatur

- Rappaz, M., Bellet, M., Deville, M., Numerical modeling in materials science and engineering. Springer Series in Computational Mathematics, 32. Springer-Verlag, Berlin, 2003. xii+540 pp.
- Schwarz, H.R., Numerical analysis. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1989. xiv+517 pp.
- Quarteroni, A., Sacco, F., Saleri, F., Numerical mathematics. Second edition. Texts in Applied Mathematics 37, Springer-Verlag, Berlin, 2007. xviii+655 pp.

Vorleistung/Voraussetzung

Numerical Mathematics

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Antriebstechnik	m-m-ant

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Söffker

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40330

Lernziele

Das Ziel der Veranstaltung Antriebstechnik ist, den Studierenden die Grundlagen, deren Anwendung und Zusammenhänge zu vermitteln. Die Studierenden lernen den o.g. Kontext in seinen Grundlagen kennen und anzuwenden.

Beschreibung

Die Antriebstechnik ist eine moderne und grundlegende Ingenieurdisziplin. Die Umsetzung von Kräften und Momenten, von translatorischen und rotatorischen Bewegungen erfolgt mit Hilfe konventioneller und unkonventioneller Aktorik. Die Veranstaltung Antriebstechnik konzentriert sich auf die Darstellung eines Überblicks der Antriebsprinzipien, der zugrundeliegenden Effekte, prinzipieller praktischer Realisierung sowie der Berechnung des Leistungs- und dynamischen Verhaltes. Inhalte im Einzelnen: - Elektrische und fluidische Aktoren - Linearaktoren - Rotatorische Aktoren - Modellbildung Aktorik - Hydraulische Anlagen und Komponenten - Wirkungsgrad - Vergleich der Antriebskonzepte.

Literatur

- Janocha, H.: Actuators, Springer 2004.
- Findeisen, D. und F.: Ölhydraulik, Springer, 1994.
- Schröder, D.: Elektrische Antriebe, Springer, 2009.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Bedeutung des Rauschens in der Kommunikationstechnik	m-m-brk

Lehrende
Prof. Dr. Peter Jung

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	5
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	105
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 41006

Lernziele

Verständnis physikalischer Grundlagen des thermischen Widerstandsrauschens und des Schrot-rauschens. Verständnis des Unterschiedes zwischen thermischen Rauschspannungen und deterministischen Spannungen in Schaltungen.

Beschreibung

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themen: - Ausgewählte historische Meilensteine bei der Erforschung des Rauschens - Rauschen als natürliches Phänomen (elektrische Schwankungserscheinungen; Ursache des thermischen Widerstandsrauschens; Reibung und Brownsche Bewegung der Elektrizität; Schrotrauschen) - Thermodynamische Hintergründe (Wahrscheinlichkeitsrechnung; Entropie und ihr Maximum im thermodynamischen Gleichgewicht) - Autokorrelationsfunktion und Satz von Wiener und Chintchin - Einfluss der Dämpfung durch Reibung auf das Aussehen und die Lage einer Spektrallinie - Zusammenhang zwischen Poissonverteilung und Exponentialverteilung - Mathematische Beschreibung des thermischen Widerstandsrauschens (Drudesches Modell; Langevinsche Gleichung und „Bewegungsgleichung“ des elektrischen Stroms; Leiter als eindimensionaler schwarzer Strahler; Planck-Verteilung, Nullpunktsenergie und Satz von Nyquist; spektrale Störleistungsdichte bei Leistungsanpassung und „verfügbare“ Rauschleistung; mittelwertfreie Normalverteilung der Rauschamplitude; mittlere Gesamtrauschleistung) - Thermisches Widerstandsrauschen in Schaltungen - Messtechnische Erfassung des thermischen Widerstandsrauschens.

Literatur

- Jungfleisch, A.: Ursache und mathematische Beschreibung des thermischen Widerstandsrauschens. Düren: Shaker, 2022 (ISBN 978-3-8440-8726-0).

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Bioinformatics	m-m-bin

Lehrende
Prof. Dr. Daniel Hoffmann

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
4	WS	englisch	5	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)		60	90	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
Projektarbeit			ZKD ??	

Lernziele
- Kenntnis biologischer Grundlagen - Kenntnis wichtiger, datenintensiver biologischer Probleme - Kenntnis von computergestützten Verfahren zur Lösung solcher Probleme - Fähigkeit solche Verfahren einsetzen oder entwickeln zu können - Fähigkeit Resultate der Anwendung solcher Verfahren kritisch interpretieren zu können.
Beschreibung
- Essenzielle biologische Grundlagen: Aufbau von Organismen, Zellen, Biomoleküle (DNA, RNA, Proteine) - Datenintensive Probleme der Biologie und Biomedizin - Analytische Methoden der Biologie und deren Output (Sequenzen, Strukturen, etc.) - Organisation der Daten: Sequenzen und Datenbanken - Methoden zur Verarbeitung biologischer Daten, insbes. Methoden zur Sequenzanalyse (Alignment, schnelle Suche nach Sequenzmustern) - Bayes-Modellierung: numerische Bayes-Inferenz, lineare und multivariate Modelle, GLMs, quantitativer Modellvergleich, Mixture-Modelle, Multilevel-Modelle.
Literatur
- Vorlesungsskript. - McElreath, Statistical Rethinking (2nd edition), CRC, 2020
Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Codierungstheorie	m-m-cot

Lehrende
Prof. Dr. Georg Hein

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
6	unregelmässig, einmal pro Jahr	deutsch	9	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		90	180	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
Klausur oder mündliche Prüfung			??	

Lernziele
Die Studierenden erlernen die algebraischen Grundlagen sowie Algorithmen für die Konstruktion, Codierung und Decodierung von Codes. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der Theorie der linearen Codes. Sie können diese praktisch auf Problemstellungen anwenden.
Beschreibung
Inhalte im Einzelnen: - Grundlagen der Codierung: Hammingmetrik, einfache Schranken - Algebraische Grundlagen: Endliche Körper, Erweiterungskörper - Lineare Codes: Generatormatrizen, Kontrollmatrizen, Isometrien, systematische Codierung - Beispiele: Hamming-Code, Reed-Muller-Codes und Goppa Code.
Literatur
- Wolfgang Willems: Codierungstheorie. de Gruyter, Berlin u. a. 1999.
Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Digitale Schaltungstechnik	m-m-dis

Lehrende
Prof. Dr. Anton Grabmaier

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 41163

Lernziele
Der Student hat umfassende Kenntnisse in der digitalen Schaltungstechnik erlangt. Er kennt Standardzellen und deren Designprozess durch Stickdiagramme. Er ist nun in der Lage digitale Schaltungen auf Chipebene zu entwerfen und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu analysieren. Der Student kennt die Architektur von FPGA Bausteinen und weiß wie logische Schaltungen in diesem implementiert werden.

Beschreibung
Die Vorlesung und Übung bieten eine Einführung in die Thematik der digitalen Integrierten Schaltungen (IC's). Es werden Informationen zur Herstellung von CMOS Schaltungen vermittelt und einfache CMOS Gatterschaltungen wie z. B. Inverter behandelt. Ferner werden wichtige Eigenschaften von digitalen Schaltungen wie Verzögerungszeiten, Störabstand oder Leistungsaufnahme erläutert. Es werden statische und dynamische Gatter, sowie diverse Schaltungsrealisierungen in sequentieller oder kombinatorischer Logik, unter besonderer Berücksichtigung des Timing-Verhaltens, besprochen. Diese neu zu erwerbenden Kenntnisse bilden dann die Grundlage für das Verständnis von komplexeren Arithmetik- und Speicher-Bauelementen. Ein abschließendes Kapitel widmet sich den FPGAs. Ihre Architektur wird vorgestellt und die Vorgehensweise bei der Schaltungsimplementierung anhand von einigen Beispielen vermittelt.

Literatur
- J. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic: "Digital Integrated Circuits", Prentice Hall. - N. Weste, K. Eshnagian: "Principles of VLSI design", Addison Wiley. - N. H. E. Weste, D. Harris: "CMOS VLSI Design", 3. Auflage, Pearson Addison Wesley.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Festkörperelektronik	m-m-fke

Lehrende
Prof. Dr. Nils Weimann

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch	5
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS), wahlweise begleitendes Tutorium (1 SWS)		60	90
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 40028

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundsätzlichen festkörperphysikalischen Zusammenhänge, die zur Behandlung der diversen elektronischen und optoelektronischen Bauelemente zu einem späteren Zeitpunkt notwendig sind, zu verstehen.

Beschreibung

Ausgehend von der Quantenphysik, u.a. basierend auf der Heisenbergschen Unschärferelation, der Schroedinger-Gleichung und dem Atommodell, gibt dieser Kurs eine Einführung in die elektronischen Eigenschaften der Festkörper. Unter Verwendung der Schroedinger-Gleichung wird das einfache Kronig-Penney-Bändermodell entwickelt. Daran werden die Unterschiede zwischen Isolatoren, Metallen und Halbleitern verdeutlicht. Die Theorie zur Ladungsträgerverteilung und -besetzungsstatistik von Elektronen und Löchern in Halbleitern wird entwickelt und zusammen mit den Transporteigenschaften speziell in Halbleitern wird die elektrische Leitfähigkeit in diesen Materialien hergeleitet. Feld- und Diffusionsstrom-Transportmechanismen sowie Poisson- und Kontinuitätsgleichung werden behandelt und darauf basierend werden die Grundlagen für den pn-Übergang und der MOS-Struktur (Grundlage der CMOS-Technologie) entwickelt. Die Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlung in und von Halbleitern und das Laserfunktionsprinzip werden behandelt.

Literatur

- S. Sze: "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley and Sons, New York, 1982.
- C. Kittel: "Introduction to Solid-State Electronics", John Wiley and Sons, New York, 1995.
- Schaumburg: "Halbleiter", Teubner-Verlag, Stuttgart, 1991.
- R. Kassin: "Physikalische Grundlagen der elektronischen Halbleiterbauelemente, Aula Verlag, Wiesbaden.
- A. Schlachetzki: "Halbleiter-Elektronik", Teubner Verlag, Stuttgart, 1990.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Grundlagen der Kommunikationspsychologie	m-m-gkp

Lehrende
Prof. Dr. Nicole Krämer

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
2	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS)		30	90
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur			ZKE 40018

Lernziele

Die Studierenden können durch diese Veranstaltung die Annahmen unterschiedlicher theoretischer Zugänge zu dem Phänomen der menschlichen Kommunikation wiedergeben und differenziert bewerten. Für den Anwendungsbereich bedeutet dies, dass die Studierenden in der Lage sind, die Prinzipien der Humankommunikation im Gegensatz zu denjenigen technischer Kommunikation, bei der Gestaltung von Schnittstellen in Rechnung zu stellen, indem die Anwendungsbereiche analysieren und bewerten.

Beschreibung

In dieser Veranstaltung wird aufbauend auf den Inhalten der „Grundlagen der Sozialpsychologie“ aus dem Modul „Sozialpsychologie“ die Konstruktion von Wirklichkeit aus einer kommunikationstheoretischen Perspektive betrachtet. Die Inhalte umfassen die folgenden Aspekte: - Metaphern von Kommunikation - Allgemeine und psychologische Kommunikationstheorien und Modelle (Klassische Kommunikationstheorien, Systemtheoretische Kommunikationstheorien, Evolutionsbiologisch basierte Theorien) - Kommunikation als soziale Konstruktion von Wirklichkeit - Kommunikation als interaktives Geschehen (turn taking, verbale, paraverbale und nonverbale Kommunikation, formelle und informelle Formen) - geschlechtsspezifische Kommunikation - computervermittelte Kommunikation.

Literatur

- Frindte, W. (2001). Einführung in die Kommunikationspsychologie. Weinheim: Beltz.
- Griffin, E. (2006). A First Look At Communication Theory. Sixth Edition. Boston: McGraw Hill.
- Manusov, V. & Patterson, M.L. (eds.) (2006). The Sage Handbook of Nonverbal Communication. Thousand Oaks, London, New Dehli: Sage.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundlagen der Sozialpsychologie.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Grundlagen der Medienpsychologie	m-m-gmp

Lehrende
Prof. Dr. Nicole Krämer

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
2	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS)		30	90
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur			ZKE 40019

Lernziele

Diese Veranstaltung versetzt die Studierenden in die Lage, die unterschiedlichen in der Psychologie existierenden Zugänge zu dem Themenbereich aufzuzeigen, zu erklären und zu bewerten. Speziell im Hinblick auf die so genannten „Neuen Medien“ sind die Studierenden in der Lage, sich durch die Kenntnis der unterschiedlichen in der Medienpsychologie genutzten Methoden berufsrelevante Grundlagen zu verschaffen.

Beschreibung

Diese Veranstaltung knüpft an die Inhalte der „Grundlagen der Sozialpsychologie“ aus dem Modul „Sozialpsychologie“ an, indem sie das menschliche Erleben und Verhalten im Umgang mit Medien anhand folgender Themen herausarbeitet: - Geschichte der Medienpsychologie - Motive (Uses and Gratification; Selective exposure, mood management) - Nutzungsmuster: Rezeptionsmodalitäten - Kognitive Medienwirkungen (Wissensklufthypothese; Agenda Setting; Kultivierungshypothese) - Emotionale Medienwirkungen (Excitation transfer; Theorie von Berlyne) - Soziale Medienwirkungen (Parasoziale Interaktion; soziale Vergleichsprozesse) - Soziale Medienwirkungen (Schweigespирale; Two-step-flow) - Verhaltensbezogene Medienwirkungen: Medien und Gewalt.

Literatur

- Mangold, R.; Vorderer, P. & Bente, G. (2004). Lehrbuch der Medienpsychologie. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Krämer, N. C., Schwan, S., Unz, D. & Suckfüll, M. (2008). Medienpsychologie. Schlüsselbegriffe und Konzepte. Stuttgart: Kohlhammer.

Vorleistung/Voraussetzung

Grundlagen der Sozialpsychologie.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Grundlagen der Sozialpsychologie	m-m-gsp

Lehrende
Prof. Dr. Nicole Krämer

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
2	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS)		30	90
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur			ZKE 40020

Lernziele

Die Studierenden können psychologisches Grundwissens in Bereich sozialpsychologischer Theorie sowie den Bereichen der Angewandten Sozialpsychologie nennen, erläutern, analysieren, zuordnen und beurteilen. Ferner bedeutet dies, dass sie in der Lage sind, die mit diesen Inhalten verbundenen Forschungsmethoden zu kennen, um Fachpublikationen verstehen und bewerten zu können.

Beschreibung

Es werden die folgenden, basalen Aspekte im Bereich der Sozialpsychologie behandelt: 1. Das Konzept der Sozialisierung / Grundlagen 1.1. Gegenstand der Sozialpsychologie 1.2. Historische Entwicklung 1.3. Methoden - 2. Soziale Kognition 2.1. Automatische und kontrollierte Prozesse 2.2. Schema 2.3. Heuristik - 3. Soziale Perzeption 3.1. Attributionstheorien 3.2. Fundamentaler Attributionsfehler - 4. Stereotyp und Vorurteil 4.1. Ursachen 4.2. Auswirkungen - 5. Attraktion 5.1. Dimensionen von Attraktion 5.2. Theoretische Konzepte 5.3 Affiliation 5.4 Partnerwahl - 6. Einstellungen und Einstellungsänderung 6.1. Funktion 6.2. Beeinflussung des Verhaltens 6.3. Bildung von Einstellungen 6.4. Persuasion - 7. Selbst und Selbstwert 7.1. Self-awareness 7.2. Self- knowledge 7.3. Theorie sozialer Identität 7.4. Self-presentation / impression management - 8. Gruppenprozesse 8.1. Gruppeneinfluss auf das Individuum 8.2. Entscheidungen in Gruppen - 9. Konformität 9.1. Normativer sozialer Einfluss 9.2. Informativer sozialer Einfluss - 10. Prosoziales Verhalten 10.1. Gründe für Hilfeverhalten 10.2. The bystander effect.

Literatur

- Aronson, E.; Wilson, T.D. & Akert, R.M. (2004). Sozialpsychologie. München: Pearson.
- Frey, D. & Greif, S. (1994). Sozialpsychologie. Ein Lehrbuch in Schlüsselbegriffen. Weinheim: Beltz.
- Herkner, W. (1993). Sozialpsychologie. Bern: Huber.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Höhere Mathematik in Anwendungen des Ingenieurwesens	m-m-hmi

Lehrende
Dr. Claudia Weis

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
5	WS oder SS	deutsch	7
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (3 SWS) mit E-Learning-Anteilen nach dem "Flipped-Classroom"-Konzept und Präsenzübung (2 SWS)		75	135
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKD 41794

Lernziele
Die Studierenden vertiefen mathematische Verfahren an konkreten Beispielen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Alltag und können grundlegende Verfahren der höheren Mathematik auf komplexe, technische Anwendungsfälle übertragen.

Beschreibung
Die Mathematik-Veranstaltung zeigt die mathematischen Methoden zu klassischen Anwendungsfällen der Ingenieurwissenschaften und berücksichtigt dabei die Besonderheiten, die die mathematische Grundausbildung eines Ingenieurs von der eines Informatikers unterscheidet. Zu den Präsenzterminen werden komplexe ingenieurwissenschaftliche Anwendungsfälle vorgestellt und hinsichtlich der mathematischen Konzepte besprochen. In den Übungen werden die notwendigen Rechentechniken auf Masterniveau eingeübt und vertieft. Begleitend wird in den Übungen die in den Ingenieurdisziplinen verbreitete Analysesoftware MATLAB eingesetzt bzw. alternativ die weitgehend kompatible Open Source Software GNU Octave.

Literatur
Zum Nachlesen von Grundlagen: - Tilo Arens et al: Mathematik, Springer, DOI 10.1007/978-3-642-44919-2. - Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, mehrere Bände, Springer. - Lothar Papula: Formelsammlung, DOI 10.1007/978-3-8348-2311-3_2. Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Büchern zu Physik, Mechanik, Elektrotechnik und weiteren nach Angabe in der Vorlesung zum jeweiligen Thema.

Vorleistung/Voraussetzung
Kenntnisse aus den Mathematik-Vorlesungen des Bachelor-Curriculums.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Informationssysteme der Logistik	m-m-inl

Lehrende
Prof. Dr. Bernd Noche

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	5
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	105
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40023

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Informationssysteme der Logistik und Produktion kennen. Sie können die Anwendungen verstehen und den Nutzen der Softwaresysteme erkennen. Die Studierenden sind in der Lage Softwaresysteme zu beurteilen und Systemlösungen zu skizzieren. Des Weiteren erwerben sie die Fähigkeit Anwender aus dem Bereich der Logistik zu verstehen, Probleme zu analysieren und aus der Sicht der Informatik zu beraten.

Beschreibung

Im Rahmen der Vorlesung werden operative und planerische Informationssysteme aus der Logistik vorgestellt. Ein Themenkreis behandelt Manufacturing Executin Systems (MES) aus wissenschaftlicher und anwendungsbezogener Sicht. Ein zweiter Themenkreis betrifft das Advanced Planning and Scheduling (APS) auf einer taktischen Ebene. In einem dritten Themenkreis wird die Digitale Fabrik mit ihren Schnittstellen und Moduln präsentiert. Inhaltsverzeichnis: - Überblick - Einsatz von Informationssystemen in der Logistik - Aspekte der Softwareentwicklung - Manufacturing Execution Systems (MES) - Aufgabenstellungen und Algorithmen in der Disposition - Leitstände in der Produktion - Staplerleitsysteme und Hoflogistik - Lagerverwaltungssysteme (WMS) – Verschnittoptimierung - ARIMA-Modelle und Box-Jenkins-Methode - Einführung in die Digitale Fabrik - Anwendungsbeispiele aus der Digitalen Fabrik - Informationssysteme im Supply Chain Management (SCM) - Informationssysteme für das Customer Relationship Management (CRM) - Aufbau von Enterprise-Ressource-Planning Systemen (ERP) - Standardsoftware in der Logistik - Datenqualität und Softwarewartung - Künstliche Intelligenz in der Logistik – Blockchain - Informationssysteme für das Customer Relationship Management (CRM) - Aufbau von Enterprise Ressource Planning Systemen (ERP) - Standardsoftware in der Logistik - Datenqualität und Softwarewartung.

Literatur

- Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement: Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend; Springer-Verlag, 2016.
- Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, Springer-Verlag, 2019.
- Martin, H.: Transport- und Lagerlogistik: Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit, Kapitel 13; Springer Vieweg, 2016.

- Steinbuch, P.: Logistik; NWB-Studienbücher, 2001.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Kognitive technische Systeme	m-m-kts

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Söffker

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40261

Lernziele
Die Automatisierungstechnik ist – auf Grund ihres fachübergreifenden, system-orientierten Ansatzes – eine interdisziplinäre Ingenieurdisziplin. Das Ziel der Veranstaltung Kognitive Technische Systeme ist, die Studierenden mit den Grundlagen der modernen Informatik, mit Filtermethoden, mit Methoden der Künstlichen Intelligenz sowie der Kognitiven Technischen Systeme vertraut zu machen, so dass sie die Weiterentwicklung der Regelungs- und Automatisierungstechnik mit den Mitteln der kognitiven künstlichen Intelligenz im Sinne einer Erweiterung erkennen können, die zugrundeliegenden Methoden beherrschen und anwenden können.

Beschreibung
Einführung Motivation Aufgabenfelder Grundbegriffe Prinzipien Agenten Verhaltenskoordination (bei Agenten) Verhaltensbeschreibung Modellbildung menschlicher Interaktion Kognitive Architekturen Wissensrepräsentation Planen, Handeln, Suchen Lernen Tools I: Filterung Tools II: Klassifikation und Lernen Aktuelle Forschungsanwendungen des Lehrstuhls SRS aus dem Arbeitsbereich Kognitive Technische Systeme: - Situations-Operator-Modellbildung - Stabilisierung nichtlinearer dynamischer Systeme ohne Modellkenntnis - Personalisierte, lernfähige und interaktive Fahrerassistenz - Planungs- und Assistenzsysteme im Luftverkehr - Lernfähige mobile Robotik.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Alpaydin, E.: Maschinelles Lernen, Oldenbourg, 2008. (idt.: Machine Learning, MIT Press, 2003). - Cacciabue, P.C.: Modelling and Simulation of Human Behaviour in System Control, Springer, 1998. - Ertel, W.: Grundkurs der Künstlichen Intelligenz, Vieweg, 2008. - Görz, G. et al.: Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Oldenbourg, 2003. - Haykin, S.: Neural Networks and Learning Machines, Pearson, 2009. - Johannsen, G.: Mensch-Maschine-Systeme, Springer, 1993. - Russel, S.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz, Pearson, 2004. (idt.: Artificial Intelligence, Prentice Hall, 2003).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Kryptographie	m-m-krig

Lehrende
Prof. Dr. Georg Hein

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
6	unregelmässig, einmal pro Jahr	deutsch	9	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		90	180	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
Klausur oder mündliche Prüfung			??	

Lernziele
Das Erlernen der theoretischen Grundlagen von klassischen Verfahren der Kryptographie, insbesondere von Public-Key-Verfahren. Die Studierenden sollen den mathematischen Hintergrund zur Funktionsweise und Sicherheit von Kryptoverfahren kennenlernen.

Beschreibung
Kryptographische Verfahren sind heute aus der elektronischen Kommunikation nicht mehr wegzudenken. Bei Überweisungen per Kreditkarte, sicherer Kommunikation oder der elektronischen Signatur sind sie im Einsatz. In diesem Modul geht es darum, die mathematischen Grundlagen dieser heute teilweise klassischen Verfahren der Kryptographie, insbesondere von Public-Key-Verfahren, zu verstehen. Die Studierenden sollen den mathematischen Hintergrund zur Funktionsweise und Sicherheit von Kryptoverfahren kennenlernen. Die genauen Inhalte sind: - Grundlagen der Algebra (Gruppen, Ringe, (endliche) Körper, elliptische Kurven) - Grundlagen der Elementaren Zahlentheorie - Asymmetrische Kryptosysteme (RSA-, Diffie-Hellman-, ElGamal -Kryptosysteme sowie Kryptosysteme über elliptischen Kurven) – Primzahltests - Komplexität.

Literatur
- Neal Koblitz: A Course in Number Theory and Cryptography.

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Lineare und Diskrete Optimierung mit Anwendungen auf Graphen	m-m-ldo

Lehrende
Dr. Claudia Gotzes

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
4	SS	deutsch oder englisch	6
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		60	120
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Mündliche Prüfung			??

Lernziele

Die Studierenden sollen Grundlagen für die Lösung von einigen Optimierungsproblemen aus der Praxis kennenlernen. Dabei handelt es sich sowohl um mathematisch algebraische und geometrische Kenntnisse als auch um das Modellieren von Problemen bis zur algorithmischen Umsetzung der jeweils passenden Lösungsmethode. Gerne kann dies mit Programmier Techniken verknüpft werden.

Beschreibung

Die Studierenden erwerben die grundlegenden Kenntnisse zur Theorie und Algorithmik der linearen Optimierung. Dabei lernen sie auch Modellierungstechniken und Ansätze zur softwaretechnischen Realisierung kennen. Diese Kenntnisse versetzen die Studierenden in die Lage, eine insbesondere in ökonomischen Anwendungen wichtige Klasse von praktischen Problemen zu modellieren und zu lösen. Darauf aufbauend befassen wir uns mit der diskreten Optimierung, bei der als Definitionsbereich nicht mehr die reellen Zahlen zur Verfügung stehen, sondern eine endliche (oder abzählbar unendliche) Menge. Es gibt eine Vielzahl von Anwendungen für Methoden der diskreten Optimierung wie das Aufstellen von Fahrplänen, die Elektrizitätsproduktion, Telekommunikation und Zuschnittprobleme. Im letzten Teil der Vorlesung werden Graphen formal eingeführt und Lösungsalgorithmen sowohl für lineare als auch diskrete Optimierungsproblemen auf Graphen besprochen. Inhalte im Einzelnen: - Lineare Ungleichungen - Darstellungssätze für Polyeder - Lösbarkeit linearer Ungleichungssysteme - Geometrie der Polyeder – Simplexmethode - Existenzsatz Diskrete Optimierung - Schranken und Dualität - Branch and Bound als Lösungsmethode - Netzwerk-Design - Kürzeste Wege – Maximalflüsse.

Literatur

- Bertsimas, D., Tsitsiklis, J.N.: Introduction to Linear Optimization, Athena Scienti#c, 1997.
- Nemhauser, G.L., Wolsey, L.A.: Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988.
- Burkard, R., E.; Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012.
- Jarre, F., Stoer, J.: Optimierung, Springer, 2004.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Modellierung von Logistiksystemen	m-m-mol

Lehrende
Prof. Dr. Bernd Noche

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	englisch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS), Hausarbeit		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40374

Lernziele
Die Studierenden haben die ereignisdiskrete Simulationstechnik im Unterschied zur kontinuierlichen Simulation kennen gelernt und sind in der Lage für konkrete Aufgabenstellungen die jeweils günstigste Technik zu nutzen. Sie verstehen die Grundprinzipien der jeweiligen Technik und beherrschen eine konkrete Software. Sie sind in der Lage Modelle mittlerer Größe und moderater Komplexität zu erstellen. Die Studenten erwerben die Fähigkeit verschiedene Softwarefunktionen zu nutzen um das Verhalten der Modelle zu analysieren und die Ergebnisse zu erklären. Die Studierenden können die Güte von Simulationsstudien beurteilen und Kriterien zur Validierung der Modelle anwenden.

Beschreibung
Die Vorlesung enthält eine Einführung in die ereignisdiskrete Simulation zur Abbildung diskreter stochastischer Prozesse. Es werden grundlegende Kapitel der Stochastik behandelt sowie die Vorgehensweise bei der Modellierung und Analyse logistischer Systeme anhand von Projekten aus der industriellen Praxis. Des Weiteren wird in die Optimierung in Verbindung mit der Simulationstechnik eingeführt. Die Studierenden werden zunächst mit kleineren Modellen konfrontiert und später an die Lösung komplexerer Aufgabenstellungen herangeführt. Inhalte im Einzelnen: - Grundlegende Begriffe - Taxonomie der ereignisdiskreten Simulationssysteme - Stochastische Grundlagen - Erzeugung von Zufallszahlen - Einführung in bausteinorientierte Simulationssysteme - Beschreibung von Bausteingruppen - Spezielle Programmiersprachen - Validierung von Simulationsmodellen - Ergebnisdienste und Interpretationen - Animationen und ihre Aussagekraft - Durchführung von Simulationsstudien - Simulationstechnik als Bestandteil von Beratungsprojekten.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, Springer-Verlag, 2019. - Tempelmeier, H.: Modellierung logistischer Systeme, Springer-Verlag, 2018. - Engelhardt-Nowitzki, C., Nowitzki, O.; Krenn, B.: Management komplexer Materialflüsse mittels Simulation: State-of-the-Art und innovative Konzepte; Deutscher Universitäts-Verlag, 2008. - Altiok, T.; Melamed, B.: Simulation Modeling and Analysis with ARENA; Elsevier, 2007. - Lauer, C.: Integriertes Modell zur Materialflusssimulation und zur Visualisierung in der virtuellen Realität; Produktionstechnische Berichte aus dem FBK; 2013, Bd. 01.

- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L. and Nicol, D. M.: 2000, Discrete Event System Simulation, 3rd edn, Prentice Hall.
- Zeigler, B. P., Elzas, M.; Oren, T. Modelling and Simulation Methodology: Knowledge Systems Paradigms, Elsevier North Holland; 1989.
- Bayer, J.; Collisi, Th.; Wenzel, S.: Simulation in der Automobilproduktion, Springer-Verlag, 2003.
- VDI: Richtlinie 3633, Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen, Beuth-Verlag.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Optische Netze	m-m-opn

Lehrende
Prof. Dr. Andreas Stöhr

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 41003

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Ausbreitung von Licht in Wellenleitern und die dabei auftretenden Effekte wie Absorption und Dispersion zu erklären. Sie sind fähig, die verschiedenen Arten von optischen Netzen für den lokalen Bereich, den Metrobereich und für den Weitverkehrsbereich zu unterscheiden sowie die jeweiligen Zugangsarten und Multiplexverfahren zuzuordnen.

Beschreibung

Zu Beginn der Vorlesung wird einleitend die Ausbreitung von Licht in dielektrischen und faseroptischen Wellenleitern anhand des Effektes der Totalreflexion diskutiert und es werden die physikalischen Effekte wie Streuung, Absorption und Dispersion behandelt. Die wichtigsten Bauelemente für die optische Nachrichtentechnik wie Leucht- und Laserdioden, Modulatoren, Verstärker und Photodetektoren werden diskutiert. Die verschiedenen Strukturen photonischer Kommunikationsnetze werden vorgestellt und im Weiteren die Weitverkehrs-, Metro-, Zugangs- und Gebäudenetze behandelt. Die optische Freiraumübertragung aber auch plastikfaserbasierte MOST- Systeme werden diskutiert. Den Abschluss bildet ein Blick auf den Stand der Technik und zukünftige Trends.

Literatur

- Hagen Hultsch (Ed.), Optische Telekommunikationssysteme, Damm-Verlag, Gelsenkirchen, 1996.
- Franz-Joachim Kauffels, Optische Netze, MITP-Verlag, 2001.
- Biswanath Mukherjee, Optical WDM Networks, Springer-Verlag, 2006.

Vorleistung/Voraussetzung

Vorlesung Optoelektronik, Grundkenntnisse in Festkörperelektronik sind von Vorteil.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Optische Signalverarbeitung	m-m-ops

Lehrende
Dr. Rüdiger Buß

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur			ZKA 41002

Lernziele
Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Mechanismen für die Entstehung optischer Bistabilität zu erörtern und diese bei der Analyse optischer logischer Elemente anzuwenden. Sie sind fähig, die erlernten Konzepte auf Systeme zu übertragen und den Einsatz optischer Signalverarbeitung kritisch mit bereits existierenden elektronischen Ansätzen zu vergleichen.

Beschreibung
Die Vorl. Optische Signalverarbeitung beginnt mit der grundlegenden Theorie der nichtlinearen optischen Effekte in dielektrischen Materialien und in Halbleitern: Beispielsweise werden hier Fragen zur optischen Frequenzverdopplung anhand eines grünen Laserpointers diskutiert. Die Ursachen für optische Bistabilität werden beschrieben und es wird gezeigt, wie optisches Schalten zur Realisierung optischer Speicher und Logikelemente angewendet werden kann. Nachfolgend wird das Phänomen der optoelektronischen Bistabilität eingeführt. Es wird gezeigt, dass die Integration eines Modulators und eines Photodetektors zum sogenannten Self-Electrooptic-Effect-Device (SEED) führt. Dieses Element zeigt verschiedene Arten von Schaltvorgängen, die optisch und elektrisch gesteuert werden können. Schließlich werden die Einsatzgebiete der optischen Signalverarbeitung anhand spezieller Anwendungsbeispiele diskutiert. Dies sind unter anderem: Bauelemente in der optischen Kommunikationstechnik, optische Schaltnetzwerke, opt. neuronale Netzwerke und parallel-optische Signalprozessoren.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - P. Mandel, S.D. Smith, B.S. Wherrett (Eds.), From optical bistability towards optical computing, Elsevier Science Publishers, North Holland, 1987. - H. Arsenault, et al. (Eds.), Optical Processing and Computing, Academic Press, San Diego, 1989. - W. Erhard, D. Fey, Parallele digitale optische Recheneinheiten, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik/Physik, Teubner Verlag, Stuttgart, 1994. - B.S. Wherrett, P. Chavel (Eds.), Optical Computing, Proceedings of the International Conference, Institute of Physics Conference Series Number 139, IOP Publishing, 1995.

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse in Halbleitertechnik und Optoelektronik sind von Vorteil.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Optoelektronik	m-m-ope

Lehrende
Prof. Dr. Andreas Stöhr

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 40001

Lernziele
Die Studierenden haben breite Kenntnisse über die Bedeutung der Optoelektronik und Photonik in der Technik und sind in der Lage, auf der Basis grundlegender Wechselwirkungsmechanismen die Kenngrößen optoelektronischer Komponenten in Systemanwendungen zu beschreiben.

Beschreibung
Die Veranstaltung umfasst neben den theoretischen Grundlagen und Technologien der modernen Optoelektronik auch deren Anwendungsgebiete in photonischen integrierten Schaltungen. Die Vorlesung beginnt mit dem fundamentalen physikalischen Phänomen der Interaktion zwischen Licht und Materie im Halbleiter: Absorption, spontane und stimulierte Emission sowie Modulation. Weitere Teilbereiche umfassen die Lichtausbreitung in planaren sowie faseroptischen Wellenleitern und die integrierte Optik. Besondere Aufmerksamkeit wird den Anwendungen gewidmet, beispielhaft dargestellt anhand optischer Nachrichtenübertragungssystemen, der Medizintechnik und der Materialverarbeitung.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Graham-Smith, Francis: Optics and Photonics, Wiley, Chichester 2000. - Harth, Wolfgang: Sende- und Empfangsdioden für die optische Nachrichtentechnik, Teuber, Stuttgart 1998. - Bludau, Wolfgang: Halbleiter-Optoelektronik, Hanser, München 1995. - Dörnen, Achim: Halbleiter für die Optoelektronik und Photonik, Hänsel-Hohenhausen, 1994. - Billings, Alan: Optics, optoelectronics and photonics, Prentice Hall, New York 1993. - Ebeling, Karl Joachim: Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Berlin 1992. - Paul, Reinhold: Optoelektronische Halbleiterbauelemente, Teuber, Stuttgart 1992.

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse in Festkörperelektronik sind von Vorteil.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Optoelektronik - Praktikum	m-m-oep

Lehrende
Prof. Dr. Andreas Stöhr, Prof. Dr. Gerd Bacher

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
2	WS	deutsch	2	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Praktikum (2 SWS)		30	30	
Studienleistung			Prüfungsnummer	
Qualifizierte Teilnahme am Praktikum			ZKA 41516	

Lernziele
Die Studierenden lernen, praktische Arbeiten zu Optoelektronischen Bauelementen im Labor vorzubereiten, im Team durchzuführen, die erzielten Messergebnisse auszuwerten, und die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu diskutieren.

Beschreibung
Das Praktikum setzt sich aus verschiedenen Bereichen der Optoelektronik zusammen. Für die einzelnen Versuche stehen ausführlichen Beschreibung zur Verfügung, innerhalb derer die notwendigen Grundlagen wiederholt werden. Verständnisfragen und Aufgaben werden gestellt, die als Vorbereitung zuhause gelöst werden müssen. Zur Durchführung der Laborversuche gehören ein Kolloquium mit An-Testat, die eigentliche Versuchsdurchführung sowie die Anfertigung eines Versuchsprotokolls. Versuche OE / Stöhr: 1) Optoelektronische Übertragungssysteme, 2) Optoelektronische Energie-wandlung, 3) Optische Signalverarbeitung. Versuche WET / Bacher: 4) Leuchtdioden: Grundlagen, Abstrahlung und optische Auskopplung, 5) Laserdioden, 6) Modenselektion in Laserdioden und DFB-Laser.

Literatur
- Graham-Smith, Francis: Optics and Photonics, Wiley, Chichester 2000. - Harth, Wolfgang: Sende- und Empfangsdioden für die optische Nachrichtentechnik, Teuber, Stuttgart 1998. - Bludau, Wolfgang: Halbleiter-Optoelektronik, Hanser, München 1995. - Dörnen, Achim: Halbleiter für die Optoelektronik und Phototnik, Hänsel-Hohenhausen, 1994. - Billings, Alan: Optics, optoelectronics and photonics, Prentice Hall, New York 1993. - Ebeling, Karl Joachim: Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Berlin 1992. - Paul, Reinhold: Optoelektronische Halbleiterbauelemente, Teuber, Stuttgart 1992.

Vorleistung/Voraussetzung
Festkörperelektronik

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Quantenkommunikation	m-m-qko

Lehrende
Prof. Dr. Peter Jung

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 40061

Lernziele
Verständnis von Unschärferelation, Indeterminismus und Dekohärenz. Verständnis der kohärenten Zustände und der Quantendetektion.

Beschreibung
Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themen: - Warum Quantenkommunikation? Was ist Kommunikation? Was ist Information? Was sind Quanten? - Quantenmechanische Grundlagen (Unschärfe, Indeterminismus, Interferenz, Superposition, Verschränkung, Dekohärenz, thermisches Widerstandsrauschen und Schrotrauschen) - Ausgewählte mathematische Grundlagen (Hilbertraum, Vollständigkeitsrelation, Spektraldarstellung, Unschärferelation, Spur, Tensoren und Tensorprodukt) - Qubits, Quantengatter und Quantenfourierreihe („quantum Fourier transform“, QFT) - Quantenkommunikationssystem (Struktur, kohärente Zustände, Quantenteleportation, Quantenkanäle, Quantendetektion).

Literatur
- Jung, P.: Einführung in die Quantenkommunikation. Düren: Shaker, 2022 (ISBN 978-3-8440-8768-0).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Quantenkommunikation II	m-m-qk2

Lehrende
Prof. Dr. Peter Jung

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 41005

Lernziele
Verständnis der Krausdarstellung und der Quantenkanäle. Verständnis optimaler und nahezu optimaler Quantendetektoren.

Beschreibung
Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themen: - Operatorensummendarstellung nach Kraus - Quantenkommunikationssystem (Struktur, optimale Quantendetektion, Quantenkanäle) - Systembeispiele (Bayes-Detektion, MAP-Detektion, „Square Root Measurement“, ML-Detektion).

Literatur
- Jung, P.: Quantenkommunikation II. Düren: Shaker, 2022 (ISBN 978-3-8440-8807-6).

Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Quanteninformationstheorie	m-m-qit

Lehrende
Prof. Dr. Peter Jung

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKA 41168

Lernziele
Verständnis der quantenmechanischen Grundlagen. Verständnis der Quanteninformation als Norm.
Beschreibung
Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themen: - Operatorensummandarstellung nach Kraus – Quantenkommunikationssystem (Struktur, optimale Quantendetektion, Quantenkanäle) – Systembeispiele (Bayes-Detektion, MAP-Detektion, „Square Root Measurement“, ML-Detektion).
Literatur
- Jung, P.: Einführung in die Quanteninformationstheorie. Düren: Shaker, 2022 (ISBN 978-3-8440-8740-6).
Vorleistung/Voraussetzung
keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Rechnergestützte Netzanalysen	m-m-rna

Lehrende
Prof. Dr. Bernd Noche

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS), Hausarbeit		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40459

Lernziele

Die Studierenden haben sich mit den theoretischen Grundlagen der Simulationstechnik auseinandergesetzt und haben Warteschlangenmodelle und ihre Modellierung kennen gelernt. Sie beherrschen die Grundfunktionen von Simulationssoftware und sind in der Lage, damit einfache abgeschlossene logistische Systeme zu modellieren und zu analysieren. Sie können den Nutzen der Technik im betrieblichen Alltag und im Rahmen wissenschaftlicher Arbeit beurteilen und die Technik einsetzen. Sie erwerben die Kompetenz für die Nutzung der Technologie in der Forschung und industriellen Praxis.

Beschreibung

Die Vorlesung befasst sich mit Simulationsumgebungen für die ereignisdiskrete Modellierung. Ausgehend von allgemeinen theoretischen Ansätzen werden Konzepte amerikanischer Softwaresysteme erläutert. Die Elemente orientieren sich an den Bausteinen der Warteschlangentheorie, über Templates werden aggregierte Bausteingruppen eingeführt, die eine effiziente Modellierung und Analyse der Systeme erlauben. Vorgestellt werden insbesondere Betriebsprozesse die unterschiedliche Ebenen von Logistiksystemen adressieren. Inhalte im Einzelnen: - Grundlegende Begriffe aus der Warteschlangentheorie - Stochastische Verteilungen - Überprüfung von Eingangsdaten - Abstraktion und Reduktion - Modelle und Experimenteller Rahmen - Experimente - Betriebsprozesse und ihre Modelle - Computational Methods - Integration von Simulationssoftware in die Digitale Fabrik - Testumgebungen - Scheduling in Verbindung mit Simulationsmodellen.

Literatur

- Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, Springer-Verlag, 2019.
- Tempelmeier, H.: Modellierung logistischer Systeme, Springer-Verlag, 2018.
- Engelhardt-Nowitzki, C., Nowitzki, O.; Krenn, B.: Management komplexer Materialflüsse mittels Simulation: State-of-the-Art und innovative Konzepte; Deutscher Universitäts-Verlag, 2008.
- Altiok, T.; Melamed, B.: Simulation Modeling and Analysis with ARENA; Elsevier, 2007.
- Lauer, C.: Integriertes Modell zur Materialflusssimulation und zur Visualisierung in der virtuellen Realität; Produktionstechnische Berichte aus dem FBK; 2013, Bd. 01.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L. and Nicol, D. M.: 2000, Discrete Event System Simulation,

3rd edn, Prentice Hall.

- Zeigler, B. P., Elzas, M.; Oren, T. Modelling and Simulation Methodology: Knowledge Systems Paradigms, Elsevier North Holland; 1989.

- Bayer, J.; Collisi, Th.; Wenzel, S.: Simulation in der Automobilproduktion, Springer-Verlag, 2003.

- VDI: Richtlinie 3633, Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen, Beuth-Verlag.

Vorleistung/Voraussetzung

keine

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Sensorik und Aktuatorik	m-m-sak

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Söffker, Prof. Dr. Dieter Schramm

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	SS	deutsch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40056

Lernziele
Die Studierenden sollen verstehen, welche Rolle Sensoren und Aktuatoren in mechatronischen Systemen spielen und wie diese grundsätzlich aufgebaut sind. Die grundlegenden nutzbaren physikalisch-technischen Effekte sowie die Grundprinzipien bei der Nachbearbeitung der Messsignale sollen bekannt sein und der Absolvent soll für die jeweilige Anwendung beurteilen können, welche Sensoren und Aktuatoren vorteilhaft eingesetzt werden können.

Beschreibung
Sensoren und Aktuatoren sind neben der Steuerelektronik, dem in der Software enthaltenen Prozesswissen sowie dem eigentlichen Arbeitsprozess ein unverzichtbarer Bestandteil jedes mechatronischen Systems. Die Vorlesung führt über die Definition und die Systematik von Sensoren und Aktuatoren, einer Einführung in die angewandten grundlegenden physikalischen-technischen Effekte sowie der Erläuterung typischer Sensorcharakteristiken hin zu einem Überblick über technische Anwendungen überwiegend aus Robotik, Fahrzeugtechnik und allgemeinem Maschinenbau. Gliederung: - Datenerfassung - nutzbare physikalisch-technische Effekte - Grundaufbau von Sensoren und Aktuatoren - Eigenschaften von Sensoren und Aktuatoren – Anwendungen.

Literatur
- Fraden: Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications Springer, 2004. - Janocha (Edt): Actuators – Basics and Applications Springer, 2004. - Online-Foliensatz (deutsch und englisch).

Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse auf den Gebieten Technische Mechanik, Physik und Mathematik, wie sie üblicherweise in den ersten 3 Semestern eines Bachelorstudiums des Ingenieurwesens vermittelt werden.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Sensorik und Aktuatorik - Praktikum	m-m-sap

Lehrende
Prof. Dr. Dirk Söffker, Prof. Dr. Dieter Schramm

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits	
1	SS	deutsch	2	
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung	
Praktikum (1 SWS)		15	45	
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer	
Testat			ZKB 40098	

Lernziele
Die Studierenden lernen, theoretisches Wissen über Sensorik und Aktuatorik in praktischen, maschinenbaulich relevanten Beispielen anzuwenden.
Beschreibung
Praktikum zur Veranstaltung Sensorik und Aktuatorik
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Fraden: Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications Springer, 2004. - Janocha (Edt): Actuators – Basics and Applications Springer, 2004. - Online-Foliensatz (deutsch und englisch).
Vorleistung/Voraussetzung
Grundkenntnisse auf den Gebieten Technische Mechanik, Physik und Mathematik, wie sie üblicherweise in den ersten 3 Semestern eines Bachelorstudiums des Ingenieurwesens vermittelt werden.

Katalogname	Katalogkürzel
Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach	m-k-ntw
Veranstaltungsname	Veranstaltungskürzel
Sensoren für Fortgeschrittene - Anwendungen, Schnittstellen und Signalverarbeitung	m-m-sef

Lehrende
Prof. Dr. Dieter Schramm

SWS	Turnus	Sprache	ECTS-Credits
3	WS	deutsch oder englisch	4
Lehrform		Präsenzleistung	Eigenleistung
Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS), Übungen/Praktikum mit Anschrieb und in Matlab/Simulink		45	75
Studien-/Prüfungsleistung			Prüfungsnummer
Klausur oder mündliche Prüfung			ZKB 40347

Lernziele
Die Studierenden verstehen Anwendungen komplexer Sensorik in mechatronischen Produkten. Sie sind in der Lage, Sensoren entsprechend den Anforderungen und der Einbauumgebung auszuwählen und kennen Methoden zur Auslegung geeigneter Filter.

Beschreibung
Diese Vorlesung baut auf der Bachelor-Vorlesung "Sensorik und Aktuatorik" oder ähnlichen einführenden Vorlesungen zur Sensorik oder Mechatronik auf. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf komplexen Sensoranwendungen und deren Integration in mechatronische Systeme. Dabei werden auch Themen wie Verbindungstechnik, Sensorabschirmung und Signalverarbeitung behandelt. Speziell bei der Signalverarbeitung werden Filterentwurf, adaptive Filter und Messrauschen behandelt. Gliederung: - Sensorcharakteristik - Fortgeschrittene Anwendungen - Sensor Schnittstellen – Signalverarbeitung.

Literatur
- Fraden: Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications Springer, 2004. - Online-Foliensatz (deutsch und englisch).

Vorleistung/Voraussetzung
Bachelor-Vorlesung "Sensorik und Aktuatorik".

Beispiele für Kombinationen aus dem Wahlpflichtbereich Naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach

Beispiele für Kombinationen mit Gesamtzahl von 15 ECTS-Credits:

- Festkörperelektronik (5 CP), Optoelektronik + Praktikum (6 CP), Optische Signalverarbeitung (4 CP)
- Festkörperelektronik (5 CP), Optoelektronik + Praktikum (6 CP), Optische Netze (4 CP)
- Kognitive technische Systeme (4 CP), Sensorik und Aktuatorik + P (6 CP), Informationssysteme der Logistik (5 CP)
- Advanced Numerical Methods (6 CP), Bioinformatics (5 CP), Modellierung von Logistiksystemen (4 CP)
- Advanced Numerical Methods (6 CP), Kryptographie (9 CP)
- Lineare und Diskrete Optimierung mit Anwendungen auf Graphen (6 CP), Codierungstheorie (9 CP)
- Lineare und Diskrete Optimierung mit Anwendungen auf Graphen (6 CP), Informationssysteme der Logistik (5 CP), Modellierung von Logistiksystemen (4 CP)

Beispiele für Kombinationen mit Gesamtzahl von mehr also 15 ECTS-Credits:

- Medienpsychologie (4 CP), Kommunikationspsychologie (4 CP), Sozialpsychologie (4 CP), Kognitive technische Systeme (4 CP): -> 16 CP
- Kognitive technische Systeme (4 CP), Sensorik und Aktuatorik (4 CP), Sensoren für Fortgeschrittene (4 CP), Antriebstechnik (4 CP): -> 16 CP
- Optoelektronik (4 CP), Optische Netze (4 CP), Optische Signalverarbeitung (4 CP), Digitale Schaltungstechnik (4 CP): -> 16 CP
- Quantenkommunikation (4 CP), Quantenkommunikation II (4 CP), Quanteninformationstheorie (4 CP), Bedeutung des Rauschens in der Kommunikationstechnik (5 CP): -> 17 CP

Impressum

Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Informatik

Programmverantwortlicher:

Prof. Dr. Josef Pauli, Bismarckstr. 90, 47057 Duisburg, Tel. 0203 379 3718, Email josef.pauli@uni-due.de

Rechtlich bindend ist die Prüfungsordnung.

Legende

WS

SS

SWS

Wintersemester

Sommersemester

Semesterwochenstunden