

Modulhandbuch Intelligente Systeme (M.Sc.)

Master NWI (english)

- Computer Animation
- Computer Graphics
- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

Technische Fakultät

- Analyse Metabolischer Netzwerke
- Analyse und Modellierung von Blickbewegungen
- Angewandte Robotik
- Anwendungen Kognitiver Systeme
- Architektur intelligenter Systeme
- Bildverarbeitung
- Bioinformatik für die Molekularbiologie
- Biomechatronik
- Computational Semantics
- Computer Animation
- Computer Vision
- Datenbanken
- Datenbanken II
- Digitale Kommunikation und Internetdienste
- 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen
- Einführung in die Bioinformatik
- Game Engineering und Simulation
- Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen
- Grundlagen Datamining
- Grundlagen der Computergrafik
- Hardware-Engineering
- Information Retrieval
- Information Visualization
- Kognitive Aspekte des Lernens
- Kognitive Mechanismen sozialer Interaktion
- Kognitive Organisation
- Kognitive Robotik
- Kognitive Robotik in der Praxis
- Kognitronik
- Künstliche Intelligenz
- Leistungselektronik und Antriebstechnik
- Manuelle Intelligenz
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Musterklassifikation
- Neuronale Netze und Lernen
- Parallele Datenverarbeitung
- Praktikum Intelligente Systeme
- Probabilistische Graphische Modelle
- Projekt Geometrische Modellierung
- Regelungstechnik
- Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente
- Robotik
- Semantic Web (bis WS 11/12)
- Semantic Web (ab SS 12)
- Sensorik
- Software Engineering I
- Sprachsignalverarbeitung
- System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis

- System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko
 - System-Safety- und System-Securitymethoden
 - System- und Software-Engineering
 - Texttechnologie
 - Vertiefung Datamining
 - Vertiefung Künstliche Intelligenz
 - Vertiefung Maschinelles Lernen
 - Vertiefung Neuronale Netze
 - Virtual Humans and Conversational Agents (NEU)
 - Vision in Human and Machine
 - Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen
 - Virtuelle Realität
 - Wissenschaftliches Rechnen
 - WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport
-

Computer Animation

Title

- Computer Animation

Courses

- Computer Animation (Lectures and Exercises)

Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Contents

Computer Animation is a very attractive topic in Computer Graphics, where "boring" static objects are "brought to life". In this lecture we will discuss two stages of animation: character animation and physics-based simulation.

In character animation we control a virtual character through an embedded skeleton. The skeleton itself will be posed or articulated either through an inverse-kinematics-based user interface or through motion capturing a human actor's performance.

Secondary animation effects, such as induced cloth and hair movements of the character, are computed by physics-based simulations of materials and forces. We will discuss how to simulate of a broad range of effects, starting from simple particle systems, over rigid and deformable bodies, up to fluids.

Application areas for these methods range from interactive computer games to complex special effects in movie productions. In contrast to mechanical engineering, the goal of our simulations will not be numerical accuracy, but efficient and robust computations and implementations.

In the first half of the semester the fundamental techniques of animation and simulation will be implemented in the programming exercises. In the second half, groups of 2-4 students will develop a project demonstrating some of the physical effects learned in the course.

Skills

The students learn the theoretical foundations of Computer Animation and gain experience in their practical implementation in the exercises and the project.

Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination

Forms of examination

- Portfolio of Exercises (Pass: 50% of the achievable points, individual demonstration of exercises) and oral examination (15 min). The exercises as part of this portfolio will usually be handed out every two weeks. The oral exam are about the Lectures and Exercises.

Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 2 ECTS for exercises, 3 ECTS for oral examination

Workload and ECTS

Computer Animation: 150 h

Total: 5 ECTS

Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra and analysis are required. The lecture "Scientific calculating" is helpful but not obligatory. The practical exercises will be handled in C++.

Type and usability

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Advanced Computer Science)
- Intelligent Systems (Advanced Intelligent Systems)

Duration

Summer term, every year

Computer Graphics

Title

- Computer Graphics

Courses

- Introduction to Computer Graphics (Lectures)

Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Contents

The lecture "Introduction to Computer Graphics" gives an introduction to the basic concepts of Computer Graphics, focusing on efficient rendering and realistic visualization of three-dimensional scenes. The course is composed of a geometry part and a visualization part, where in the former different geometry representations and modeling operations for 3D objects will be discussed. Real-time rendering will be achieved by exploiting the hardware acceleration of modern graphics cards using OpenGL and custom shader programs. Computationally more expensive global illumination approaches allow for photo-realistic visualization. To facilitate a better understanding many of the discussed techniques will be implemented in the programming exercises.

The lecture can be combined with either the seminar "Hot Topics in Computer Graphics" or the project "Advanced Computer Graphics" to get the 10 credit points for the module "Computer Graphics".

In the seminar "Hot Topics in Computer Graphics" students will focus on advanced approaches and current research problems in Computer Graphics. Students will read, analyze, present, and discuss interesting state-of-the-art research papers.

In the programming project "Advanced Computer Graphics" teams of 2-4 students will design and implement advanced Computer Graphics projects, analyze their approach, and present the result at the end of the semester.

Skills

In the lecture students will learn the fundamental concepts of computer graphics. In the exercises they will gain practical experience by implementing the approaches discussed in the lecture. Students will get to know advanced topics in computer graphics by either discussing or implementing recent approaches in either the seminar or the project, respectively.

Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination.

Forms of examination

- Oral examination (20-30 min.) regarding the material of the lecture and the exercises.

Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 3 ECTS for exercises, 4 ECTS for oral examination
Participation in the Seminar, Talk: 3 ECTS or Participation in the Project, Presentation: 3 ECTS

Workload and ECTS

Introduction to Computer Graphics: 210 h
Oral examination 90h

Total: 10 ECTS

Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra is required. The practical exercises will be handled in C++.

Type and usability

Module for the Bachelor's courses

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Additional Basics)
- Intelligent Systems (Additional Basics)
- Interdisciplinary Media Sciences (Image processing technologies)

Duration

Winter term: Introduction to Computer Graphics

Summer term: Hot Topics in Computer Graphics or Advanced Computer Graphics
every year



Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

Title

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

Courses

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes (Lectures and Exercises)

Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Contents

In Computer Graphics triangle meshes, or more general polygonal meshes, are the standard representation for geometric objects. Their conceptual simplicity enables highly efficient geometry processing, which is why triangle meshes are becoming increasingly popular also in many other application areas. In this course the mesh-based geometry processing pipeline will be discussed, starting from 3D model acquisition (e.g., laser scanning), mesh generation and optimization, over denoising and fairing, simplification and compression, up to interactive deformation and animation. To facilitate a better understanding many of the presented techniques will be implemented in the programming exercises.

Skills

The students learn the theoretical foundations of Geometric Modeling and gain experience in their practical implementation in the exercises and the project.

Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination

Forms of examination

- Portfolio of Exercises (Pass: 50% of the achievable points, individual demonstration of exercises) and written test or oral examination (15 min). The exercises as part of this portfolio will usually be handed out every two weeks. The written test or the oral exam are about the Lectures and Exercises.

Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 2 ECTS for exercises, 3 ECTS for oral examination

Workload and ECTS

Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes: 150 h

Total: 5 ECTS

Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra is required. The lecture "Computer Graphics" is recommended. The practical exercises will be handled in C++.

Type and usability

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Advanced Computer Science)
- Intelligent Systems (Advanced Intelligent Systems)

Duration

Winter term, every year



Analyse Metabolischer Netzwerke

Modultitel

- Analyse Metabolischer Netzwerke

Modultitel (Englisch)

- Analysis of metabolic networks

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Modellierung und Simulation metabolischer Netzwerke (WS: 2V + 2 Ü)
- Simulation metabolischer Prozesse (SS: 4Pj) **oder**
- Analyse metabolischer Netzwerke (WS 2S)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

Lehrinhalte

Fundamentale biochemische Mechanismen der Molekularen Biologie konnten in den vergangenen Jahren identifiziert und weitgehend analysiert werden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der genetischen Information und gengesteuerten metabolischen Prozesse werden auf der Grundlage von molekularen Datenbanken systematisch erfasst. Somit steht heute eine Vielzahl von Informationssystemen im Internet zur Verfügung, um die Analyse komplexer zellulären Prozesse zu unterstützen. Die Analyse der metabolischen Prozesse auf der Basis der molekularen Erkenntnisse stellt heute einen wesentlichen Arbeitsbereich der Bioinformatik dar. Im Bereich der Molekularen Biologie steht dabei die Analyse der Genregulation, der gengesteuerten biochemischen Reaktionen sowie deren Phänotypen im Brennpunkt der aktuellen Aktivitäten. Dabei ist durch Datenbankintegration und gezielte algorithmische Netzwerkanalyse sowie Modellierung und Simulation das Verständnis der metabolischen Netzwerke systematisch zu erarbeiten.

Literatur

- Eberhard Voit: Computational Analysis of Biochemical Systems, Cambridge University Press 2000
- Julio Collado-Vides und R. Hofestädt (Herausgeber): Gene Regulation and Metabolism, Post-Genomic Computational Approaches, Cambridge, MA: MIT Press, 2002

Kompetenzen

Die Studierenden sollen in der Lage sein die relevanten elektronischen Informationsquellen (z.B. KEGG, BRENDA, TRANSFAC) zu nutzen, Methoden der Integration molekularer Datenquellen anzuwenden und verfügbare Tools (z.B. SRS, Biodataserver) zu bedienen. Mittels verfügbarer Simulatoren (z.B. GEPASI, E-CELL, Petrinetz-Simulator) sollen exemplarische metabolische Netzwerke analysiert und simuliert werden.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (benotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 4 LP und erfolgreiche Teilnahme am Projekt oder Seminar ergibt 3 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Modellierung und Simulation

metabolischer Netzwerke	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 90h
gesamt: 210h = 7 LP		
Projekt:		
Besprechungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Besprechungen:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Entwurf Algorithmen:	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Implementierung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		

oder

Seminar		
Vorbereitung des Vortrags	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Erstellung der Folien		= 20h
Ausarbeitung des Vortrags		= 10h
gesamt: 90h = 3 LP		= 30h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen I und II
 Grundkenntnisse Genetik und Biochemie
 Grundkenntnisse Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übung
 Sommersemester: Projekt
 jährlich



Analyse und Modellierung von Blickbewegungen

Modultitel

- Analyse und Modellierung von Blickbewegungen

Modultitel (Englisch)

- Analysis and Modelling of Eye Movements

Lehrveranstaltungen des Moduls

- (I) Analyse und Modellierung von Blickbewegungen (WS: Seminar/Praktikum, 4 SWS)
- (II) Sensomotorische Daten und kognitive Prozesse: Eye Tracking in der Praxis (SS: Projekt, 4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Hendrik Koesling](#)

Lehrinhalte

(I) In der Veranstaltung erfolgt zunächst eine Auffrischung der Kenntnisse in den Bereichen visuelle Aufmerksamkeit, Blickbewegungssteuerung und Methodik des Eye Tracking. Anschliessend werden die Grundlagen von Experiment-Design und -planung, statistischer Datenanalyse und Visualisierungstechniken erarbeitet. Es werden im Folgenden verschiedene Ansätze zur Modellierung von Augenbewegungsparametern, Blicktrajektorien und anderen psychophysischer Daten vorgestellt. So können schliesslich eigene Untersuchungen konzipiert und durchgeführt werden. Diese praktische Projektarbeit in Kleingruppen bildet den Schwerpunkt der zweiten Semesterhälfte.

(II) Aufbauend auf o.g. Inhalte konzipieren die Teilnehmer im Rahmen der Veranstaltung eine oder mehrere eigene umfangreiche Blickbewegungsstudien und führen diese durch. Die praktische Arbeit umfaßt alle relevanten Bereiche von Experimentdesign und Hypothesengenerierung über Experimentdurchführung und statistischer Analyse bis zu Visualisierung, Modellierung und Dokumentation.

Kompetenzen

(I) Die Studierenden vertiefen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse der Analyse und Modellierung von visueller Aufmerksamkeit vor dem methodischen Hintergrund der Eye Tracking. Sie erlernen dabei die handwerklichen Fertigkeiten des Arbeitens mit verschiedenen Apparaturen zur Erfassung von Blickbewegungen, der Datenanalyse und -visualisierung und der rechnergestützten Simulation empirischer Daten.

(II) Die Studierenden wenden ihre zuvor erworbenen und in einer kleinen Studie erprobten Kompetenzen im Rahmen einer größeren Untersuchung an. Dabei vertiefen sie ihre Kenntnisse in den o.g. Bereichen und werden vertraut mit vielen relevanten Aspekten wissenschaftlicher Arbeit in Forschungsprojekten, wie sie z. B. auch im Rahmen der Masterarbeit erwartet wird.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

- Hausarbeit und Seminarvortrag (benotet)
- Projektbericht und Projektpräsentation (benotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

(I) Die aktive Mitarbeit in den Gruppenprojekten und die erfolgreiche schriftliche Anfertigung einer Hausarbeit mit anschließendem Vortrag ergeben 5 LP.

(II) Die aktive Mitarbeit in den Gruppenprojekten und die erfolgreiche schriftliche Anfertigung eines Projektberichts mit anschließender Projektpräsentation ergeben 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar/Praktikum	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Nachbereitung Seminar/Praktikum	1h/Woche x 16 Woche	= 16h
Vorbereitung Vortrag		= 30h
Erstellung Hausarbeit		= 40h
gesamt: 150h = 5 LP		

Projekt	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Vor-/Nachbereitung Projekt	1h/Woche x 16 Woche	= 16h
Vorbereitung Projektpräsentation		= 30h
Erstellung Projektbericht		= 40h
gesamt: 150h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse im Modul „Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen“ werden empfohlen, Teil (II) kann nur nach erfolgreicher Teilnahme an (I) besucht werden.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

- (I) Wintersemester, jährlich
 (II) Sommersemester, jährlich
-

Angewandte Robotik

Modultitel

- Angewandte Robotik

Modultitel (Englisch)

- Applied Robotics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Angewandte Robotik (Fortgeschrittenen-Übungen, 4Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

Lehrinhalte

Im Modul Angewandte Robotik werden die im Modul Robotik vorgestellten Verfahren im Rahmen von Fortgeschrittenen-Übungen anhand von Robotik-Versuchen vertieft. Es muss eines von mehreren möglichen Projekten in Gruppen bearbeitet werden. Als Projekte stehen bspw. zur Auswahl: Steuerung eines Roboterarms, Navigation eines mobilen Roboters mit einem Laserscanner, visuelle Navigation eines mobilen Roboters, visuelle Hinderniserkennung bei einem mobilen Roboter. Die Programmierung erfolgt unter Tcl/Tk oder C++.

Kompetenzen

Durch das Modul Angewandte Robotik wird das im Modul Robotik erworbene Wissen vertieft und praktische Erfahrungen bei der Steuerung von Roboterarmen und mobilen Robotern werden erworben. Die Kenntnisse sind einerseits im industriellen Einsatz (Industrieroboter, fahrerlose Transportsysteme, Assistenzsysteme) anwendbar; andererseits ermöglicht das vermittelte Wissen den Einstieg in die Robotik als aktuelles Forschungsgebiet. Die Studenten erwerben Fähigkeiten bei der Darstellung ihrer Ergebnisse in Form eines Vortrages und einer Ausarbeitung.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen (oder zwei benotete Einzelleistungen: ab SS 2010)

Prüfungsformen

- regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
- Abschlussvortrag (inkl. Demonstration) und schriftliche Ausarbeitung zum Übungsprojekt

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP, Abschlussvortrag (inkl. Demonstration) und schriftliche Ausarbeitung zum Übungsprojekt ergibt 1 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Übungen	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Vor- und Nachbereitung	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h
Vorbereitung Abschlussvortrag		= 8h
schriftliche Ausarbeitung		= 24h
gesamt: 160h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Teilnahme am Modul Robotik (ggf. parallel zu diesem Modul)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

begrenzte Teilnehmerzahl: 32

Anwendungen Kognitiver Systeme

Modultitel

- Anwendungen Kognitiver Systeme

Modultitel (Englisch)

- Applications of Cognitive Systems

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Maschinelles Lernen im Web (V+Ü) oder
- Softcomputing für die Bioinformatik (V+Ü) oder
- Modern Data Analysis (V+PJ)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Barbara Hammer, AG Theoretische Informatik](#)

Lehrinhalte

In diesem Modul soll exemplarisch an einem Anwendungsgebiet wie etwa dem Web oder der Bioinformatik die praktische Bedeutung von Verfahren der Cognitive Sciences in Anwendungen demonstriert werden. Dazu sollen die jeweils relevanten Problemstellungen erörtert und die verwandten Verfahren mit den jeweiligen Problemspezifika erläutert werden. Spezielle Themen sind dabei etwa der Umgang mit komplexen Datenstrukturen, die Adaptation von Verfahren für sehr große Datenmengen, oder die Integration verschiedener Techniken zu einer adäquaten Verfahrenskette.

Kompetenzen

Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der Cognitive Science kennenlernen und praktische Erfahrung sammeln, wie diese für komplexere Anwendungsgebiete eingesetzt werden. Dieses umfasst die mathematische Formalisierung der zugrundeliegenden Sachverhalte, die Kenntnis spezieller Algorithmen, als auch deren konkrete Umsetzung und Einbindung in Verfahrensketten. Die Veranstaltung wird von einem praktischen Teil begleitet, in dem die Studierenden die Verfahren konkret ausprobieren sollen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete (Portfolio mit mündlicher Prüfung) oder eine unbenotete (Portfolio mit Kolloquium) Einzelleistung

Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben bzw. Projektaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündlicher Prüfung/Kolloquium (15 min). Die abschließende mündliche Prüfung/Kolloquium bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen bzw. Projekt.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP. (2 LP für Übungen, 3 LP für mündl. Prüfung/Kolloquium)

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Übungen bzw. Projekt	2h bzw. 2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen/Projekt	1h x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die mdl. Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Empfohlen: Grundkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung, Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

ein Semester, angeboten im SS

das Modul wird mindestens zweijährlich angeboten

Architektur intelligenter Systeme

Modultitel

- Architektur intelligenter Systeme

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in kognitive Architekturen (Seminar+Übung, 3 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Sebastian Wrede, CoR-Lab](#)

Lehrinhalte

Im Seminar wird die Frage behandelt: Wie kann Intelligenz entstehen und wie sieht in ihr das Verhältnis von "reiner" Reaktion und abstraktem Nachdenken aus? Dazu wird zunächst ein Überblick über die bisher vorgeschlagenen Erklärungsansätze und Theorien gegeben, um dann konkrete Architekturen am Beispiel der Koordination von Robotern und anderen intelligenten Agenten zu diskutieren. Die Ansätze stammen aus der Schnittfläche von Informatik, Biologie, Linguistik, Psychologie und Philosophie. Konkrete Teilthemen sind Symbolsysteme, Konnektionismus, Dynamische Systeme, Artificial Life, Embodiment, reaktive Systeme, verhaltensorientierte Koordination und hybride Systeme.

Als Grundlage für die Veranstaltungen dienen vornehmlich einzelne Kapitel aus zwei Büchern: a) Mindware, an introduction to the philosophy of cognitive science, Andy Clark, 2001 und b) Behavior-Based Robotics, Ron Arkin, 1998. Ergänzend werden aktuelle wissenschaftliche Artikel herangezogen.

Kompetenzen

In diesem Seminar lernen die Studierenden das Spektrum der Ansätze in diesem Bereich kennen um sowohl einen historischen Überblick zu erhalten als auch zum Stand der aktuellen der aktuellen Forschung in diesem Gebiet aufzuschließen. Im Seminar wird die kritische Auseinandersetzung mit theoretischen Ansätzen vermittelt, in der Übung werden komplementär Kompetenzen im wissenschaftlichen Schreiben anhand verschiedener Formen wie Zusammenfassungen, Mind Maps und Aufsätzen vermittelt.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine Einzelleistung, benotet oder unbenotet

Prüfungsformen

schriftliche Ausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Bearbeitung der Übungen, Ausarbeitung.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Für das gesamte Modul gibt es 5 Leistungspunkte. Es kann auch lediglich das Seminar mit dann 3 LP belegt werden. Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus:

Seminar	2 SWS x 16 Woche	= 32h
Vor-/Nachbereitung Seminar	2h/Woche x 16	= 32h
Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 104h = 3 LP		
Übung	1 SWS x 16	= 16h
Vor-/Nachbereitung Übung		

gesamt: 48h = 2 LP

2h/Woche x 16

= 32h

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse der englischen Sprache zum Verständnis der Literatur.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge:

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Dauer: 1 Semester,

Turnus: jährlich bis zwei-jährlich

Bildverarbeitung

Modultitel

- Bildverarbeitung

Modultitel (Englisch)

- Image Processing

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Bildverarbeitung (Vorlesung und Übungen)
- Anwendungsorientierte Bildverarbeitung (Vorlesung und Übungen) **oder**
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Bildverarbeitung

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr.-Ing. Franz Kummert](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung "Bildverarbeitung" befasst sich mit Methoden zur automatischen Erfassung und Verarbeitung von Bildern mit Digitalrechnern. Ziel der Vorlesung ist es, grundlegende Methoden der Bildverarbeitung vorzustellen und deren praktische Einsatzfähigkeiten aufzuzeigen. Innerhalb der Vorverarbeitung werden Bilder so aufbereitet, dass bessere Ergebnisse bei der automatischen Verarbeitung erzielt werden können. Neben Verfahren, die im Ortsraum arbeiten, wie Normierung, Rangordnungs- und Morphologische Operationen, werden Techniken vorgestellt, die auf spektralen Bildrepräsentationen basieren. Ziel der nachfolgenden Bildsegmentierung ist es, ein (vorverarbeitetes) Bild in einfache, bedeutungstragende Teile zu zerlegen. Dabei unterscheidet man allgemeine, anwendungsunabhängige Methoden und Verfahren, die Wissen über den Bildinhalt für die Segmentierung ausnutzen. In dieser Vorlesung werden Methoden vorgestellt, die kein oder nur sehr wenig Wissen über die strukturellen Bildinhalte verwenden. Dies beinhaltet sowohl Verfahren zur Linien-, Regionen- und Texturfindung. Abschließend werden aktuelle Verfahren der Objektdetektion und -erkennung betrachtet.

Im Rahmen der Übungen zur Vorlesung werden die theoretischen Konzepte anhand praktischer Übungsbeispiele erläutert und vertieft. Die Vorlesung "Anwendungsorientierte Bildverarbeitung" stellt zunächst die in einer konkreten Entwicklungsumgebung für automatische Bildverarbeitungssysteme bereitgestellten Implementierungen der aus der Vorlesung "Bildverarbeitung" bekannten Verfahren vor. Im Rahmen der zugehörigen Übungen werden dann fortgeschrittene Techniken der digitalen Bildverarbeitung theoretisch erarbeitet und in Gruppenprojekten implementiert und evaluiert. Dabei realisiert jede Gruppe ein kleines, praxisnahes Anwendungsprojekt.

Alternativ zur Vorlesung "Anwendungsorientierte Bildverarbeitung" werden im Rahmen eines Seminars ausgewählte, spezialisierte Themen der digitalen Bildverarbeitung behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden, die zur automatischen Verarbeitung digitaler Bilder zum Einsatz kommen. Durch die Bearbeitung von praktischen Übungsaufgaben in der Vorlesung „Bildverarbeitung“ und der Durchführung eines Gruppenprojekts in den Übungen zur Vorlesung „Anwendungsorientierte Bildverarbeitung“ oder der eigenständigen Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung „Bildverarbeitung“
erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (kurzer Vortrag, Demonstration und kurze Ausarbeitung) im Rahmen der Übungen zur Vorlesung Anwendungsorientierte Bildverarbeitung oder
erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Vortrag und Ausarbeitung)

Prüfungsformen

- mündliche Prüfung
- Vortrag und Ausarbeitung (inkl. Programmdemonstration) zum Gruppenprojekt oder Seminarvortrag und

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (ergibt 5,5 LP)
erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts (ergibt 4,5 LP) **oder**
erfolgreiche Teilnahme am Seminar (ergibt 4,5 LP)

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Bildverarbeitung:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 24h
Vorbereitung der Prüfung		= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		

Anwendungsorientierte Bildverarbeitung:

Vorlesung		= 16h
Nachbereitung der Vorlesung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Übungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	3 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 7h
Erstellen der Ausarbeitung		= 16h
gesamt: 135h = 4,5 LP		

Seminar Bildverarbeitung

Seminar		= 32h
Nachbereitung des Seminars	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung des Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Erstellen der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 134h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls "Mustererkennung" bzw. "Musterklassifikation" hilfreich

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Bildverarbeitung

Sommersemester: Anwendungsorientierte Bildverarbeitung oder Seminar Bildverarbeitung

jährlich

Bioinformatik für die Molekularbiologie

Modultitel

- Bioinformatik für die Molekularbiologie

Modultitel (Englisch)

- Bioinformatics for Molecular Biologists

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Basiswissen Informatik für die Molekularbiologie (V+Ü)
- Grundlagen der Bioinformatik (V+Pr)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#), AG Biodata Mining

Lehrinhalte

In der der Vorlesung „Basiswissen Informatik für die Molekularbiologie“ werden grundlegende Konzepte der Informatik vermittelt: Repräsentation von elementarer Daten wie ganze Zahlen, Gleitkommazahlen und Strings, einfache Verarbeitung und Speicherung von Daten, ein einfaches Grundkonzept eines Rechners, sowie eine kurze Einführung in die Funktion von Betriebssystemen. In der zweiten Vorlesung „Grundlagen der Bioinformatik“ werden wichtige Werkzeuge/tools der Bioinformatik vorgestellt und algorithmische Aspekte/Hintergründe vermittelt, wie z.B. BLAST, CLUSTALW o.ä. Des Weiteren soll es eine kurze Einführung in Datenbanksysteme und Bildanalyse geben.

Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Hintergrundwissen, welches Ihnen ermöglicht, Problemlösungen mit Informatik Methoden selbstständig zu entwickeln.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine Einzelleistung (benotet oder unbenotet steht noch nicht fest)

Prüfungsformen

wird noch festgelegt

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme an beiden Vorlesungen sowie die erfolgreich erbrachte Einzelleistung ergeben insgesamt 10 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Teil 1: Basiswissen Informatik

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Übungen	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h

Teil 2: Grundlagen Bioinformatik

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche	= 48h
Blockpraktikum	2 Wochen	= 74h

gesamt: ca. 300h = 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang

- Molecular Biology/Molekularbiologie

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Grundlagen der Bioinformatik (jährlich)

Sommersemester: Basiswissen Informatik für Molekularbiologie (jährlich)

Biomechatronik

Modultitel

- Biomechatronik

Modultitel (Englisch)

- Biomechatronics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Biomechatronik
(Vorlesung und Übungen, 2V+1Ü, Kurzpraktikum am Semesterende)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Axel Schneider, Mechatronik Biomimetischer Aktuatoren \(MBA\)](#)

Lehrinhalte

Biomechatronik – Eine Definition

Die Mechatronik ist eine integrative (Ingenieurs-) Disziplin und beschäftigt sich mit der räumlichen und funktionalen Zusammenführung von Komponenten aus den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Regelungstechnik und Informatik. Je nach Perspektive können dabei die genannten Teilgebiete unterschiedlich gewichtet werden. Die Biomechatronik erweitert den Raum der angewandten Werkzeuge (Design, Regelung etc.) um zusätzliche, in der Natur vorgefundene Ansätze. Sie schlägt damit Forschungs-, Inspirations- und Anwendungsbrücken zur Biologie, Biomechanik, Medizin und zu Themen wie beispielsweise der Mensch-Maschine Interaktion. Der Bielefelder Fokus der Biomechatronik liegt momentan auf der Biorobotik.

Lehrinhalte

Sowohl in der Industrie als auch in der Wissenschaft und Forschung werden im Bereich der Robotik aktuell hauptsächlich unelastische Gelenkantriebe eingesetzt. Diese haben den Vorteil, dass sie durch klassische Regelungsansätze im Sinne einer hohen Positioniergenauigkeit gut beherrschbar sind. Im Gegensatz dazu sind biologische Bewegungssysteme, die von Muskeln angetrieben werden, immer elastisch. Die neurobionischen Regelungskonzepte, die in evolutionären Prozessen zusammen mit den Muskeln entstanden sind, müssen daher auf die speziellen, elastischen Muskeleigenschaften abgestimmt sein. Können diese biologischen Ansätze auf technische, elastische Systeme übertragen werden? Die Vorlesung „Biomechatronik“ befasst sich mit der Frage, wie elastische Gelenkaktoren für Roboter aufgebaut und geregelt werden können. Die Elastizität kann hierbei real durch Federelemente oder virtuell durch Regelung erzeugt werden. Die elastische Wirkung geht dabei von linearem bis hin zu dynamisch veränderbarem Verhalten. Ein Spezialfall ist hierbei die muskelähnliche Elastizität und ihre bionische Regelung. Als Primärantriebe werden moderne Elektroantriebe (bürstenlose DC-Motoren, Piezomotoren etc.) betrachtet. In der Vorlesung werden biologische Systemvorbilder vorgestellt und ihre Überführung in die Robotik erklärt.

Kompetenzen

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Biomechatronik/Bionik als Erweiterung des natur- und ingenieurwissenschaftlichen Werkzeugkastens. Für die Robotik relevante biologische Teilsysteme wie Gelenke, Segmente, Sehnen und Muskeln werden erklärt. Die Studierenden erlernen die selbständige Anwendung entsprechender Modelle. Als Grundlage für die technische Umsetzung des elastischen Verhaltens werden Teilgebiete der technischen Mechanik von Kräften und Drehmomenten bis hin zur Elastostatik wiederholt bzw. eingeführt. Aus dem Bereich der Antriebstechnik wird die Funktion verschiedener Elektromotoren (bürstenlose DC-Motoren, Piezomotoren etc.) hergeleitet. Den Teilnehmern wird vermittelt, wie die entsprechenden Mechanikkomponenten zu elastischen Gelenkantrieben kombiniert werden können. Die bionische Regelung vervollständigt das Gesamtbild. Am Ende des Semesters sind, je nach Teilnehmerzahl, ein bis zwei Praktikumstage zur Vertiefung des erlernten Stoffs geplant.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung über Vorlesung und Übungen ergibt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Praktikum	2 Tage à 7h	= 14h
Vorbereitung auf Modulprüfung		= 30h
gesamt: 156h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

Computational Semantics

Modultitel

- Computational Semantics

Modultitel (Englisch)

- Computational Semantics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar Computational Semantics I (SS: 2 SWS)
- Übung (SS: 2 SWS)
- Seminar Computational Semantics II (WS: 2 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Christina Unger](#)

Lehrinhalte

Komputationelle Semantik beschäftigt sich mit der automatischen Interpretation natürlichsprachlicher Äußerungen. Dies umfasst sowohl die Konstruktion von Bedeutungsrepräsentationen, als auch deren Interpretation in Bezug auf die außersprachliche Welt und ihr Gebrauch in Inferenzmechanismen. Das Modul führt in die formale Semantik natürlicher Sprache ein und vermittelt Grundlagen für deren Implementierung. Mögliche Schwerpunkte sind die Behandlung von Quantoren und Anaphern. Weiterführende Themen können außerdem die Rolle von Äußerungen als kommunikative Handlungen und die Modellierung des Informationsaustauschs unter Diskursteilnehmern betreffen.

Kompetenzen

Das Modul vermittelt sowohl Hintergründe in formaler Semantik als auch Grundlagen für deren Implementierung. Damit wird den Studierenden ermöglicht, eine Verbindung zwischen linguistischen Phänomenen, ihrer theoretischen Behandlung und auch deren Implementierung herzustellen. In den Übungen soll der Schritt von der Theorie zur Implementierung selber nachvollzogen werden.

Literatur

- Jan van Eijck & Christina Unger: Computational Semantics with Functional Programming. Cambridge University Press, to appear.
<http://homepages.cwi.nl/~jve/cs/>
- Patrick Blackburn & Johan Bos: Representation and Inference for Natural Language. A First Course in Computational Semantics. CSLI, 2005.
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/jbos/comsem/>

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen (Übungen, Seminar II) oder eine benotete (Seminar II) und eine unbenotete (Übungen) Einzelleistung

Prüfungsformen

- aktive Teilnahme an Seminar I
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend zu Seminar I gestellt werden (wöchentliche Ausgabe, individuelles Lösen der Aufgaben, Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte)
- erfolgreiches Absolvieren von Seminar II durch eine Hausarbeit oder ein Projekt

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben (3 LP) und erfolgreiches Absolvieren beider Seminare (Seminar I: 2 LP, Seminar

II: 5 LP durch Hausarbeit oder Projekt) ergeben 10 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar I (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vor-/Nachbereitung Seminar I:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Übungen:	3h/Woche x 16 Wochen	= ca. 50h
Seminar II (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vor-/Nachbereitung Seminar II:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung Einzelleistung		
Seminar II:		= ca. 100h
gesamt: 300h = 10 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Das Modul richtet sich sowohl an Studierende der Informatik, die an der Anwendung komputationeller Mittel in der Linguistik interessiert sind, als auch an Studierende der Linguistik, die sich für die Implementierung ihrer Ideen interessieren.

Folgende Vorkenntnisse sind hilfreich (aber nicht zwingend notwendig):

- Grundkenntnisse in Prädikatenlogik und Lambdakalkül
- Grundkenntnisse Programmierung

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Linguistik: Kommunikation, Kognition und Sprachtechnologie

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich

Dauer: zwei Semester (Sommersemester: Seminar I, Übung; Wintersemester: Seminar II)

Computer Animation

Modultitel

- Computer Animation

Modultitel (Englisch)

- Computer Animation

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Computer Animation (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Lehrinhalte

Computer Animation ist ein attraktiver Teilbereich der Computergrafik, in dem "langweilige" statische Objekte zum Leben erweckt werden. In dieser Vorlesung werden zwei Arten der Animation behandelt: Charakter-Animation und Physik-Simulation.

- In der Charakter-Animation werden virtuelle Charaktere mittels eines eingebetteten Skeletts animiert, wobei das Skelett entweder durch Benutzerinteraktion (*inverse Kinematik*) kontrolliert wird, oder durch Messen und Übertragen der Bewegungen eines Schauspielers (*Motion Capturing*).
- Sekundäre Animationseffekte, wie z.B. die Bewegungen von Kleidung und Haaren, werden durch Physik-basierte Simulation von Materialeigenschaften und Kräften berechnet. Wir werden in der Vorlesung eine Reihe von physikalischen Effekten simulieren, angefangen bei einfachen Partikeln, über Starrkörper und deformierbare Körper und Flächen, bis hin zu Flüssigkeiten.

Typische Anwendungsgebiete dieser Methoden sind realistische Spezialeffekte in Filmen, aufgrund steigender Rechenkapazitäten aber zunehmend auch physikalische Effekte in interaktiven Anwendungen und Computerspielen. Im Gegensatz zur Strukturmechanik ist unser Ziel dabei nicht primär numerische Genauigkeit, sondern effiziente und robuste Berechnung und Implementation.

Im ersten Teil des Semesters werden einige der grundlegenden Methoden zum besseren Verständnis in den praktischen Programmierübungen implementiert. Danach entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein kleines Projekt (Demo/Spiel), welches in der Vorlesung behandelten Methoden in die Praxis umsetzt.

Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen der Computer Animation und lernen diese in den Übungen und dem Projekt in die Praxis umzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündliche Prüfung (15 min). Die Übungsaufgaben werden in der Regel zweiwöchentlich ausgegeben. Die abschließende mündliche Prüfung bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP (2 LP für Übungen, 3 LP für mündl. Prüfung).

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2.5h/Woche x 16 Wochen	= 40h
Vorbereitung auf Prüfung		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis werden vorausgesetzt.
Die Vorlesung "Wissenschaftliches Rechnen" ist hilfreich, aber nicht notwendig.
Das Bearbeiten der praktischen Übungsaufgaben erfolgt in C++.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

Computer Vision

Modultitel

- Computer Vision

Modultitel (Englisch)

- Computer Vision

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Computer Vision (Vorlesung und Übung)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Sven Wachsmuth, AG Angewandte Informatik](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung Computer Vision behandelt Methoden zur Interpretation von Einzelbildern und Bildfolgen. Über die letzten 40 Jahre hat sich das Computer-Sehen als eigene Fachdisziplin etabliert, die neben der KI parallele Wurzeln in der Mustererkennung und Signalverarbeitung hat. Heutzutage sind Computer-Vision-Techniken in der Lage Objekte in komplexen Umgebungen wieder zuerkennen, diese trotz Verdeckungen über die Zeit hinweg zu verfolgen, Bewegungen eines Menschen zu interpretieren, autonome Fahrzeuge zu lokalisieren und zu navigieren, Dokumente und Handschrift zu erkennen oder die Struktur und Form eines Raumes/Objektes zu rekonstruieren.

In dem Modul werden Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Computer-Sehens vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Interpretation von Szenen und menschlichen Handlungen. Neben unterschiedlichen Ansätzen zur Objekterkennung und Szenekategorisierung wird dabei auf die Verfolgung von starren und artikulierten Objekten eingegangen, sowie auf die Modellierung von Kontextinformation. Schließlich werden noch Aspekte des aktiven Roboter-Sehens behandelt.

Kompetenzen

Es wird der systematische Umgang mit Problemstellungen im Bereich Computer-Sehen vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der qualitativen Interpretation. Im Gegensatz zu genauen sensor-basierten Messverfahren, spielt dabei nicht die exakte Rekonstruktion eine Rolle, sondern die Abbildung von quantitativen Bilddaten auf bedeutungstragende Kategorien. Hierfür fließen Methoden der KI mit Methoden der Mustererkennung in einem spannenden Anwendungsfeld zusammen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet) oder Kolloquium (unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (benotet) oder des Kolloquiums (unbenotet) über die Vorlesung und Übung ergibt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Computer Vision:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Vorkenntnisse in den Bereichen Bildverarbeitung und Musterklassifikation/Neuronale Netze werden empfohlen

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesung Computer Vision
jährlich

Datenbanken

Modultitel

- Datenbanken

Modultitel (Englisch)

- Database Systems

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in die Datenbanken und Modellierung (WS: 2V + 2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen von Datenbanksystemen. Nach einem allgemeinen Überblick beschäftigen wir uns insbesondere mit dem relationalen Modell sowie mit der Anfragesprache SQL. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Design von Datenbanken, insbesondere von relationalen Datenbanken. Zusätzlich zum relationalen Modell werden wir auch weitere Datenmodelle kennenlernen, wie z.B. das XML Datenmodell oder Objektorientierte Datenbankmodelle. Praktische Übungen mit MySQL, JDBC und XML runden die Vorlesung ab.

Kompetenzen

Die Vorlesung gibt einen Einblick in das Gebiet der Datenbanken und vermittelt Grundlagen und Handhabung der gängigen Datenbankmodelle und Methoden. Im Rahmen von Übungen wird das vermittelte Wissen durch praktische Aufgaben vertieft und umgesetzt. Die Studierenden werden durch die Arbeit mit konkreten Werkzeugen wie z.B. MySQL, XML und JAVA dazu befähigt, eigene Datenbanken und Applikationen zu entwerfen und zu implementieren.

Literatur

- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, „Database System Concepts“, 5th edition, McGraw Hill

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Die benotete oder unbenotete Einzelleistung beinhaltet folgendes Portfolio an Leistungen:

- schriftlichen Klausur
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter (s. Vergabe von LP)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der schriftlichen Klausur (3 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (2 LP). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben beinhaltet, dass mind. 60% der Aufgaben in den Übungsgruppen „votiert“ werden, d.h. die Bereitschaft zum Vorrechnen zu Beginn jeder Übungsgruppe explizit angegeben wird, sowie mindestens zweimaliges Vorrechnen der Lösung zu einer votierten Aufgabe nach Aufforderung durch den Tutor. Diese Leistungen ergeben insgesamt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Datenbanken	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h

Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Prüfung		= ca. 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Einführung in die Informatik/Grundlagen der Programmierung
Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Bioinformatik und Genomforschung

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übung
jährlich

Datenbanken II

Modultitel

- Datenbanken II

Modultitel (Englisch)

- Database Systems II

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Datenbanken II (SS: 2V + 2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

Lehrinhalte

Das Modul erweitert und vertieft Datenstrukturen, Algorithmen und Architekturprinzipien von Datenbanksystemen. Dazu werden insbesondere die folgenden Themengebiete behandelt:

- Physikalische Datenspeicherung (Filestruktur, Indices, Hashing etc.)
- Anfragebearbeitung und –optimierung
- Transaktionsmanagement
- Recovery und Concurrency Control
- Verteilte und Föderierte Datenbanken
- Data Mining und Data Warehouses
- Schema- und Datenintegration
- Anwendungen (Bioinformatik, Semantic Web, Multimedia, Geographische Datenbanken)

Kompetenzen

Die Vorlesung vermittelt ein tieferes Verständnis von Datenbanksystemen, ihrem Aufbau, Implementierung und Anwendungen. Die Vorlesung vermittelt ebenfalls Grundlagen zu Techniken des Data Mining und der Datenintegration. Die Behandlung von konkreten Datenbankanwendungen in den Bereichen Semantic Web, Bioinformatik und Multimedia rundet die Vorlesung ab und liefert praxisrelevante Kenntnisse. Die erworbenen Kenntnisse sollen die Studierenden zur (Weiter-) Entwicklung von Datenbanksystemen sowie zur Realisierung nicht-trivialer Datenbankanwendungen befähigen.

Literatur

- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, „Database System Concepts“, 5th edition, McGraw Hill, 2006
- R. Elmasri und S.B. Navathe, „Fundamentals of Database Systems“, 5th edition, Pearson/Addison Wesley, 2007.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Die benotete oder unbenotete Einzelleistung beinhaltet folgendes Portfolio an Leistungen:

- schriftlichen Klausur
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter (s. Vergabe von LP)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen oder schriftlichen Prüfung (3 LP) sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter beinhaltet die Lösung von mind. 60% der Aufgaben sowie das zweimalige Vorrechnen einer Aufgabe in den Übungsgruppen (2 LP). Diese Leistungen ergeben zusammen 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Datenbanken II	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Prüfung		= ca. 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse aus Datenbanken I (oder vergleichbare Kenntnisse aus anderen Vorlesungen)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesung und Übung (ab SS 2011)

Digitale Kommunikation und Internetdienste

Modultitel

- Digitale Kommunikation und Internetdienste

Modultitel (Englisch)

- Digital Communication and Internet Services

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Digitale Kommunikation und Internetdienste (2V+1Ü)
- Seminar Digitale Kommunikation (2S), Labor Digitale Kommunikation (2L)
- gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

Lehrinhalte

Einführung in Protokoll-Dienste-Stack-Architektur; OSI Vergleichsmodell; TCP/IP-Stack-Architektur. Ethernet, IP, TCP, Anwendungsdienste (HTTP, SMTP, usw.). Eine Auswahl weiterer Themen wie WiFi (IEEE 802.11-Serie), Bluetooth. Lokale TCP/IP-Netze, WiFi-Ad-Hoc-Netze, Bluetooth-Piconetze, Quality-of-Service sowie auch nach der Interessenslage der Teilnehmer im Seminar. Praktischer Umgang mit Ethernet, Bridgeing, Routing und andere TCP/IP-Techniken, eine Einführung in Cisco IOS.

Literatur:

- Folien zur Vorlesung, RVS-Internetskripte (Blume et al., Holtkamp, Holtmann, Stuphorn).
- Tanenbaum, Computernetze.
- Comer, Computernetze.
- Kurose & Ross, Computernetze.
- Peterson & Davie, Computernetze.
- Panwar et al., TCP/IP Essentials: A Lab-Based Approach

Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Digital-Kommunikationssysteme. Die praktische Fähigkeit, mehrere digitale Geräte miteinander zu vernetzen mit Ethernet und TCP/IP.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen oder drei unbenotete und eine benotete Einzelleistung (Labor Digitale Kommunikation)

Prüfungsformen

Klausur und Übungsaufgaben (Vorlesung und Übungen), Vortrag (Seminar), Laborbericht

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in Digitale Kommunikation und Internetdienste (Vorlesung und Übungen), Labor Digitale Kommunikation und Seminar Digitale Kommunikation oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Digitale Kommunikation und Internetdienste (WS: 2V) 3 LP	= 90h
Übungen zu Digitale Kommunikation und Internetdienste (WS: 1Ü) 2 LP	= 60h

Labor Digitale Kommunikation (SS: 2L) 3 LP
Seminar Digitale Kommunikation (SS: 2S) 2 LP

= 90h
= 60h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Grundlagen der Programmierung oder Algorithmen und Datenstrukturen

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester, Dauer: 1 Jahr, Turnus: jährlich

3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen

Modultitel

- 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen (Vorlesung und Übungen)
- Gruppenprojekt

Modulverantwortliche(r)

- Dr. Christian Wöhler, DaimlerChrysler Group Research

Lehrinhalte

Diese Blockvorlesung behandelt Methoden der 3D-Bildverarbeitung, d. h. der bildbasierten dreidimensionalen Rekonstruktion von natürlichen Szenen und Objekten. Am Beginn der Vorlesung stehen eine Einführung in die räumliche Geometrie auf Basis linearer Algebra, die Theorie der optischen Abbildung sowie grundlegende Methoden der linearen und nichtlinearen Kalibrierung von Kamerasystemen auf Basis unterschiedlicher Kameramodelle. Es folgt ein Überblick über die dreidimensionale Rekonstruktion von Szenen mit photogrammetrischen Verfahren anhand mehrerer Aufnahmen, insbesondere mit der klassischen Methode des Bündelausgleichs. Mustererkennungsmethoden zur automatischen Ermittlung von korrespondierenden Punkten auf den Bildern der Szene werden insbesondere anhand verschiedener Ansätze zur Stereo-Bildanalyse (z. B. merkmals- und korrelationsbasiertes sowie dichtes Stereo) erläutert. Darüberhinaus wird eine Einführung in Verfahren zur Bestimmung der dreidimensionalen Lage und Orientierung von Objekten ("Pose Estimation") anhand von Geometriemodellen gegeben. Weiterhin wird die dreidimensionale Rekonstruktion der Oberfläche von Objekten anhand ihrer physikalischen Eigenschaften (z.B. Shape from Shading, Specularities, Texture, Shadow, etc.) behandelt. Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung, insbesondere aus dem Fahrzeugbereich, der industriellen Produktion und auch aus der Astronomie, illustrieren jeden der betrachteten Themenbereiche.

Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über grundlegende Methoden der dreidimensionalen Bildverarbeitung und photogrammetrische Basistechnologien. Im Rahmen der Vorlesung werden Präsenzübungen abgehalten, in denen ausgewählte, zuvor in der Vorlesung behandelte Verfahren anhand praktischer Anwendungsbeispiele von den Teilnehmern in MATLAB implementiert werden. Im Anschluß an die Blockvorlesung wird das erworbene Wissen durch eigenständige Bearbeitung eines vorlesungsbezogenen Themas im Rahmen eines Gruppenprojekts vertieft.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme an den Präsenzübungen, erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (Software-Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung)

Prüfungsformen

Das Bestehen der mündlichen Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts ergeben insgesamt 5 LP.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das Bestehen der mündlichen Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts ergeben insgesamt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung:		
Präsenzübungen:	3,5 h/Tag x 5 Tage	= 17,5h
Nachbereitung der Präsenzübungen:	2,5 h/Tag x 5 Tage	= 12,5h
		= 10h

Vorbereitung der Prüfung:	= 45h
Gruppenprojekt (Erstellung der Software-Demonstration):	= 40h
Gruppenprojekt (Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung):	= 25h
gesamt: 150h = 5 LP	

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls „Bildverarbeitung“ ist hilfreich.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich im Anschluß an das Wintersemester

Einführung in die Bioinformatik

Modultitel

- Einführung in die Bioinformatik

Modultitel (Englisch)

- Introduction to Bioinformatics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in die Bioinformatik (Vorlesung und Übungen, 2+4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#)

Lehrinhalte

Diese Vorlesung hat das Ziel die Bioinformatik Lösungsansätze für unterschiedliche häufige Probleme der Datenevaluation in der Biologie zu vermitteln. In den Vorlesungen werden die grundlegenden mathematischen und algorithmischen Hintergründe vermittelt. In den Übungen, welche voraussichtlich im Rahmen einer Blockveranstaltung abgehalten werden, können die Studierenden selbst Erfahrungen mit den vorgestellten Methoden sammeln und die Kenntnisse vertiefen.

Es werden folgende Themen behandelt: Genomassemblierung, Sequenzvergleich/-analyse, Multiples Alignment, RNA Strukturen, Proteomics, Datenbanken, Bildanalyse, ...

Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung eines Einblicks in die Hintergründe und Funktionen der „wichtigsten“ Werkzeuge der Bioinformatik. Die Studierenden sollen anschließend in der Lage sein, die Bioinformatik Tools zur Datenanalyse einzusetzen, die Ergebnisse zu interpretieren und in der Planung und Durchführung in der Forschung effizient einzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel entweder wöchentlich im Rahmen eines Blocks ausgegeben

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des o.g. Portfolios ergibt 5 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	4 SWS x 16 Wochen	= 60h
Nachbereitung der Übungen	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang

- Molekulare Biotechnologie (ab WS 2011/12, Studienstrukturreform)

Geeignet als Ergänzung für die Masterstudiengänge

- Genome Based Systems Biology
- Biochemie
- Biologie
- Biophysik

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, jährlich

Game Engineering und Simulation

Modultitel

- Game Engineering und Simulation

Modultitel (Englisch)

- Game Engineering and Simulation

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Game Engineering und Simulation (Projektarbeit)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thorsten Schneider](#)

Lehrinhalte

Ausgehend von ausgewählten aktuellen Themen und Problemstellungen der Spieleentwicklung wird in der Veranstaltung auf spezifische und relevante Wissensdomänen der Informatik, des Software Engineering oder des Spieledesigns eingegangen. In Gruppenarbeit werden Konzepte erarbeitet und praktisch umgesetzt. Die praxis- und berufsorientierte Anwendung steht bei diesem Modul im Vordergrund. Die Lehrveranstaltung kann Anteile der Veranstaltung als Blockveranstaltung ausgliedern. Game Engineering behandelt alle relevanten Bereiche - darunter 3D Engines, Künstliche Intelligenz und Multiplayer-Netzwerke.

Kompetenzen

Ziel ist die Vertiefung wesentlicher Modelle, Verfahren und Methoden des Game Engineering und der Simulation. Die Bandbreite erstreckt sich von der Entwicklung über das Design bis zur Produktion. Insbesondere sollen die Studierenden in möglichst eigenständiger Gruppenarbeit ihre Fähigkeiten der praktischen Umsetzung von Kenntnissen praxisorientiert verbessern. Zudem sollen sie in der Lage sein, selbständig komplexe Probleme zu lösen und ihre Fähigkeiten zielorientiert einzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Projektbericht und Abschlusspräsentation

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Abgabe des Projektberichts einschließlich der Abschlusspräsentation ergibt 10 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Theoretisches Game Engineering:

Teilnahme	4 SWS x 15 Wochen	= 60h
Vorbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Nachbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Abschlussdokumentation		= 30h

Praktisches Game Engineering:

Teilnahme	4 SWS x 15 Wochen	= 60h
Vorbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Nachbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Abschlussdokumentation		= 30h
gesamt: 300h		= 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Voraussetzungen: Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung, Techniken der Projektentwicklung

Vorkenntnisse: Softwareengineering I.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

einmalig im Sommersemester 2010, anschließend jedes Wintersemester

Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen

Modultitel

- Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen

Modultitel (Englisch)

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Lehrinhalte

Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder Minimieren von Fehlerfunktionalen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemstellungen aus Computergrafik, Geometrieverarbeitung und physikalischer Simulation eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren praktischen Umsetzung und effizienten Implementierung. Für Letzteres wird auch auf die Parallelisierung für Shared Memory Architekturen, wie z.B. Multi-Core CPUs und moderne Grafikkarten, eingegangen. Die Themengebiete enthalten das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen und partielle Differentialgleichungen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil der besprochenen Methoden in den Übungen implementiert, welche sich in 3-4 Mini-Projekte aufteilen.

Kompetenzen

Die Studierenden lernen häufig gebrauchte numerische Verfahren kennen und wissen diese für gegebene Problemstellung einzusetzen und in die Praxis umzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Abschließende mündliche Prüfung (15-25 min.) über Vorlesung und Übungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen sowie Bestehen der abschließenden mündlichen Prüfung ergeben 10 LP (Vorlesung 2 LP, Übungen 2 LP, mündliche Prüfung 1 LP)

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung		= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2h x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 45h
	3h x 16 Wochen	
Vorbereitung auf die Modulprüfung	3h x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Empfohlen: Kenntnisse in C++, Mathematik I und II, Modul Wissenschaftliches Rechnen
Notwendig: Modul Grundlagen der Computergrafik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, jährlich

Grundlagen Datamining

Modultitel

- Grundlagen Datamining

Modultitel (Englisch)

- Foundations of Datamining

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Grundlagen Datamining (Vorlesung und Blockübung/Übungen, 2 + 2/1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Das Modul bietet eine Einführung in grundlegende Methoden des Datamining, der explorativen Datenanalyse und dafür einschlägigen Verfahren maschinellen Lernens und der Visualisierung von Daten.

Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung grundlegender Fragestellungen, Methoden und Anwendungsfelder des Datamining: Datenvorverarbeitung, Dimensionsreduktionsverfahren, Visualisierungstechniken, maschinelles Lernen, Signifikanzbewertung. Dabei werden die Anwendungsfelder Text- und Bilddatenmining, Datamining in der Bioinformatik und Zeitreihenanalyse berührt.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Datamining I		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Blockübungen	6h x 1 Woche	= 30h
Nachbereitungen der Übungen		= 15h
oder		
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeiten der Übungsaufgaben	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

Querbezüge zu: Information Visualization, Sequenzanalyse, Mustererkennung bzw. Musterklassifikation

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, mindestens 2-jährlich

Grundlagen der Computergrafik

Modultitel

- Grundlagen der Computergrafik

Modultitel (Englisch)

- Computer Graphics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung "Einführung in die Computergrafik" (Vorlesung und Übung, 3+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Lehrinhalte

Dieses Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen der Computergrafik, wobei die effiziente und/oder realistische Visualisierung dreidimensionaler Szenen im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung teilt sich in vier Blöcke auf: Im Geometrie-Block werden verschiedene Repräsentationen für 3D-Modell und 3D-Szenen behandelt, z.B. Dreiecksnetze, Splineflächen, oder Volumendaten. Diese Modelle können dann entweder möglichst foto-realistisch (Block Globale Beleuchtung) oder möglichst effizient (Block Echtzeit-Rendering) visualisiert werden. Im Bildbearbeitungs-Block werden Post-Processing- oder Kompressionsverfahren für die resultierenden Bilder besprochen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil dieser Verfahren in den praktischen Übungen implementiert, welche in vier Mini-Projekte zu den entsprechenden Themenblöcken aufgeteilt sind.

Kompetenzen

In der Vorlesung lernen Studierende die Grundlagen der Computergrafik kennen und sammeln in den Übungen praktische Erfahrungen mit deren Implementation. Diese beinhaltet sowohl theoretische Grundlagen der Geometrierepräsentation und des Lichttransportes, als auch praktische Aspekte wie effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für Echtzeitanwendungen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Abschließende mündliche Prüfung (15-25 min.) über Vorlesung und Übungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen sowie Bestehen der abschließenden mündlichen Prüfung ergeben 10 LP (Vorlesung 3 LP, Übungen 4 LP, mündliche Prüfung 3 LP)

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung		= 60h
Nachbereitung der Vorlesung	4 SWS x 16 Wochen	= 60h
Übungen	4h x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 75h
	4,5h x 16 Wochen	
Vorbereitung auf die Modulprüfung	3h x 16 Wochen	= 90h
gesamt: 300h = 10 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in C++

Mathematik I und II

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft (Bildverarbeitungstechnologien)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung

Sommersemester: Seminar/Projekt

jährlich

Hardware-Engineering

Modultitel

- Hardware-Engineering

Modultitel (Englisch)

- Hardware Engineering

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar aus dem Bereich „Hardware-Engineering“
- Übungen/Praktikum Hardware-Engineering
- Seminar aus dem Bereich „parallele Rechnerarchitekturen“

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

Lehrinhalte

Das Seminar im Bereich „Hardware-Engineering“ befasst sich mit der Entwicklung von komplexen digitalen Schaltungen. Hierzu gehören die verschiedenen Arten von programmierbaren ICs, die beim Entwurf eingesetzten Beschreibungssprachen und die Vorgehensweise bei einem solchen Hardware-Entwurf. Ebenfalls behandelt wird die Fehlersuche in programmierbaren digitalen Schaltungen.

Die Übungen enthalten neben theoretischen Aufgaben auch kleine Projekte (Praktikumsaufgaben) zum Erlernen einer Hardware-Beschreibungssprache und zum Erlernen des Hardware-Entwurfsverfahren. Die Studenten sollen die im Seminar kennen gelernten Techniken vertiefen und praktisch anwenden.

Das Seminar im Bereich „parallele Rechnerarchitekturen“ bietet einen Einblick in unterschiedliche parallele Architekturen moderner Computer. Hierbei wird zunächst ein grober Überblick gegeben und eine Klassifizierung der verschiedenen Ansätze vorgenommen. Im Anschluss werden ausgewählte Architektur-Konzepte genauer betrachtet.

Kompetenzen

Die Studierenden sollen den Entwurf von und die Fehlersuche in komplexen digitalen Schaltungen verstehen. Hierzu gehört auch die Kenntnis der Zielsystem- und der Entwicklungs-Hardware (programmierbare digitale und analoge ICs, Programmier- und Fehlersuchgeräte). Im zweiten Teilgebiet besteht das Lernziel in der Kenntnis der verschiedenen parallelen Rechnerarchitekturen, ihrer jeweiligen Eigenschaften und der zugehörigen Programmiermodelle.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

unbenoteter Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder Hausarbeit in einem der Seminare
unbenotete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte

Prüfungsformen

bewerteter Vortrag und Ausarbeitung oder umfangreichere, bewertete Hausarbeit
bewertete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Vortrag/Ausarbeitung und Hausarbeit in ausreichendem Umfang und ausreichender Qualität regelmäßige Teilnahme an beiden Seminaren

bewertete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte: zu erreichen sind mindestens 50% der Maximalpunktzahl

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

1. Seminar (aktiv)

Seminar

2 SWS x 16 Wochen

= 32h

Vortrag und Ausarbeitung bzw. Hausarbeit		= 32h
gesamt: 64h = 2 LP		
2. Seminar (passiv)		
Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 32h = 1 LP		
Übung/Praktikum	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 64h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls Rechnerarchitektur

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

1. Seminar und Praktikum im Wintersemester
 2. Seminar im Sommersemester
- jährlich oder zweijährlich je nach Teilnehmerinteresse



Information Retrieval

Modultitel

- Information Retrieval

Modultitel (Englisch)

- Information Retrieval

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in das Information Retrieval (WS: 2V+2Ü)
- Praktikum Information Retrieval (SS: 4Pr)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

Lehrinhalte

Das Auffinden relevanter Informationen stellt eine zentrale Aktivität in unserer modernen Wissensgesellschaft dar. Relevante Informationen sind zum großen Teil in unstrukturierten Dokumenten (insbesondere Textdokumente) zu finden. Das Gebiet des Information Retrieval (IR) beschäftigt sich mit der Erforschung, Entwicklung und Anwendung von Methoden für den effizienten Zugriff und Suche auf großen Mengen von unstrukturierten Daten, insbesondere Texte, Bilder und Videos. In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

- Information Retrieval Modelle (insbesondere das Boolesche, das vektor-basierte und das probabilistische Modell)
- Methoden zur Gewichtung von Termen
- Techniken zur Indizierung
- Sprachmodelle für das Information Retrieval
- Relevance Feedback und Query Expansion für das Information Retrieval
- Latent Semantic Indexing
- Web Suche: Der Fall Google
- Multimedia Retrieval

Ziel des Praktikums ist es, eine eigene Suchmaschine für einen größeren Datensatz (den Reuters Datensatz) zu entwickeln.

Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden:

- mit den wesentlichen Paradigmen sowie den gängigen Methoden und Modellen des Information Retrievals vertraut sein,
- Techniken beherrschen, um große Mengen an unstrukturierten Daten im Hinblick auf das effiziente Retrieval zu indizieren,
- ein Verständnis für fortgeschrittene Techniken wie die Verwendung von Sprachmodellen für das IR, relevance feedback sowie latent semantic indexing entwickelt haben,
- die Funktionsweise von Web-Suchmaschinen verstehen, sowie
- in der Lage sein, ein IR System selbstständig zu implementieren.

Literatur:

- "Introduction to Information Retrieval", Manning, Raghavan, Schütze, Cambridge University Press, 2008
- "Search Engines: Information Retrieval in Practice", Bruce Croft, Donald Metzler, Trevor Strohman, Pearson/Addison-Wesley, 2009
- "Modern Information Retrieval", Baeza-Yates and Ribeiro-Neto, Addison-Wesley, 1999

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Klausur) und zwei unbenotete Einzelleistungen (Portfolio aus Übungsaufgaben und Praktikum)

Prüfungsformen

- Klausur
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (Vorstellung der entwickelten Suchmaschine in Gruppen)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur (2 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (3,5 LP) sowie erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (4,5 LP) ergeben insgesamt 10 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Klausur		= 60h
Praktikum (Präsenz)	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Praktikum		= 90h
gesamt: 300h		= 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten werden empfohlen (stellen aber keine Voraussetzung dar): Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Einführung in die Datenbanken und Modellierung

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesungen und Übungen (einmalig auch im SS 2010)

Sommersemester: Praktikum

Dauer 2 Semester

Information Visualization

Modultitel

- Information Visualization

Modultitel (Englisch)

- Information Visualization

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Information Visualization (Vorlesung, 4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#)

Lehrinhalte

In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Information Visualization, also der Repräsentation von Daten und Datenräumen mit Hilfe der Computergrafik behandelt. Neben einer grundlegenden Einführung in das Thema der Datenvisualisierung und in die kognitionspsychologischen Aspekte werden vor allem neue Techniken und Anwendungsgebiete der Visualisierung besprochen: Glyphen, Hyperbolic Trees, Netmap, Virtual Worlds etc.

Literatur:

- C. Ware: Information Visualization. Morgan Kaufmann Publishers 2004.
- R. Spence: Information Visualization. Addison Wesley 2000.
- E. R. Tufte: The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press 2002.

Kompetenzen

Die Studierenden sollen sowohl theoretische Grundlagen als auch handwerkliche Kenntnisse über das Themengebiet erwerben. Die vermittelten Inhalte sollen den Studierenden eine Grundlage für die visuelle Analyse von Daten liefern. Als Anwendungsfelder sollen verstärkt Daten aus den Naturwissenschaften besprochen werden.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

benotete oder unbenotete Klausur über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur ergibt 5 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	4 SWS x 16 Wochen	= 60h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 60h
gesamt: ca. 150h		= 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

gute Ergänzung zum Modul „Grundlagen Datamining“

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang

- Medieninformatik und Gestaltung

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

Kognitive Aspekte des Lernens

Modultitel

- Kognitive Aspekte des Lernens

Modultitel (Englisch)

- Cognitive aspects of learning

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung: Sprache und Lernen (2 SWS) **oder**
- Seminar zum Thema soziale Kognition/Interaktion (2 SWS) **oder**
- Seminar: Biopsychologische Ansätze des Lernens (2 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [PD Dr. Katharina J. Rohlfing](#)

Lehrinhalte

Die Veranstaltungen geben einen umfassenden Einblick in menschliche Lernprozesse. Die Veranstaltung "Biopsychologische Ansätze des Lernens" leitet zusätzlich in die Lernmechanismen bei Tieren ein. Bei allen Veranstaltungen wird das Lernen jedoch nicht nur dargestellt als das Herausbilden von abstrakten Repräsentationen, die auf Grund bloßer Beobachtung entstehen. Ein besonderer Fokus richtet sich vielmehr auf Verbindungen zwischen kognitiven Modalitäten, und die Informationen aus der Umwelt, die die Lernprozesse tragen und unterstützen. Die Kommunikationsprozesse mit der Umwelt werden in Abhängigkeit von einer Aufgabe und den Gegebenheiten einer Situation interpretiert. Als Grundlage für diese Veranstaltung werden verschiedene, vorwiegend englischsprachige, Studien präsentiert und diskutiert.

Kompetenzen

In der Veranstaltung lernen die Studierenden die Meilensteine der menschlichen Lernprozesse kennen. Geleitet von unterschiedlichen Theorien werden diese aus verschiedenen Blickwinkeln kritisch betrachtet und es wird auf Gemeinsamkeiten und auf Unterschiede verschiedener Disziplinen eingegangen. Im Bezug auf die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens lernen die Studierenden interdisziplinäre Texte zu erarbeiten und zu diskutieren. Weitere Schwerpunkte liegen auf der Fertigkeit zur Literaturrecherche, die in den begleitenden Übungen oder in der schriftlichen Ausarbeitung eines Essays vertieft wird und der kurzen Präsentation von Forschungsartikeln sowie auf dem Protokollieren von Diskussionen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete oder benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Im Falle der **Vorlesung**: eine Klausur oder eine Präsentation einer vorlesungsbegleitenden Übung mit schriftlicher Ausarbeitung
- Im Falle des **Seminars**: eine Präsentation eines Seminarthemas mit Ausarbeitung eines Essays zu einem gestellten oder selbstgewählten Thema

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung; Bestehen der Klausur oder Präsentation einer vorlesungsbegleitenden Übung oder eines Seminarthemas; schriftliche Ausarbeitung eines Essays ergibt 5 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche	= 16h
Vorbereitung der vorlesungsbegl. Übungen	2h/Woche	= 32h

Ausarbeitung einer vorlesungsbegl. Übung		= 30h
Recherche zu einem Vorlesungsthema		= 10h
oder		
Teilnahme am Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung des Seminars	1h/Woche	= 16h
Vorbereitung des Vortrags inkl. Diskussion		= 30h
Schriftl. Anfertigung mit Recherche eines Essays zu einer gg. oder selbstgewählten Fragestellung		= 60h

gesamt: 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Kognitionswiss. Grundlagen Intelligenter Systeme)
- Linguistik

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich

Kognitive Mechanismen sozialer Interaktion

Modultitel

- Kognitive Mechanismen sozialer Interaktion

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar mit schriftlicher Ausarbeitung (2 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr.-Ing. Stefan Kopp](#)

Lehrinhalte

Das Modul gibt einen Einblick in die kognitiven Grundlagen und Mechanismen der Interaktion zwischen Individuen, wie sie in der Kommunikation zwischen Menschen auftreten aber auch in der Interaktion mit Maschinen zum Tragen kommen. Dies betrifft zum Beispiel die Prozesse des Verstehens und Produzieren von Sprache, Gestik oder anderen Modalitäten, der Interaktion im Dialog, der sozialen Resonanz und Empathie oder des Lernens in sozialer Interaktion (z.B. durch Imitation). Als Grundlage für diese Veranstaltung werden verschiedene, vorwiegend englischsprachige, Arbeiten zu Studien und Theorien studiert, präsentiert und diskutiert.

Kompetenzen

In diesem Modul werden in strukturierter Art und Weise zentrale psychologische und kognitionswissenschaftliche Aspekte der sozialen Kognition und Kommunikation vermittelt. Methodisch lernen die Studierenden das Recherchieren und Erarbeiten von wissenschaftlichen Texten sowie das Präsentieren, Reflektieren und schriftliche Auseinandersetzen mit kognitionswissenschaftlichen Inhalten.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung eines Essays zu einem gestellten oder selbst gewählten Thema

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Aktive Teilnahme an der Veranstaltung; Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Teilnahme am Seminar	= 30h
Vor- und Nachbereitung des Seminars	= 30h
Vorbereitung des Vortrags inkl. Diskussion	= 30h
Schriftliche Anfertigung mit Recherche eines Essays zu einer gegebenen oder selbstgewählten Fragestellung:	= 60h
gesamt: ca. 150h = 5 LP	

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Kognitive Informatik (Vertiefung Intelligente Systeme)

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Intelligente Systeme (Kognitionswissenschaftliche Grundlagen Intelligenter Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

einsemestrig, jährlich

Kognitive Organisation

Modultitel

- Kognitive Organisation

Modultitel (Englisch)

- Cognitive organization

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Mentale Repräsentationen (Seminar, 2 SWS) oder
- Gehirn und Bewegung (Seminar, 2 SWS) oder
- Intelligente Bewegung (Seminar, 2 SWS)

Aus dem Angebot soll nur eine Lehrveranstaltung gewählt werden!

Modulverantwortliche(r)

- [PD Dr. Katharina J. Rohlfing](#)

Lehrinhalte

In den Seminaren werden grundlegende Ansätze aus der kognitiven Psychologie, kognitiven Linguistik, Entwicklungspsychologie, den Neurowissenschaften, der kulturellen Anthropologie und der Philosophie vorgestellt. Die Diskussion der verschiedenen Ansätze gibt einen Überblick über die kritischen Punkte der kognitiven Organisation. Der Blickwinkel des Implementierens soll helfen, die Eigenschaften, Funktionen und essenzielle Strukturen der Ansätze in Modelle umzusetzen.

Als Grundlage für diese Veranstaltung werden verschiedene, vorwiegend englischsprachige, Studien präsentiert und diskutiert.

Kompetenzen

In diesem Seminar lernen die Studierenden verschiedene Ansätze zur kognitiven Organisation kennen. Im Mittelpunkt des Seminars "Mentale Repräsentationen" steht die Problematik der Referenz: Wie beziehen sich das Wissen und symbolische Ausdrucksmittel eines intelligenten Systems auf die Objekte und Ereignisse in der Welt. Im Mittelpunkt des Seminars "Intelligente Bewegung" stehen Theorien und Modelle der kognitiven Bezugssysteme menschlicher Handlungen (Gedächtnis, Wahrnehmung, Zielkodierung) sowie die experimentellen Zugänge der Messung von Bewegungsrepräsentationen (z.B. Messung Langzeitgedächtnis, Kurzzeitgedächtnis, neuronale Netze). Im Seminar "Gehirn und Bewegung" werden bewegungsrelevante Grundlagen der Neurowissenschaft vorgestellt, vom Aufbau des Gehirns über motorische und sensorische Systeme bis hin zu funktionalen Zusammenhängen zwischen Wirk- und Botenstoffen.

Im Hinblick auf die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens lernen die Studierenden eine kritische Auseinandersetzung mit theoretischen Ansätzen und experimentellen Zugängen zur kognitiven Organisation. Darüber hinaus sollen sie in einem Referat oder Impulsreferat die zentralen Punkte eines Textes und leitende Fragen für eine Diskussion ausarbeiten und präsentieren.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete oder benotete Einzelleistung: Vorbereitung der Texte für die jeweilige Sitzung; Vortragen eines Referats und Vorbereitung einer Diskussion, sowie schriftliche Ausarbeitung des Referats auf der Grundlage der Diskussion;
alternativ: Mitschreiben und Bestehen einer Klausur.

Prüfungsformen

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung oder Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme am Seminar; Vortragen eines Referats und Vorbereitung einer Diskussion oder Bestehen einer Klausur

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vor- und Nachbereitung der Texte für das Seminar	3h/Woche x 16	= 48h
Vorbereitung eines Referats oder Impulsreferats und einer Diskussion		= 30h
Ausarbeitung des Referats		= 40h
oder		
Vorbereitung auf eine Klausur		= 70h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Kognitionswiss. Grundlagen Intelligenter Systeme)
- Linguistik

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich

Kognitive Robotik

Modultitel

- Kognitive Robotik

Modultitel (Englisch)

- Cognitive Robotics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung Kognitive Robotik (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)
- Praktische Aufgabe, alternativ zu den Übungen (3 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Das Modul bietet eine auf die Realisierung komplexer kognitiver Robotersysteme fokussierte Auswahl von Inhalten unter Einschluss der folgenden Bereiche: Haptik, System- und Kontrollarchitekturen, Task- und Pfadplanung, Lernen auf der Systemebene.

Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik. Im Vordergrund stehen dabei die drei Themenfelder:

- Architekturkonzepte für die Strukturierung kognitiver Systeme,
- Softwaretechniken und -konzepte zur ihrer Implementierung und
- Simulationstechniken und Evaluationsmethoden zur Untersuchung kognitiver Interaktionssysteme.

Übergreifende Methoden und Konzepte werden an exemplarisch herausgegriffenen Schlüsselfunktionalitäten kognitiver Robotersysteme, wie etwa Aufmerksamkeitssteuerung, robuster Navigation, oder verschiedenen Formen des Lernens, dargestellt und vertieft. In einer softwaretechnisch umzusetzenden Aufgabe soll die zuvor im Modul Robotik erworbene praktische Erfahrung anhand eines anspruchsvollen Fallbeispiels weiter ausgebaut und vertieft werden.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Variante 1: benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- Variante 2: Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden. Note wird aus Durchschnittsleistung (Vergabe von Bewertungspunkten) von zwei Tafelpräsentationen bearbeiteter Übungsaufgaben gebildet.
- Variante 3: (neu) Bearbeiten einer praktischen Aufgabe.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Variante 1: Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP

Variante 2: Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben und Bestehen der Tafelpräsentation ergibt 5 LP.

Variante 3: Bestehen der praktischen Aufgabe ergibt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Aufgabe (alternativ zu den Übungen)	3h x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Erforderlich: Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Turnus: zwei-jährlich, alternierend mit dem Modul „Manipulative Robotik“

Kognitive Robotik in der Praxis

Modultitel

- Kognitive Robotik in der Praxis

Modultitel (Englisch)

- Applications of Cognitive Robotics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar (2 SWS)
- Praktikum (2 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Das Modul bietet einen Einblick in die aktuelle Robotikforschung. Basierend auf dem Modul „Vertiefung Robotik“ werden in einem Seminar zunächst Artikel mit dem Schwerpunkt Robotik künstlicher kognitiver Systeme erarbeitet und anschließend in einem Praktikum, Ausschnitte der dort thematisierten Verfahren in einem realen Robotersystem mit Arm, Greifer/Hand und Kamerasystem, implementiert und evaluiert. Themenfelder sind u.a.: System- und Lernarchitekturen, Regelungstechnik, Kontrollarchitekturen, Physikbasierte Simulation, Pfadplanung, Softwaretechnik und Interprozesskommunikation zur Systemintegration, Greifsteuerung und Sensomotorik, Künstliche Perzeption und Aufmerksamkeitssteuerung, Mensch-Maschine-Interaktion, Evolutionsmethoden und Developmental Robotics, Biomimetische Robotik, Humanoide Roboter.

Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik. In einer softwaretechnisch umzusetzenden Aufgabe soll die zuvor im Modul Robotik erworbene praktische Erfahrung anhand eines anspruchsvollen Fallbeispiels weiter ausgebaut und vertieft werden.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete (Seminar) und eine benotete (Praktikum) Einzelleistung

Prüfungsformen

Seminarvortrag oder schriftliche Ausarbeitung, erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Aufgabe

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreicher Seminarvortrag oder Seminararbeit ergibt 2 LP, erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Aufgabe ergibt 3 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar		
Vorbereitung Vortrag oder	2 SWS x 8 Wochen	= 15 h
Erstellung Hausarbeit		= 45 h
gesamt: 60h = 2 LP		= 45 h
Praktikum		
Praktische Aufgabe	2 SWS x 16 Wochen	= 30 h
gesamt: 90 h = 3 LP		= 60 h

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Erforderlich: Kognitive Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Sommersemester

Turnus: mind. jährlich

Kognitronik

Modultitel

- Kognitronik

Modultitel (Englisch)

- Cognitronics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Kognitronik (Vorlesung und Übungen)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung Kognitronik befasst sich mit der Entwicklung mikroelektronischer Schaltungen zur ressourceneffizienten Realisierung kognitiver Systeme. Ziel ist es, technische Produkte mit kognitiven Fähigkeiten auszustatten, so dass diese neben einer erhöhten Funktionalität insbesondere sicherer und benutzerfreundlicher werden.

Vorbilder für kognitronische Systeme haben sich in der Natur im Verlauf der biologischen Evolution in großer Anzahl entwickelt. Es liegt daher nahe, biologische Informationsverarbeitungsprinzipien auf technische Systeme zu übertragen. Behandelt werden die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien.

Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für technische kognitive Systeme.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung zur Vorlesung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 2 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Kognitronik:		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Digitalelektronik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Kognitronik
jährlich

Künstliche Intelligenz

Modultitel

- Künstliche Intelligenz

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Methoden der Künstlichen Intelligenz (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)
- Seminar (2S) **oder alternativ**
- Multiagentensysteme (Vorlesung + Übungen, 1V+1Ü)

Modulverantwortliche(r)

- Prof. Dr. Ipke Wachsmuth

Lehrinhalte

Das Gebiet Künstliche Intelligenz (KI) befasst sich mit der Konstruktion von informations-verarbeitenden Systemen – „intelligenten Agenten“ –, die kognitive Leistungen modellieren und in technischen Anwendungen verwerten. Es wird vermittelt, wie man Datenstrukturen zur Darstellung von Wissen maschinenverarbeitbar anlegen kann, wie man Problemlösungs- und Entscheidungsprozesse modellieren kann, wie man mit symbolverarbeitenden Computerprogrammen auf der Basis logischer Kalküle Schlussfolgerungen aus Annahmen ziehen kann und wie man mit Maschinen kommunizieren kann. Ein wichtiges Anwendungsgebiet der KI sind (Multi-)Agentensysteme, die in einer möglicherweise verteilten Umgebung kommunikativ und kooperativ verschiedene Aufgabe lösen.

Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden Konzepten und Methoden symbolischer Informationsverarbeitung und deren Umsetzung in agentenorientierten Paradigmen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete oder unbenotete Einzelleistungen
(von den Modulen Künstliche Intelligenz und Sprachverarbeitung im Studiengang Kognitive Informatik ist nur eines benotet zu erwerben)

Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte) und Abschlussklausur (90 min) oder abschließende mündliche Prüfung (15 - 12 min). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden wöchentlich ausgegeben. Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

Im Modulbereich "Multiagentensysteme" Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder Klausur bzw. (alternativ) Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bearbeiten von Übungsaufgaben sowie Klausur zur Vorlesung "Methoden der KI" ergibt 6 LP.
Im Modulbereich "Multiagentensysteme" Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder Klausur bzw. alternativ Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung ergibt 4 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Im Modulbereich "Methoden der KI":		
Teilnahme an der Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Teilnahme an den Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h

Bearbeiten der Übungsaufgaben:		= 60h
Selbststudium und Klausurvorbereit.:		= 60h
gesamt: 180h = 6 LP		
Im Modulbereich "Multiagentensysteme":		
Teilnahme am Seminar/Vorlesung+Übung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Seminarvortrag mit Ausarbeit. oder Klausur; alternativ Vorbereitung und Ausarbeitung einer Demonstration:		= 60h
Selbststudium:		= 30h
gesamt: 120h = 4 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden Programmierkenntnisse und Beherrschung einfacher Logikkalküle.
Grundkenntnisse der Theoretischen Informatik sind nützlich.

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Kognitive Informatik

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Informatik als Nebenfach (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung), falls nicht bereits im Bachelorstudiengang Kognitive Informatik absolviert

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich, Dauer 2 Semester

Leistungselektronik und Antriebstechnik

Modultitel

- Leistungselektronik und Antriebstechnik

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Leistungselektronik (Vorlesung und Übungen)
- Antriebstechnik (Vorlesung und Übungen)

Modulverantwortliche(r)

- Prof. Dr. Klaus Hofer

Lehrinhalte

Die Vorlesung Moderne Leistungselektronik befasst sich mit dem Aufbau und der Funktion von Stromrichterstellgliedern, wie sie zum geregelten Antrieb von Elektromotoren in der industriellen Prozess- und Produktautomation, beim Transport von Personen und Waren sowie bei der Arbeitserleichterung in Gewerbe und Haushalt eine zentrale Rolle spielen. Dabei geht die Entwicklung zu intelligenten Powerchips, bei denen Stromrichterventile und Mikroelektronik auf einem Halbleiterchip vereint sind. Ein besonderer Schwerpunkt dieser stark praxisorientierten Veranstaltung liegt bei den sogenannten Frequenzumrichtern, wie sie zum hochdynamischen Antrieb von robusten Drehstrommotoren in allen Bereichen der Handhabungstechnik und Robotik benötigt werden. Die Vorlesung Moderne Antriebstechnik befasst sich mit den unterschiedlichen Regelstrategien in elektrischen Antrieben, insbesondere den Vierquadrantenantrieben für die Positionsregelung in Werkzeugmaschinen und in der Robotik. Das Spektrum des mit vielen praktischen Beispielen unterlegten Stoffs reicht vom klassischen Entwurf einer Kaskadenregelung bis hin zu den modellgestützten Verfahren. Dabei wird sowohl auf die analogen Realisierungsmöglichkeiten mit Operationsverstärkern als auch auf die digitalen Varianten mit Mikrocontrollern eingegangen. Einen Schwerpunkt bilden die sensorlosen Antriebsregelungen, bei denen teure Sensorhardware durch billige Beobachtersoftware ersetzt wird und die in der Low-Cost Automation und im dezentralen Energiemanagement eine wichtige Rolle spielen.

Kompetenzen

Jedem Teilnehmer soll der hohe Stand der modernen Leistungselektronik und Antriebstechnik transparent gemacht werden; und zwar vom einfachen Dimmer in Beleuchtungs- und Haushaltsgeräten, über den feldorientiert geregelten Drehstrommotor in hochgenauen Fahr- und Positionierantrieben, bis hin zu übergeordneten Prozesssteuerungen mit Fuzzy-Control.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung über die beiden Vorlesungen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Leistungselektronik:		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105h		= 3,5 LP
Antriebstechnik:		

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105h = 3,5 LP		

Vorbereitung auf die Modulprüfung:
gesamt: 90h = 3 LP = 90h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflicht in den Masterstudiengängen

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Leistungselektronik

Sommersemester: Antriebstechnik

jährlich

Manuelle Intelligenz

Modultitel

- Manuelle Intelligenz

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Autonomes Greifen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Nach einer Einführung von Twist-Koordinaten als alternative Beschreibungsmöglichkeit für homogene Transformationen, werden darauf aufbauend wrenches genutzt, um Griffe und deren Stabilität zu beschreiben. Es werden verschiedene Ansätze zum autonomen Greifen mit mehrfingrigen Roboterhänden besprochen und in praktischen Übungen umgesetzt.

Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Erforderlich: Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Turnus: zwei-jährlich, alternierend mit dem Modul „Kognitive Robotik“

Mensch-Maschine-Interaktion

Modultitel

- Mensch-Maschine-Interaktion

Modultitel (Englisch)

- Human-Computer Interaction

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung "Mensch-Maschine-Interaktion" mit Übungen (2+2 SWS)
- Seminar mit Ausarbeitung (2 SWS) bzw. Projekt oder Praktikum zu "Natürliche Benutzerschnittstellen" (4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr.-Ing. Stefan Kopp](#)

Lehrinhalte

Das Modul vermittelt die Grundlagen sowie aktuelle Trends der Mensch-Maschine-Interaktion mit besonderem Fokus auf natürliche Interaktion und intelligente, soziale Maschinen (Roboter oder virtuelle Agenten).

Der erste Modulbereich "Mensch-Maschine Interaktion" (6 LP) bietet zunächst fundamentale Kenntnisse des Designs gebrauchstauglicher Mensch-Maschine-Schnittstellen. Dazu gehören Techniken des Entwurfs, der Umsetzung und der Evaluation interaktiver Systeme, ebenso wie zentrale Kenntnisse der kognitiven Fähigkeiten und Einschränkungen von Nutzern. Zudem werden Grundlagen gelegt aus den Gebieten natürlich-sprachliche Dialogsysteme und multimodale Schnittstellen. Die vorlesungsbegleitenden Übungen dienen der praktischen Einübung der erlernten Methoden durch die Umsetzung und die Evaluation realer Schnittstellen.

Der zweite Modulbereich "Natürliche Benutzerschnittstellen" (4 LP) widmet sich den aktuellen Ansätzen und Techniken, Systeme mit intelligenten Fähigkeiten zur natürlichen Interaktion mit Nutzern auszustatten. Dazu gehören gesten-basierte Interfaces, konversationale Schnittstellen oder soziale Agenten und Roboter. Diese Inhalte können theoretisch in einem Seminar oder praktisch in Form eines Praktikums/Projekts erarbeitet werden.

Kompetenzen

Prinzipien und Methoden der Gestaltung tatsächlich gebrauchstauglicher Maschinen ("User-Centered Design"); Techniken von grafischen Oberflächen über natürlichen Sprachdialog bis hin zu multimodaler Interaktion und Interface-Agenten; Ansätze und Methoden der Modellierung konversationalen und sozialen Maschinenverhaltens und deren Einsatz in Mensch-Maschine/Mensch-Roboter-Interaktion.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete oder unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag im Seminar mit schriftlicher Ausarbeitung, praktische Ergebnisse und schriftliche Dokumentation im Projekt/Praktikum

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige aktive Teilnahme, Bearbeiten der Übungsaufgaben bzw. Projekte ergibt 3 LP, Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 3 LP (benotet oder unbenotet), Halten eines Vortrags und Anfertigung eines Essays im Seminar oder praktische Arbeit und schriftliche Ausarbeitung im Projekt bzw. Praktikum ergibt 4 LP (benotet oder unbenotet).

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Im Modulbereich "Mensch-Maschine Interaktion":
Teilnahme an Vorlesung mit Vor-/Nachbereitung: = 60h
Teilnahme an Übungen und Bearbeiten der Aufgaben: = 90h
Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: = 30h
gesamt: 180h = 6 LP

Im Modulbereich "Natürliche Benutzerschnittstellen":
Aktive Teilnahme an Seminar bzw. Praktikum/Projekt: = 90h
Vorbereitung eines Vortrags und Anfertigung eines
Essays im Seminar bzw. Lösen der praktischen Aufgaben
und Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung im
Projekt/Praktikum: = 30h
gesamt: 120h = 4 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Grundlagen der Programmierung

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich, Dauer 2 Semester

Musterklassifikation

Modultitel

- Musterklassifikation (ab WS 2009/10)

Modultitel (Englisch)

- Pattern Classification

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Musterklassifikation (Vorlesung und Übungen, 3V + 1Ü)
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Musterklassifikation (2S)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Franz Kummert, AG Angewandte Informatik](#)

Lehrinhalte

Mustererkennung gehört zu den Bemühungen der modernen Informationstechnik, Wahrnehmungsleistungen zu automatisieren wie wir sie sonst von natürlichen Vorbildern kennen. Klassifikation bedeutet dabei, dass ein Muster als Gesamtheit einem Begriff, d.h. einer Klasse zugewiesen wird. In der Vorlesung werden unterschiedliche Klassifikationsansätze wie z.B. der Bayes-Klassifikator bzw. der Mischverteilungsklassifikator, der Polynomklassifikator, Hidden-Markov-Modelle sowie das Multilayer-Perzeptron und die Support Vektor Maschinen behandelt.

Im Rahmen des Seminars werden ausgewählte, spezialisierte Themen der Musterklassifikation behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

Kompetenzen

Vermittlung eines Einblicks in die wesentlichen Grundlagen und Konzepte von Verfahren der Musterklassifikation, so dass die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren eingeschätzt und für praktische Anwendungen genutzt werden können. Durch die eigenständige Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (mündliche Prüfung) und eine unbenotete Einzelleistung (Referat und Ausarbeitung) oder zwei unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

mündliche Prüfung, Vortrag und Ausarbeitung (Hausarbeit)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5,5 LP, erfolgreiche Teilnahme am Seminar ergibt 4,5 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Musterklassifikation:

Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Prüfung		= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		

Seminar Musterklassifikation:

Seminar	2 SWS x 15 Wochen	= 30h
---------	-------------------	-------

Nachbereitung des Seminars	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Vorbereitung des Vortrags		= 35h
Erstellung der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 135h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Musterklassifikation

Sommersemester: Seminar Musterklassifikation

jährlich

Neuronale Netze und Lernen

Modultitel

- Neuronale Netze und Lernen

Modultitel (Englisch)

- Artificial Neural Networks and Machine Learning

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Neuronale Netze und Lernen I (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)
- Neuronale Netze und Lernen II (Vorlesung und Blockübungen, 2+2/1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Das Modul vermittelt ein Verständnis der grundlegenden Konzepte neuronaler Informationsverarbeitung. Ausgehend von Modellvorstellungen der Informationsverarbeitung in biologischen Neuronennetzen werden theoretische Grundlagen, Architekturen und Lernverfahren künstlicher neuronaler Netze dargestellt und in den Kontext maschinellen Lernens eingeordnet. In praktischen Übungen wird das Gelernte vertieft und mit Hilfe von Neurosimulatoren programmiertechnisch umgesetzt.

Kompetenzen

Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in der Lage sein, die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und sie auf Probleme in Anwendungsdomänen erfolgreich einzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Lösen von Übungsaufgaben, mündliche Prüfung über die beiden Vorlesungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiches Bearbeiten (mind. 50%) der Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an den Blockübungen, Bestehen der mündlichen Prüfung über die die beiden Vorlesungen und Übungen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Neuronale Netze und Lernen I		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeiten der Übungsaufgaben	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105 h = 4 LP		
Neuronale Netze und Lernen II		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Blockübungen	6h x 1 Woche	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 90h
gesamt: 90h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen, Vertiefung Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Kognitive Informatik

Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung), falls nicht bereits im Bachelorstudiengang Kognitive Informatik absolviert

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester, Turnus: jährlich

Parallele Datenverarbeitung

Modultitel

- Parallele Datenverarbeitung

Modultitel (Englisch)

- Parallel data processing

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Parallele Algorithmen und Datenverarbeitung (WS: 2V + 2Ü),
- Projekt (WS 4Pj) **oder** Seminar (2S)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

Lehrinhalte

Ausgangspunkt sind die wichtigsten theoretischen Modelle der parallelen Datenverarbeitung (PRAM, Uniforme Schaltkreise, Vektormaschinen und Zellulare Automaten). Auf der Grundlage dieser Modelle wird der Speedup der Parallelisierung diskutiert. Die wichtigsten Architekturkonzepte und Verbindungstopologien der Parallelen Rechner werden angesprochen. Neben der automatischen Parallelisierung (Super-Compiler) werden grundlegende Sprachkonstrukte paralleler Programmiersprachen diskutiert. Heuristiken zur effizienten algorithmischen Lösung der NP-vollständigen Systemroutinen (Routing und Load Balancing) werden vorgestellt.

Literatur

- Cosnard M. und Trystram D.: Parallel Algorithms and Architecture. Thomsen 1995
- Richter H.: Verbindungsnetzwerke für parallele und Verteilte Systeme. Spektrum Verlag 1997

Kompetenzen

Neben den theoretischen Grundlagen werden die gängigen Grundkonzepte aktueller Architekturen und Strategien präsentiert. In den Übungen und im Praktika steht die praktische Arbeit im Rahmen eines 64 BEO-Wulf Cluster im Zentrum. Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden parallele Algorithmen zu entwerfen und zu implementieren.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (benotet), Vortrag oder Implementierung (unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung, erfolgreiche Teilnahme am Projekt oder Seminar

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Parallel Algorithmen und Datenverarbeitung		= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:		= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	1h/Woche x 16 Wochen	
gesamt: 120h = 4 LP		

Vorbereitung auf die Modulprüfung:	2 SWS x 16 Wochen	= 45h
gesamt: 90h = 3 LP	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 90h
Projekt:		
Besprechungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Besprechungen:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Entwurf Algorithmen:	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Implementierung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		
oder Seminar:		
Vorbereitung des Vortrags	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Erstellung der Folien		= 20h
Ausarbeitung des Vortrags		= 10h
gesamt: 90h = 3 LP		= 30h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen
 Grundkenntnisse Mathematik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übung
 Wintersemester: Projekt oder Seminar
 jährlich



Praktikum Intelligente Systeme

Modultitel

- Praktikum Intelligente Systeme

Modultitel (Englisch)

- Intelligent Systems Lab

Lehrveranstaltungen des Moduls

Das Modul setzt sich zusammen aus

- Vorbereitungsprojekt (im Wintersemester, 3Pj)
- Hauptprojekt (im Sommersemester, 3Pj)
- begleitendem Seminar (jeweils im Winter- und Sommersemester, 2 x 2S)

Es werden mehrere gleichwertige Vorbereitungs- und Hauptprojekte als Alternativen angeboten.

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thomas Hermann, Ambient Intelligence Group](#)

Lehrinhalte

Grundlage des Praktikums ist ein "intelligenter Raum", ausgestattet mit Projektionsflächen (Beamer, TFT-Wanddisplays, Projektionstisch), Kameras auf Pan-Tilt-Units, Mikrofonen, Lautsprechern, PDAs, mobilen Telefonen, RF-Tag-Technologie, berührungssensitiven Flächen, steuerbarer Beleuchtung sowie einigen PC-Arbeitsplätzen, unterstützt von einem leistungsfähigen Linux-Cluster (Blades), mit Kontakt zum Internet (Web-Interface zum Raum). In diesen Raum ließen sich auch mobile Roboter integrieren. Die Studenten bearbeiten in Gruppen Aufgaben aus dem Bereich "intelligente Systeme", mit speziellem Fokus auf dem "intelligenten Raum".

Das Praktikum wird als zweisemestrige Veranstaltung zu Beginn des Masterprogramms angeboten. Im ersten Semester werden mehrere Projektvorschläge, d.h. definierte Aufgabenstellungen, als Vorbereitungsprojekt angeboten. Im zweiten Semester bestehen verschiedene Optionen zur Festlegung des Hauptprojekts: (a) Definition von Vertiefungsprojekten, in denen die Projektteilnehmer im Einvernehmen mit den Betreuern das Vorbereitungsprojekt fortsetzen und erweitern, neue Akzente setzen oder das System optimieren und mit Benutzerstudien evaluieren, oder (b) Definition neuer Projekte auf Initiative der Teilnehmergruppen, wobei die Projektskizzen (sog. Miniproposals) die Projektbetreuer vorschlagen, den Ressourcenbedarf spezifizieren und einer Prüfung durch eine Kommission auf Realisierbarkeit und Passung in das Konzept des Intelligenten Raums bedürfen. In der Regel wird als schriftliches Ergebnis des Hauptprojektes ein "ISY Project Report Paper" angefertigt und damit erlernt, wissenschaftlich-technische Arbeiten in einer fachlich etablierten Weise zu formatieren.

Das Praktikum trainiert die Fähigkeiten zur Organisation und Projektplanung, zur Projektarbeit im Team sowie zur Wissenschaftskommunikation. Zum Abschluss jeden Semesters findet eine Präsentation der Ergebnisse aller Projekte im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung statt.

Jedes Projekt soll als nachhaltiger Baustein des "intelligenten Raums" verstanden werden; entsprechend relevant ist die Abstimmung zwischen Gruppen bzgl. gemeinsamer Schnittstellen sowie die Dokumentation. Die optionalen "Miniproposals" zum Hauptprojekt sowie die Anfertigung des "ISY Project Report papers" machen die Teilnehmer mit wissenschaftliche relevanten Textsorten vertraut.

Die Projekte werden jeweils als eigenständige Veranstaltung von Mitarbeitern der Technischen Fakultät betreut. Das begleitende Pflichtseminar dient dem projektübergreifenden Erfahrungsaustausch, der Präsentation der Ergebnisse und der gemeinsamen Erarbeitung des wissenschaftlichen Hintergrundes.

Ausgewählte Projektideen:

- Szenario "intelligenter Supermarkt": RF-Tag-Technologie bei Bezahlung, sprach- und gestengeführte Beratung und Hilfe
- Szenario "intelligenter Recherche-Assistent": Erschließen von Internet- oder Datenbank-Informationen über sprachliche

Kommunikation, Visualisierung; Semantik-Analyse von Web-Inhalten

- Szenario "intelligentes Haus": sprach- und bildgeführte Steuerung von Beleuchtung und Unterhaltungselektronik, Steuerung von akustischen und visuellen Überwachungsanlagen
- Szenario "Videokonferenz": Steuerung von Projektoren, schallbasierte Steuerung von Kameras und Mikrofonen
- Szenario "Projekt-Interaktion": mehrere Personen interagieren mit Projektstisch, Umgang mit elektronischen Dokumenten auf dem Tisch, Visualisierung von Inhalten über Wandprojektion
- Szenario "Datenexploration": gesten- und sprachgeführte Visualisierung und Sonifikation von komplexen Daten
- Szenario "behindertengerechter intelligenter Raum" mit mobilem Roboter/Rollstuhl und Roboter-Arm
- weitere Szenarien: "intelligenter Seminarraum", "intelligente Bibliothek"

Kompetenzen

Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, komplexere Aufgaben mit vielfältigen Aspekten von der Hardware bis zur Wissensverarbeitung zu lösen. Sie erwerben dabei Wissen und Fertigkeiten zum Umgang mit moderner Informationstechnologie (Sensoren, Schnittstellen, Netzwerke, Aktuatoren, Rechner-Cluster) und beim Software-Entwurf, sowie vertieftes Wissen in den Gebieten Signal-, Sprach- und Bildverarbeitung, künstlicher Intelligenz, Softcomputing und Robotik. Das Praktikum bereitet die Teilnehmer auf Aufgaben in der industriellen Forschung und Entwicklung bzw. auf eine Forschungstätigkeit im Bereich intelligente Systeme vor. Gezielt gefördert werden eigenständiges, projektbezogenes Arbeiten und Teamarbeit sowie Fähigkeiten wie Antragsgestaltung, wissenschaftliches Schreiben und Software-Dokumentation.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen, jeweils in einem Vorbereitungsprojekt und Hauptprojekt

Prüfungsformen

jeweils Demonstration, Vortrag und Dokumentation des Vorbereitungsprojektes und Hauptprojekts im Rahmen des begleitenden Seminars

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiche Demonstration, Vortrag und Dokumentation in beiden Projekten sowie aktive Teilnahme am begleitenden Seminar ergeben pro Semester für jede Einzelleistung 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorbereitungsprojekt	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vor- und Nachbereitung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
gesamt: 96h = 3 LP		

Seminar Intelligenter Raum (Vorbereitungsprojekt)	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vor- und Nachbereitung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 64h = 2 LP		

Hauptprojekt	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vor- und Nachbereitung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
gesamt: 96h = 3 LP		

Seminar Intelligenter Raum (Hauptprojekt)	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vor- und Nachbereitung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 64h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Masterstudiengang

- Intelligente Systeme

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Vorbereitungsprojekt: Wintersemester,
Hauptprojekt: Sommersemester,
jährlich

Probabilistische Graphische Modelle

Modultitel

- Probabilistische Graphische Modelle

Modultitel (Englisch)

- Probabilistic Graphical Models

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in Probabilistische Graphische Modelle (Vorlesung und Übung)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Sven Wachsmuth, AG Angewandte Informatik](#)

Lehrinhalte

Probabilistische Graphische Modelle oder engl. *Probabilistic Graphical Models* (PGMs) sind eine Mischung aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Graphentheorie. In den letzten Jahren hat sich herauskristallisiert, dass diese einen sehr natürlichen Zugang zu Umgang mit Unsicherheit und Komplexität in vielen Problemfeldern bieten. Einsatzgebiete erstrecken sich von Mustererkennung (Sprache, Bilder, Bioinformatik, etc.), über medizinische Anwendungen (Diagnose) bis zu Hilfeassistenten in Betriebssystemen (Welches Ziel verfolgt der Benutzer?).

In dem Modul werden zunächst die Grundlagen erarbeitet, auf denen die verschiedenen Ausprägungen von PGMs (Hidden-Markov-Modelle, Bayes'sche Netzwerke, Markov-Random-Fields, etc.) basieren. Dabei liefert die Theorie der PGMs eine einheitliche Betrachtungsweise auf die Probleme der Inferenz (Schlussfolgern) und des Parameterlernens, die teilweise auch auf (teil-) kontinuierliche Modelle, wie z.B. PCA oder Kalman-Filter, ausgedehnt werden kann. Auf das Lernen der Struktur wird am Beispiel der Bayes'schen Netzwerke eingegangen.

Ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung liegt darin, die Art und Weise der Problemmodellierung mit PGMs zu verstehen. Dies wird anhand von verschiedenen Beispielen aus den Gebieten Computer-Sehen, Spracherkennung, Bioinformatik und Diagnose diskutiert. In der Blockübung am Ende der Vorlesung wird der praktische Umgang mit PGMs anhand einer ausgewählten Problemstellung vertieft.

Kompetenzen

Es wird der systematische Umgang mit Problemstellungen vermittelt, die durch unsicheres Wissen gekennzeichnet sind, d.h. es sind nicht alle Fakten bekannt, Messungen können nur ungenau durchgeführt werden oder nicht alle Zusammenhänge sind bekannt. Dies ist in sehr vielen praktischen Problemen und Forschungsfeldern der Fall, in denen Daten interpretiert werden müssen, wie z.B. in den Naturwissenschaften oder im Bereich kognitive Systeme.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet) oder Kolloquium (unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (benotet) oder des Kolloquiums (unbenotet) über die Vorlesung und Übung ergibt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Einführung in Probabilistische Graphische Modelle:		= 30h
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	
	2h/Woche x 16 Wochen	

Übung	1h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übung		= 15h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Einführung in Probabilistische Graphische Modelle
jährlich

Projekt Geometrische Modellierung

Modultitel

- Projekt Geometrische Modellierung & Computer Animation

Modultitel (Englisch)

- Project Geometric Modeling and Computer Animation

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Projekt Geometrische Modellierung & Computer Animation (4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Lehrinhalte

Aufbauend auf den drei Vorlesungen "Einführung in die Computergrafik", "Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen" und "Computer Animation" werden in diesem Projekt fortgeschrittene Techniken zum 3D-Scanning von Objekten und Personen, zur Animation der resultierenden Modelle und zur Visualisierung der erstellten Animationen erarbeitet, implementiert und kritisch analysiert.

Ziel des Projektes kann zum Beispiel sein, einen kurzen Animationsfilm zu erstellen oder ein kleines Spiel zu entwickeln. Die einzelnen Teilprobleme werden von Studierenden in Kleingruppen bearbeitet.

Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in Computergrafik und Geometrieverarbeitung, der Implementierung aktueller Methoden und der kritischen Analyse dieser entwickelten Techniken. Durch die Projektpräsentation werden sie mit weiteren Aspekten wissenschaftlicher Forschungsarbeit vertraut und so auf die Masterarbeit vorbereitet. Zudem wird die Planung und Durchführung von Softwareprojekten sowie die Kollaboration innerhalb und zwischen Kleingruppen gefördert.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Programmierprojekt, Abschlusspräsentation, schriftliche Dokumentation

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das erfolgreiche Bearbeiten der Projektaufgabe, eine Abschlusspräsentation und eine kurze schriftliche Dokumentation ergeben 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Besprechungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Besprechungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Algorithmendesign, Implementierung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereiten der Projektpräsentation		= 27h
Schriftliche Dokumentation		= 27h
gesamt: 150h		= 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Die Vorlesung "Einführung in die Computergrafik" wird vorausgesetzt.

Eine der Vorlesungen "Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen" und "Computer Animation" wird vorausgesetzt.

Die Vorlesung "Wissenschaftliches Rechnen" wird empfohlen.
Gute Programmierkenntnisse in C++ werden vorausgesetzt.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, jährlich

Regelungstechnik

Modultitel

- Regelungstechnik

Modultitel (Englisch)

- Control Theory

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Regelungstechnik (Vorlesung und Übungen, 3V + 2Ü)
- Angewandte Regelungstechnik (Fortgeschrittenen-Übungen, 3Ü) (optional)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung und die Übungen Regelungstechnik vermitteln Grundlagen der Regelungstechnik, insbesondere zur Beschreibung und zum Entwurf einschleifiger Eingrößenregler im Laplacebereich und zur Systembeschreibung und zum Reglerentwurf im Zustandsraum. Es wird insbesondere auf die Regelung von Elektromotoren in Gelenken von Roboter-Manipulatoren und von Antriebsmotoren mobiler Roboter eingegangen. In den Fortgeschrittenen-Übungen sollen die Studenten dieses Wissen für die Steuerung eines balancierenden mobilen Roboters (full state controller und Beobachter) sowie eines Krans einsetzen. Dabei sind die entsprechenden Regleralgorithmen auszuwählen, zu parametrieren und in der Programmiersprache C zu implementieren.

Kompetenzen

Den Studenten werden die notwendigen theoretischen Kenntnisse vermittelt, um selbständig grundlegende regelungstechnische Probleme lösen zu können. Das Wissen wird mit der Anwendung in den Fortgeschrittenen-Übungen vertieft und verfestigt.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen **oder**
eine benotete Einzelleistung (Klausur bzw. mündl. Prüfung) und drei unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) und erfolgreiches Bestehen der Klausur/mündliche Prüfung (ggf. benotet);
regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Fortgeschrittenen-Übungen (unbenotet) und Abschlussvortrag (einschl. Demonstration) und Ausarbeitung zu den Fortgeschrittenen-Übungen (unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 2 LP, Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 3 LP;
regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiches Bearbeiten der Fortgeschrittenen-Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP, Referat und Ausarbeitung ergibt 1 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Das Modul kann mit oder ohne Fortgeschrittenen-Übungen abgeschlossen werden, es können entsprechend 5 LP oder 10 LP erworben werden.

Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 160h = 5 LP		
Angewandte Regelungstechnik	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h
Ausarbeitung		= 24h
Vorbereitung Vortrag		= 8h
gesamt: 144h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP (ohne Fortgeschrittenen-Übungen) oder 10 LP (mit Fortgeschrittenen-Übungen)

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge:

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Regelungstechnik Vorlesung und Übungen

Sommersemester: Angewandte Regelungstechnik (Fortgeschrittenen-Übungen)

jährlich

maximal **20 Teilnehmer** in Regelungstechnik (V+Ü)

maximal **16 Teilnehmer** in den Fortgeschrittenen-Übungen (Angewandte Regelungstechnik)

Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente

Modultitel

- Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente

Modultitel (Englisch)

- Representation and analysis of multimodal documents

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente (SS: 2V + 2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Alexander Mehler, AG Texttechnologie/Angewandte Computerlinguistik](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung gibt einen Überblick über das Spektrum computerlinguistischer, korpuslinguistischer und texttechnologischer Ansätze zur Repräsentation und Verarbeitung von Diskursen vor allem in mündlicher und multimodaler Form. Thematisiert werden: (1) Theorien und Ansätze der Diskursstrukturierung und Diskursverarbeitung (Segmentierung, Klassifikation, Strukturierung, Parsing), (2) die computerbasierte Repräsentation und Verarbeitung von Diskursen, (3) Grundlagen und Methoden für die computerbasierte Simulation sprachlicher Prozesse sowie (4) Systeme und Verfahren für die korpusbasierte Verwaltung, Analyse und Annotation von Diskurseinheiten. Die Vorlesung behandelt genauer computerbasierte Formate und Verfahren für die Repräsentation und Analyse multimodaler Dokumente, die über mehrere Ein- und Ausgabekanäle produziert bzw. rezipiert werden. Vermittelt werden die theoretischen Grundlagen wie auch die empirische Erprobung von Ansätzen zur Analyse solcher Einheiten. Darüber hinaus thematisiert die Vorlesung die quantitative Modellierung von Diskursen. Behandelt werden Prozessmodelle (aus dem Bereich der Markov-Modellierung und des probabilistischen Parsings) sowie Verfahren der multivariaten Statistik zur automatischen Segmentierung, Klassifikation und Strukturierung von Diskurseinheiten.

Kompetenzen

Die Vorlesung führt in grundlegende Begriffe, Methoden und Aufgabengebiete der Modellierung und Analyse der multimodalen Kommunikation ein. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden die Fähigkeit besitzen, ausgehend von der Analyse von Diskursen computerbasierte Formate für ihre Modellierung zu entwerfen, zu implementieren und anhand geeigneter Korpora praktisch zu erproben.

Literatur:

- Carstensen, K.-U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., Klabunde, R., and Langer, H. (2009). *Computerlinguistik und Sprachtechnologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Jurafsky, D. and Martin, J. H. (2000). *Speech and Language Processing: an Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Schlobinski, P. (1996). *Empirische Sprachwissenschaft*. Westdeutscher Verlag, Opladen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei Einzelleistungen: Bestehen der Übungsaufgaben (unbenotet) und texttechnologische Modellierungsaufgabe (benotet oder unbenotet)

Prüfungsformen

- Veranstaltungsbegleitendes Portfolio aus Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte), die in der Regel wöchentlich gestellt werden.
- Erfolgreiche Umsetzung einer texttechnologischen Modellierungsaufgabe im Anschluss an die Übung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben ergeben 4 LP, Absolvierung des texttechnologischen Programmierprojekts ergibt 1 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Texttechn. Modellierungsaufgabe:		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind empfehlenswert, werden jedoch nicht vorausgesetzt: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Programmieren (in Java oder C++)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesung und Übungen

Robotik

Modultitel

- Robotik

Modultitel (Englisch)

- Robotics

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Mobile Roboter (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)
- Roboter manipulatoren (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

Lehrinhalte

Die Vorlesung "Mobile Roboter" gibt eine Einführung in die Methoden zur Steuerung mobiler Roboter: Sensoren, Kinematik, Pfadintegration, probabilistische Lokalisationsverfahren, SLAM-Verfahren, visuelle Navigation und Pfadplanung. Im zweiten Teil der Übungen zu Mobile Roboter müssen in einem Robotersimulator Aufgaben zur Kinematik, Pfadintegration, Lokalisation und visuellen Navigation gelöst werden (Programmierung in der Skriptsprache Tcl/Tk; dazu wird in einer der Vorlesungen eine kurze Einführung (1h) gegeben).

Die Vorlesung "Roboter manipulatoren" befasst sich mit der Steuerung von Roboterarmen und behandelt Vorwärts- und inverse Kinematik, Geschwindigkeitskinematik, Jacobi-Analyse, Bahnplanung und Dynamik.

Kompetenzen

Die Studenten erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden in der Robotik. Durch Programmierübungen (Mobile Roboter) wird das erworbene Wissen vertieft, und praktische Erfahrungen bei der Steuerung von mobilen Robotern werden erworben. Die Kenntnisse sind einerseits im industriellen Einsatz (Industrieroboter, fahrerlose Transportsysteme, Assistenzsysteme) anwendbar; andererseits ermöglicht das vermittelte Wissen den Einstieg in die Robotik als aktuelles Forschungsgebiet.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

drei unbenotete Einzelleistungen **oder**
eine benotete Einzelleistung (Klausur bzw. mündl. Prüfung) und zwei unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

aktive und regelmäßige Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (jeweils in Mobile Roboter und Roboter manipulatoren), Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung über die Inhalte beider Vorlesungen (benotet oder unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie Bearbeitung der Übungsaufgaben zu Mobile Roboter nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 5 LP; regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie Bearbeitung der Übungsaufgaben zu Roboter manipulatoren nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP; Bestehen der Modulabschlussklausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 1 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Mobile Roboter:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h
gesamt: 144h = 5 LP		
Roboter manipulatoren:		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 24h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 120h = 4 LP		
Vorbereitung auf Modulprüfung (Klausur oder mündlichen Prüfung)		= 30h
gesamt: 30h = 1 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls „Betriebssysteme“ oder vergleichbare Programmierkenntnisse

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn im Wintersemester: Mobile Roboter

Fortsetzung im Sommersemester: Roboter manipulatoren

Klausur am Ende des SS über beide Vorlesungen, jährlich

begrenzte Teilnehmerzahl: 20

Semantic Web (bis WS 11/12)

Modultitel

- Semantic Web (bis WS 11/12)

Modultitel (Englisch)

- Semantic Web

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Semantic Web (SS: 2V+2Ü)
- Seminar/Praktikum Semantik Web (WS: 2S/2Pr)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen des „Semantic Web“ sowie im Allgemeinen mit semantischen Informationssystemen und semantischen Technologien sowie ihren Anwendungen. Wir werden die wesentlichen Datenmodelle und Austauschformate des Semantic Web (RDF, RDFS, OWL, SKOS) sowie die Anfragesprache SPARQL kennenlernen. Das Modul führt auch in die Grundlagen der Ontologien ein und beschäftigt sich mit dem Design und Modellierung von Ontologien. Wie behandeln in diesem Kontext gängige Methodologien zur Modellierung von Ontologien unter Zuhilfenahme von Modellierungswerkzeugen wie z.B. Protégé. Wir beschäftigen uns auch mit semantischen Datenbanken zur Speicherung von RDF Daten (wie z.B. SESAME) sowie mit Anwendungen von semantischen Technologien. Wir führen außerdem in die Idee des „Open Linked Data“ ein. Praktische Erfahrungen mit Modellierungswerkzeugen wie Protégé und semantische Datenbanken wie SESAME runden das Modul ab.

Kompetenzen

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte geben einen Einblick in das Gebiet des Semantic Webs und der semantischen Technologien. Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden mit den wesentlichen Formalismen und Datenmodellen des Semantischen Webs vertraut sein und in der Lage sein, einfache Anwendung auf Basis von semantischen Technologien zu entwickeln.

Literatur:

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure, „Semantic Web Grundlagen“, Springer, 2008 (ISBN: 9783642009050)
- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, „Foundations of Semantic Web Technologies“, Chapman & Hall/CRC, 2009, 455 pages, (ISBN: 9781420090505 8-3-540-33993-9)

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Vortrag) und zwei unbenotete Einzelleistungen (Portfolio aus Übungsaufgaben und Seminar/Praktikum)

Prüfungsformen

- Vortrag zur Vorlesung
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Seminars (Vortrag und Hausarbeit) oder des Praktikums (Vorstellung des durchgeführten Projektes)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Vortrags (2 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (3,5 LP) sowie erfolgreiches Absolvieren des Seminars/Praktikums (4,5 LP) ergeben insgesamt 10 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung des Vortrags		= 50h
Seminar/Praktikum (Präsenz)	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Seminar/Praktikum		= 100h
gesamt: 300h		= 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind von Vorteil (aber keine Voraussetzung):
Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Theoretische Informatik (insbes. Logik)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesungen und Übungen
Wintersemester: Seminar/Praktikum
jährlich, Dauer 2 Semester

Semantic Web (ab SS 12)

Modultitel

Semantic Web (ab SS 12)

Modultitel (Englisch)

Semantic Web

Lehrveranstaltungen des Moduls

Semantic Web (SS: 2V+2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen des „Semantic Web“ sowie im Allgemeinen mit semantischen Informationssystemen und semantischen Technologien sowie ihren Anwendungen. Wir werden die wesentlichen Datenmodelle und Austauschformate des Semantic Web (RDF, RDFS, OWL, SKOS) sowie die Anfragesprache SPARQL kennenlernen. Das Modul führt auch in die Grundlagen der Ontologien ein und beschäftigt sich mit dem Design und Modellierung von Ontologien. Wie behandeln in diesem Kontext gängige Methodologien zur Modellierung von Ontologien unter Zuhilfenahme von Modellierungswerkzeugen wie z.B. Protégé. Wir beschäftigen uns auch mit semantischen Datenbanken zur Speicherung von RDF Daten (wie z.B. SESAME) sowie mit Anwendungen von semantischen Technologien. Wir führen außerdem in die Idee des „Open Linked Data“ ein. Praktische Erfahrungen mit Modellierungswerkzeugen wie Protégé und semantische Datenbanken wie SESAME runden das Modul ab.

Kompetenzen

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte geben einen Einblick in das Gebiet des Semantic Webs und der semantischen Technologien. Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden mit den wesentlichen Formalismen und Datenmodellen des Semantischen Webs vertraut sein und in der Lage sein, einfache Anwendung auf Basis von semantischen Technologien zu entwickeln.

Literatur:

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure, „Semantic Web Grundlagen“, Springer, 2008 (ISBN: 978-3-5403-3994-6)
- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, „Foundations of Semantic Web Technologies“, CRC, 2009 (ISBN: 978-1-4200-9050-5)

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Vortrag) und eine unbenotete Einzelleistung (Portfolio aus Übungsaufgaben)

Prüfungsformen

- Vortrag zur Vorlesung
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Seminars (Vortrag und Hausarbeit) oder des Praktikums (Vorstellung des durchgeführten Projektes)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Vortrags und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ergeben insgesamt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Veranstaltung	Art	Turnus	Workload	LP
Semantic Web	Vorlesung	SS	30+30	2
Semantic Web	Übung	SS	30+30	2

Zuordnung	Art	Gewicht	Workload	LP
Semantic Web (V+Ü)	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	30	1

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Abschließender Vortrag.

In Absprache mit den Lehrenden kann ein zusätzliches Praktikum im Umfang von 5LP absolviert und das Modul mit 10 LP angerechnet werden.

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind von Vorteil (aber keine Voraussetzung): Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Theoretische Informatik (insbes. Logik)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesungen und Übungen

Sensorik

Modultitel

- Sensorik

Modultitel (Englisch)

- Sensor Systems

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Sensorik (Vorlesung und Übungen)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

Lehrinhalte

In der Vorlesung Sensorik werden die grundlegenden Verfahren zur Wandlung physikalischer und chemischer Größen in elektrische Signale eingeführt. Behandelt werden die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien. Ferner wird auf die anwendungstechnischen Gesichtspunkte von Sensoren und Schaltungen zur Messung elektromechanischer Größen in mechatronischen Systemen eingegangen.

Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für intelligente Sensorsysteme.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder andere Prüfungsform im Einzelfall

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Prüfung zur Vorlesung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 2 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Sensorik:		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Digitalelektronik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Sensorik
jährlich

Software Engineering I

Modultitel

- Software Engineering I

Modultitel (Englisch)

- Software Engineering I

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Software Engineering I (Vorlesung und Übungen)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thorsten Schneider](#)

Lehrinhalte

Ausgehend von einer Einführung in das Software Engineering (z.B. Prozesse, Vorgehensmodelle) wird in Software Engineering I auf die einzelnen Entwicklungsprozesse der Softwareentwicklung eingegangen. Neben den klassischen Entwicklungsprozessen (z.B. Anforderungsmanagement, Spezifikation, Analyse und Design, Testen) werden auch unterstützende Entwicklungsprozesse (z.B. Aufwandschätzung) behandelt. Ergänzende Themen des Software Engineering (z.B. Software Reuse, Software Evolution) werden abschließend behandelt. Die Themen werden in Übungen vertieft.

Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung der wesentlichen Modelle, Verfahren und Methoden des Software Engineering. Die Studierenden sollen prozessorientierte Softwareentwicklung beherrschen und durch Vertiefung in den Übungen verbessern. Zudem sollen sie in der Lage sein, für komplexe Probleme selbstständig Lösungen anhand gelernter Modelle, Verfahren und Methoden zu erarbeiten und moderne (Soft-) Skills einzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete oder benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche oder schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Prüfung ergibt 5 LP für „Software Engineering I“

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Software Engineering I:		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Vorkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Software Engineering I
jährlich

Sprachsignalverarbeitung

Modultitel

- Sprachsignalverarbeitung

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Spracherkennung (Vorlesung und Übungen)
- Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung (Vorlesung und Übungen) **oder**
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Sprachverarbeitung

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Britta Wrede](#), AG Angewandte Informatik

Lehrinhalte

Die Vorlesung „Spracherkennung“ befasst sich mit Methoden zur automatischen Umsetzung von gesprochenen Äußerungen in eine möglichst exakte orthographische Repräsentation, wie sie z.B. in Diktiersystemen aber auch anderen Systemen zur sprachlichen Steuerung technischer Systeme zum Einsatz kommen. In der Veranstaltung werden zunächst speziell in der Spracherkennung eingesetzte Verfahren zur Signalverarbeitung sowie grundlegende Erkenntnisse aus der artikulatorischen und akustische Phonetik vorgestellt. Schwerpunktmäßig wird dann das nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung vorherrschende Paradigma zur automatischen Spracherkennung behandelt - die sogenannten Hidden-Markov-Modelle (HMM). Die mathematischen Grundlagen dieser statistischen Modellierungstechnik für gesprochene Sprache werden eingeführt und Algorithmen zur Parameterschätzung sowie zum Einsatz für die Analyse von Sprachsignalen behandelt. Anhand existierender Spracherkennungssysteme werden mögliche Varianten der HMM-Technologie vorgestellt und diskutiert.

Die Vorlesung „Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung“ stellt die in einer konkreten Entwicklungsumgebung für statistische Signalanalysesysteme bereitgestellten Implementierungen der aus der Vorlesung „Spracherkennung“ bekannten Verfahren vor. Im Rahmen der zugehörigen Übungen werden dann fortgeschrittene Techniken der automatischen Sprachverarbeitung theoretisch erarbeitet und in Gruppenprojekten implementiert und evaluiert.

Alternativ zur Vorlesung „Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung“ werden im Rahmen eines Seminars ausgewählte, spezialisierte Themen der automatischen Sprachsignalverarbeitung behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden in der automatischen Sprachsignalverarbeitung. Durch die Bearbeitung eines Projekts in den Übungen zur Vorlesung „Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung“ oder der eigenständigen Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesungen „Spracherkennung“
erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (kurzer Vortrag, Demonstration und kurze Ausarbeitung) im Rahmen der
Übungen zur Vorlesung „Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung“ (unbenotet) oder
erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Vortrag und Ausarbeitung)

Prüfungsformen

mündliche Prüfung und Vortrag, Demonstration und Ausarbeitung zum Gruppenprojekt oder Seminarvortrag mit Ausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung, erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts oder erfolgreiche Teilnahme am Seminar

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Spracherkennung:		
Vorlesung		= 48h
Nachbereitung der Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 32h
Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Vorbereitung der Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 24h
Vorbereitung der Prüfung	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		
Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung:		
Vorlesung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Übungen	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung des Vortrags		= 7h
gesamt: 135h = 4,5 LP		
oder Seminar Sprachverarbeitung		
Seminar		= 32h
Nachbereitung des Seminars	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung des Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Erstellen der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 134h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls „Vertiefung Mathematik“;
Abschluss des Moduls „Mustererkennung“ bzw. „Musterklassifikation“ hilfreich

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Spracherkennung

Sommersemester: Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung oder Seminar Sprachverarbeitung

jährlich

System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis

Modultitel

- System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis

Modultitel (Englisch)

- System Safety and Security I: Why-Because Analysis

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security I: Why-Because Analysis
- Begleitlabor zu SysSafe I

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit und Ontologie zur Beschreibung der Safety-Eigenschaften komplexer heterogener Systeme; Kausalität und ihre formale Semantik. Why-Because-Analyse (WBA) zu Fehlern, Versagen und System-Angriffen. Die Anwendung von WBA zu den Beispielen im Workbook durch die praktische Anwendung der Tools zur Analyse (z.B., VWBT, YBT2, IQualizeIT, CE4WBA).

Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Ladkin et al., The WBA Workbook

Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und die Fähigkeit mit Hilfe der Tools solche Analysen erfolgreich durchzuführen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen oder eine unbenotete und eine benotete (Labor WBA) Einzelleistung

Prüfungsformen

Laborberichte (Vorlesung I und Labor)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in System Safety und Security I: Why-Because Analysis und Begleitlabor zu SysSafe I

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung System Safety und Security I (WS: 2V) 2 LP	= 60h
Begleitlabor zu SysSafe I (WS: 2L) 3 LP	= 90h
gesamt: 150h = 5 LP	

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich

System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko

Modultitel

- System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko

Modultitel (Englisch)

- System Safety and Security II: Safety and Risk

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko
- Begleitseminar zu SysSafe II oder Begleitlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit zu Risiko und Safety komplexer heterogener Systeme; Hazard-Analyse (z.B. FMEA, HAZOP, Ontological Hazard Analysis); Risiko-Einschätzung; die Functional-Safety Norm IEC 61508, Fault-Tree-Analyse, Event-Tree-Analyse

Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Leveson, Safeware;
- Neumann, Computer-Related Risks;
- U.S. NRC, Fault Tree Handbook;
- Kamen, Hassenzahl, Should We Risk It?; Bedford, Cooke, Probabilistic Risk Analysis;
- Braband, Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung;
- Kumamoto, Henley, Probabilistic Risk Analysis and Management for Engineers and Scientists;
- eine Auswahl von wissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen

Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Risiko-Einschätzung und Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und Kenntnisse von State-of-the-Art Methoden zur Analyse

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine (Laborbericht) oder zwei unbenotete Einzelleistungen (mündliche Prüfung und Vortrag)

Prüfungsformen

Laborbericht (Vorlesung und Labor) oder mündliche Prüfung (Vorlesung) und Vortrag (Seminar)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko
Begleitseminar oder Begleitlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung System Safety und Security II (WS: 2V) 3 LP
Begleitlabor oder -seminar zu SysSafe II (WS: 2L/2S) 2 LP

= 90h

gesamt: 150h = 5 LP

= 60h

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung

Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich

System-Safety- und System-Securitymethoden

Modultitel

- System-Safety- und System-Securitymethoden

Modultitel (Englisch)

- Methods for System Safety and Security

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security I: Why-Because Analysis
- Begleitlehrseminar zu SysSafe I
- Vorlesung System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko
- Begleitlehrseminar SysSafe II oder Begleitlehrlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit zur Beschreibung der Safety-Eigenschaften komplexer heterogener Systeme; Why-Because-Analyse zu Fehlern, Versagen und System-Angriffen; die Verwendung von WBA zu den Beispielen im Workbook durch die praktische Anwendung der Tools zur Analyse (VWBT, YBT2, IQualiseIT, CE4WBA); Hazard-Analyse (z.B. FMEA, HAZOP, Ontological Hazard Analysis); Risiko-Einschätzung; die Functional-Safety Norm IEC 61508, Fault-Tree-Analyse, Event-Tree-Analyse

Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Leveson, Safeware;
- Neumann, Computer-Related Risks;
- U.S. NRC, Fault Tree Handbook;
- Kamen, Hassenzahl, Should We Risk It?;
- Bedford, Cooke, Probabilistic Risk Analysis;
- Braband, Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung;
- Kumamoto, Henley, Probabilistic Risk Analysis and Management for Engineers and Scientists;
- eine Auswahl von wissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen

Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und die Fähigkeit, mit Hilfe der Tools, solche Analyse erfolgreich durchzuführen. Verständnis der Grundlagen der Risiko-Einschätzung und Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und Kenntnisse von State-of-the-Art Methoden zur Analyse

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen oder drei unbenotete und eine benotete (Labor WBA) Einzelleistung

Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (Vorlesung II), Laborberichte (Vorlesung I und Labor, Vorlesung II und Labor), Vortrag (Seminar)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in System Safety und Security I: Why-Because Analysis, Begleitlehrlabor zu SysSafe I

System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko und Begleitseminar SysSafe II oder Begleitlelabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung System Safety und Security I (WS: 2V) 2 LP	= 60h
Begleitlelabor zu SysSafe I (WS: 2S) 3 LP	= 90h
Vorlesung System Safety und Security II (SS: 2V) 3 LP	= 90h
Begleitlelabor oder -seminar zu SysSafe II (SS: 2L/2S) 2 LP	= 60h
gesamt: 300h = 10 LP	

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Jahr

Turnus: jährlich

System- und Software-Engineering

Modultitel

- System- und Software-Engineering

Modultitel (Englisch)

- System and Software Engineering

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar Themen in Systems and Software Engineering
- Seminar Requirements- und Design-Engineering
- oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

Lehrinhalte

Eine Auswahl von System-Lifecycle von Requirements bis Decommissioning; Requirements-Engineering mit Ontological Analysis (OA); Formale Spezifikation von Requirements sowie Design; Konsistenz- und Vollständigkeits-Überprüfung; die Implementation-Relation und formale Verifikation; Forward-Engineering (Code von Design); Validierung; Testen; Projekt-Management und Ressourcen-Schätzung; Typische Probleme der Wartung (Operational Maintenance).

Literatur:

- Lamport, Specifying Systems;
- Ladkin, Causal Analysis of Systems; Henkel, Safely Sliding Windows;
- Barnes, High-Integrity Software: The SPARK Approach;
- Holzmann, The SPIN model checker;
- Ladkin, Causal System Analysis;
- Somerville, Software Engineering; Hatton, Safer C;
- Boehm et al., Software Cost Estimation with Cocomo II;
- Brooks, The Mythical Man-Month;
- Glass, Software Runaways;
- Yourdon, Death March;
- Demarco, Lister, Waltzing With Bears;
- diverse Skripte

Kompetenzen

Verständnis für die Lifecycle-Etappen eines komplexen computer-basierten Systems. Die praktische Fähigkeit, die Entwicklung eines solchen Systemes zu planen und durchzuführen. Praktische Erfahrung mit Entwicklungs-Tools wie SPIN und SPARK

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

Seminar-Vortrag, Seminar-Hausarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in Themen in Systems and Software Engineering und Requirements- und Design-Engineering oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Themen in Systems and Software Engineering (SS: 2S) 3 LP = 90h
Requirements- und Design-Engineering (WS: 2S) 2 LP = 60h
gesamt: 150h = 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen, Techniken der Projektentwicklung
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester
Dauer: 1 Jahr
Turnus: jährlich

Texttechnologie

Modultitel

- Texttechnologie

Modultitel (Englisch)

- Text-technology

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Texttechnologie (WS: 2V + 2Ü)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Alexander Mehler, AG Texttechnologie/Angewandte Computerlinguistik](#)

Lehrinhalte

Das Modul Texttechnologie behandelt die automatische Analyse und Repräsentation von Texten und Dokumenten im Bereich der geschriebenen Sprache. Am Beispiel des World Wide Web wird gezeigt, welche Struktureigenschaften Texte bzw. webbasierte Dokumente besitzen, wie diese mit Hilfe texttechnologischer Datenbanken zu repräsentieren sind und auf welche Weise schließlich diese Dokumente automatisch analysiert werden können. Die Dokumentanalyse betrifft eine Reihe grundlegender Aufgaben des *Text* und *Web Mining*. Dazu zählen unter anderen die Informationsextraktion und die Erkennung von Eigennamen sowie die automatische Klassifikation von Texten nach ihrem Inhalt, ihrer Struktur und ihrer Funktion. Einen zentralen Ausgangspunkt für die automatische Analyse von Texten bilden webbasierte Ressourcen wie zum Beispiel die Wikipedia. Die Vorlesung erläutert den Entwicklungsstand zur Erschließung dieser Ressource am Beispiel unterschiedlicher Kommunikationsbereiche (wie der Wissenskommunikation, der Pressekommunikation und der Wirtschaftskommunikation). Ferner führt die Vorlesung in den Bereich des Retrievals von Texten ein und somit in jene Grundlagen, auf denen Suchmaschinen basieren. Sämtliche theoretischen Konzepte der Vorlesung werden anhand des eHumanities Desktops exemplifiziert, der als rein webbasiertes Korpusmanagementsystem für die Texttechnologie entwickelt wurde. Auf diese Weise werden theoretische Konzepte stets auch praktisch anhand einschlägiger Aufgabenstellungen erprobt.

Kompetenzen

Die Vorlesung führt in grundlegende Begriffe, Methoden und Aufgabengebiete der Texttechnologie ein. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden mit den grundlegenden Verfahrensweisen der automatischen Analyse von Texten und ihrer Repräsentation vertraut sein. Ferner sollen sie dazu in der Lage sein, einfache texttechnologische Anwendung zu entwickeln und anhand von Textkorpora zu erproben.

Literatur:

- R. Feldman and J. Sanger. *The Text Mining Handbook. Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- G. Heyer, U. Quasthoff, and T. Wittig. *Text Mining: Wissensrohstoff Text*. W3L, Herdecke, 2006.
- C. D. Manning and H. Schütze. *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei Einzelleistungen: Bestehen der Übungsaufgaben (unbenotet) und Programmierprojekt (benotet oder unbenotet)

Prüfungsformen

- Veranstaltungsbegleitendes Portfolio aus Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte), die in der Regel wöchentlich gestellt werden.
- Erfolgreiche Umsetzung eines texttechnologischen Programmierprojekts im Anschluss an die Übung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben ergeben 4 LP, Absolvierung des texttechnologischen Programmierprojekts ergibt 1 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Texttechn. Programmierprojekt		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind empfehlenswert, werden jedoch nicht vorausgesetzt: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Programmieren (in Java oder C++)

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übungen

Vertiefung Datamining

Modultitel

- Vertiefung Datamining

Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Datamining

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Datamining II (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Das Modul bietet eine Vertiefung zu Methoden des Datamining und mathematischen Aspekten der Datenanalyse.

Kompetenzen

Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse von Methoden des Datamining und ihres theoretischen Hintergrunds: statistische Verfahren zur Extraktion von Zusammenhängen und Modellen, komplexe Lernarchitekturen zur Modellextraktion, informationstheoretische Aspekte der Detektion und Beschreibung von Strukturen in Daten.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung über die Vorlesung ergibt 3,5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

erforderlich: Grundlagen Datamining
nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Datenbanken

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Sommersemester

Turnus: jährlich

Vertiefung Künstliche Intelligenz

Modultitel

- Vertiefung Künstliche Intelligenz

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Spezielle Themen der Künstlichen Intelligenz, (Vorlesung, 2V)
- Seminar, 2 SWS
- Übungen/Projekt, 2 SWS

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ipke Wachsmuth](#)

Lehrinhalte

Das Gebiet Künstliche Intelligenz (KI) befasst sich mit der Konstruktion von informationsverarbeitenden Systemen – "intelligenten Agenten" –, die kognitive Leistungen modellieren und in technischen Anwendungen verwerten. Aufbauend auf den im Modul „Künstliche Intelligenz“ angebotenen Veranstaltungen werden ausgewählte, forschungsrelevante Aspekte der Konstruktion intelligenter Agenten vertiefend dargestellt. Dazu gehören Themenkomplexe wie Wissensrepräsentation, Planen, Suche, Lernen und Sprachverarbeitung.

Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung von fortgeschrittenen Methoden symbolischer Informationsverarbeitung und deren Anwendung.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete oder unbenotete Einzelleistungen

Prüfungsformen

Klausur zur Vorlesung „Spezielle Themen der KI“; Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder Klausur; Übungsaufgaben oder praktisches Projekt mit schriftlicher Ausarbeitung; mögliche mündliche Nachprüfung bei Nichtbestehen der Klausur.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme an allen Veranstaltungen; Bestehen der Klausur zur VL; Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder Bestehen der Klausur; erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben (mind. 60% der maximal erreichbaren Punkte) oder des Projekts samt schriftlicher Ausarbeitung.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Teilnahme an der Vorlesung		
Teilnahme an Übungen (2 SWS) mit Bearbeiten der Übungsaufgaben oder alternativ Bearbeiten eines Projekts mit schriftlicher Ausarbeitung:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Selbststudium und Klausurvorbereitung:		= 90h
gesamt: 180h = 6 LP		= 60h
Teilnahme am Seminar (2 SWS):		= 30h
Seminarvortrag mit Ausarbeitung oder Klausur:		= 60h
Selbststudium:		= 30h
gesamt: 120h = 4 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Künstlichen Intelligenz (Modul „Künstliche Intelligenz“), grundlegende Programmierkenntnisse sowie Beherrschung einfacher Logikkalküle

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich, Dauer 2 Semester

Vertiefung Maschinelles Lernen

Modultitel

- Vertiefung Maschinelles Lernen

Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Machine Learning

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vertiefung Maschinelles Lernen (Vorlesung (und Übungen), 3 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Aufbauend auf dem Modul „Neuronale Netze und Lernen“ werden die dort betrachteten Lernverfahren einer genaueren theoretischen Betrachtung unterzogen – insbesondere aus statistischer Sicht. Desweiteren werden verschiedene Lernarchitekturen, insbesondere Komitee-Verfahren sowie Reinforcement-Lernen behandelt.

Kompetenzen

Den Teilnehmern wird ein tiefgreifendes Verständnis maschineller Lernverfahren vermittelt, so dass sie die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lern-Paradigma beurteilen können.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Variante 1:

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Variante 2:

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden. Note wird aus Durchschnittsleistung (Vergabe von Bewertungspunkten) von zwei Tafelpräsentationen bearbeiteter Übungsaufgaben gebildet.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Variante 1: Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP.

Variante 2: Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben und Bestehen der Tafelpräsentation ergibt 5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Variante 1 (ohne Übungen):

Vorlesung		= 45h
Nachbereitung der Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	3h/Woche x 16 Wochen	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		

Variante 2 (mit Übungen):

Vorlesung		= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	

Bearbeitung der Übungsaufgaben	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		= 45h

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Neuronale Netze und Lernen

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Turnus: jährlich

Vertiefung Neuronale Netze

Modultitel

- Vertiefung Neuronale Netze

Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Artificial Neural Networks

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vertiefung Neuronale Netze (Vorlesung (und Übungen), 3 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

Lehrinhalte

Aufbauend auf dem Modul „Neuronale Netze und Lernen“ werden die dort betrachteten Lernverfahren einer genaueren theoretischen Betrachtung unterzogen. Unterschiedliche Optimierungsziele, wie Maximum-Likelihood oder Least-Squares werden in Beziehung zu den entsprechenden Lernverfahren gestellt. Desweiteren werden weitere Lernverfahren basierend auf topologische Merkmalskarten (SOM, GNG, LLM, etc.) dargestellt und rekurrenter Netze als Basis zur Verarbeitung von Zeitserien eingeführt.

Kompetenzen

Das Modul vermittelt ein tieferes Verständnis des Zusammenhangs von Lernverfahren und Optimierungsziel und bietet einen Einblick in moderne Ansätze zum Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen. Teilnehmer sollen in der Lage versetzt werden, die besprochenen Lernverfahren problemspezifisch anzupassen und erfolgreich einzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (ohne Übungen) **oder**
eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung (mit Übungen)

Prüfungsformen

Variante 1:

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Variante 2:

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Variante 1: Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP.

Variante 2: Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Variante 1 (ohne Übungen):

Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 45h

Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		
Variante 2 (mit Übungen):		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Neuronale Netze und Lernen

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Sommersemester

Turnus: jährlich



Virtual Humans and Conversational Agents (NEU)

Modultitel

Virtual Humans and Conversational Agents (NEU)

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Vorlesung oder Seminar zu "Virtual Humans/Verhaltenssimulation" (2 SWS)

Vorlesung oder Seminar zu "Konversationale Agenten/Dialogsysteme" (2 SWS)

Modulverantwortliche(r)

apl. Prof. Dr.-Ing. Stefan Kopp

Lehrinhalte

Das Modul vermittelt Methoden und aktuelle Trends aus dem Gebiet der Modellierung und Simulation virtueller humanoider Agenten, also autonomer, computergrafisch animierter Charaktere, wie man sie vermehrt auf Webseiten, in Computerspielen oder als Schnittstellen zu technischen Systemen findet, mit besonderem Fokus auf Fähigkeiten der natürlichsprachlichen Interaktion.

Der erste Modulbereich "Virtual Humans/Verhaltenssimulation" (5 LP) bietet zunächst die Grundlagen der computergrafischen Modellierung und Animation von Verhalten und vermittelt darauf aufbauend Methoden und Techniken, menschliches Verhalten intelligent und autonom zu simulieren. Dies umfasst einfaches, reaktives Verhalten bis hin zu kognitiven, geplanten Aktionen, Emotionen, Persönlichkeit und integrierende Architekturen. Dabei wird auch die Kopplung und Einbettung in komplexe virtuelle Umgebungen u.a. mit anderen Agenten und Nutzern behandelt (z.B. Fragen der simulierten Perzeption, Kollision, Manipulation). Die Vorlesung bzw. das Seminar wird konsequent an den Stand der Forschung heranführen und aktuelle Anwendungen aus den Bereichen Mensch-Maschine-Interaktion, Medizin, Ergonomie, Ausbildung/Training oder Unterhaltung demonstrieren.

Der zweite Modulbereich "Konversationale Agenten/Dialogsysteme" (5 LP) konzentriert sich auf die Interaktion mit virtuellen Menschen/Agenten und widmet sich den Techniken, mit denen Agenten Fähigkeiten zum natürlichsprachlichen Dialog verliehen werden können. Dazu gehören Methoden des Sprachverstehens, der Sprachgenerierung, des Dialogmanagements (z.B. Turn-Taking oder Feedback) sowie Verfahren zur Verarbeitung und Erzeugung nonverbalen Verhaltens (Gestik, Mimik, Kopfgesten, etc.).

Kompetenzen

Prinzipien und Methoden der Modellierung und Simulation virtueller humanoider Agenten/Charaktere; Techniken der Computeranimation und -grafik/VR zur Animation und Realisierung virtueller Menschen; Techniken der Dialogsysteme und konversationaler Agenten.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

1 Einzelleistung, benotet

Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige aktive Teilnahme, Anfertigung eines Essays oder Research Surveys im Umfang von 10-15 Seiten in den Vorlesungen bzw. eines Referates von 30-40 Minuten mit schriftlicher Ausarbeitung von 6-10 Seiten in den Seminaren. Abschließende Klausur im Umfang von 60-90 Minuten oder abschließenden mündliche Prüfung im Umfang von 30-40 Minuten über die Inhalte der Veranstaltungen aus beiden Semestern.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Für das gesamte Modul gibt es 10 Leistungspunkte. Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus:

5 LP im Modulbereich „Virtual Humans/Verhaltenssimulation“:

Teilnahme an Vorlesung/Seminar mit Vor-/Nachbereitung: 60 Std. = 2 LP

Anfertigen eines Essays/Research Reports bzw. Vorbereiten/Halten eines Vortrags mit schriftlicher Ausarbeitung im Seminar: 60 Std. = 2 LP

Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: 30 Std. = 1 LP

5 LP im Modulbereich „Konversationale Agenten/Dialogsysteme“:

Teilnahme an Vorlesung/Seminar mit Vor-/Nachbereitung: 60 Std. = 2 LP

Anfertigen eines Essays/Research Reports bzw. Vorbereiten/Halten eines Vortrags mit schriftlicher Ausarbeitung im Seminar: 60 Std. = 2 LP

Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: 30 Std. = 1 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kompetenzen, wie sie beispielsweise in den Modulen Mensch-Maschine-Interaktion und Maschinelle Sprachverarbeitung erworben werden können.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung, Vertiefung intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung, Vertiefung Informatik)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft
- Linguistik

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Jährlich, Dauer 2 Semester

Vision in Human and Machine

Modultitel

- Vision in Human and Machine

Modultitel (Englisch)

- Vision in Human and Machine

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vision in Man and Machine (Block-Vorlesung in Englischer Sprache und Übungen)
- Gruppenprojekt

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Heiko Wersing](#), Honda Research Institute Europe GmbH

Lehrinhalte

This lecture gives an overview over the current state of knowledge about the human visual system and how this has led to new approaches to computer vision technology that are particularly suitable for embodied intelligent systems like humanoid robots. The lecture starts with an overview on the overall characteristics of human visual perception and a short review of the current state-of-the-art in computer vision. Then I will focus on the main human visual pathways for object recognition (“what”) and spatial perception (“where”) and present established models of early feature detection for these pathways. I will discuss the principle of redundancy reduction, which is an important concept for understanding sensory processing in the brain and explain

methods like sparse coding for unsupervised learning of features. These methods have recently developed into well-established tools for general pattern recognition. Going from low-level perception to more high-level concepts, I will introduce the main models for object representation in the higher visual cortex and present corresponding hierarchical model implementations for object recognition which were shown to be very efficient in their application to humanoid robots. Another important topic will be the Gestalt laws of perception, and how the phenomena of perceptual grouping can be modeled using neurodynamical models for sensory segmentation. In the final part of the lecture I will focus on multi-modality and visual action-related representations like mirror-neurons in the brain and show how this has led to new learning and representation approaches for cognitive robots.

Kompetenzen

Im Rahmen dieser Vorlesung lernen die Studierenden am Beispiel des visuellen Systems des Menschen die äußerst fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den experimentellen Neurowissenschaften und der technischen Bildverarbeitung mit neuronalen Architekturen kennen. Sie erwerben dabei Grundkenntnisse der Bildverarbeitung bezüglich Merkmalsextraktion, Objekterkennung und Segmentierung und lernen den aktuellen Stand der neurowissenschaftlichen Forschung zur biologischen Realisierung dieser Verarbeitungsprinzipien kennen. Praktische Übungen in MATLAB und Gruppenprojekte dienen der Vertiefung des erworbenen Wissen für Anwendungen aus der Computer Vision.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

benotete mündliche Prüfung über die Vorlesungsinhalte, erfolgreiche Teilnahme an den Präsenzübungen, erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojektes (Software-Projekt mit schriftlicher Ausarbeitung)

Prüfungsformen

benotete oder unbenotete mündliche Prüfung, Software-Projekt, schriftliche Ausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die bestandene mündliche Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojektes ergeben insgesamt 5 LP

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung:		
Präsenzübungen:	4h x 5 Tage	= 20h
Nachbereitung:	4h x 5 Tage	= 20h
Prüfungsvorbereitung		= 20h
gesamt: 90h = 3 LP		= 30h
Gruppenprojekt: Software		= 40h
Gruppenprojekt: Dokumentation		= 20h
gesamt: 60h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik: Mehrdimensionale Analysis

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich im Anschluss an das Wintersemester

Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen

Modultitel

- Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen

Modultitel (Englisch)

- Visual Attention and Eye Movements

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Hendrik Koesling](#)

Lehrinhalte

In der Vorlesung werden zunächst die Grundlagen visueller Wahrnehmung und Aufmerksamkeit behandelt. Nach Einführung der Methodik der Blickbewegungsmessung, des sogenannten Eye Tracking, wird erarbeitet, wie mit Hilfe von Blickbewegungsdaten Rückschlüsse auf kognitive Verarbeitungsprozesse, z.B. Problemlösestrategien, gezogen und durch geeignete Algorithmen in Computermodellen nachgebildet werden können. Ausgewählte Blickbewegungsstudien verdeutlichen die Relevanz der Methodik in Grundlagenforschung und praktischen Anwendungsbereichen und führen unterschiedliche Modellansätze ein.

Literatur:

- Duchowski, A. T. (2002). A Breadth-First Survey of Eye Tracking Applications, Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 34, pp. 455-470.
- Hubel, D.H. (1989). Eye, Brain and Vision. New York: Scientific American Library.
- Matlin M.W. & Foley, H.J. (1997). Sensation and Perception, 4th edition. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Radach, R., Hyona, J. & Deubel, H. (2003) The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research. Boston: North-Holland/Elsevier.

Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen in den Bereichen visuelle Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit, Blickbewegungssteuerung, Eye-Tracking-Systeme und kognitive Modellierung. Zudem werden sie vertraut gemacht mit dem Konzept des empirisch-simulativen Arbeitens und sammeln erste Erfahrungen bei der praktischen Arbeit mit einem Eye Tracker.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h

Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung Übung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, jährlich

Virtuelle Realität

Modultitel

Virtuelle Realität

Modultitel (Englisch)

Virtual Realit

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung „Virtuelle Realität“ mit Übungen (2+2 SWS)
- Projekt zum Thema „Virtuelle Realität“ (4 SWS)

Modulverantwortliche(r)

Thies Pfeiffer

Lehrinhalte

Vermittelt werden Prinzipien und Methoden im Kontext intelligenter, computergraphisch erzeugter Umgebungen, die unter dem Titel „Virtuelle Realität“ zusammengefasst werden. Dies beinhaltet zum einen Wissen um Gestaltungsprinzipien und Konzepte wie Immersion und Präsenz, zum anderen Methoden zur Generierung virtueller Welten, sowohl bezogen auf die dazu entwickelten Geräte, als auch bezogen auf Software-Architekturen und Frameworks. Weiterhin spielt in der Virtuellen Realität auch die Mensch-Maschine-Interaktion in einer besonderen Form eine Rolle, da hier die Grundfesten der Interaktion in der realen Welt erst einmal in Frage gestellt werden können und müssen. Einfache Prinzipien des Alltags, wie z.B. die realistische Fortbewegung, werden in der Virtuellen Realität zum Problem. Dagegen sind komplexere Aktionen, wie Fliegen oder Beamen, einfach zu realisieren, stellen den Designer jedoch vor andere Herausforderungen. Damit sind diese Fragestellungen vom Modul „Mensch-Maschine-Interaktion“ abzugrenzen und können als Ergänzung verstanden werden. Das Modul ist in einen Bereich „Theorie Virtuelle Realität“ und einen Bereich „Praxis Virtuelle Realität“ untergliedert.

Kompetenzen

- Prinzipien und Methoden der Gestaltung immersiver Anwendungen
- Grundlagen der Hardware für Projektion und Interaktion
- Techniken zur Implementierung von Virtuellen Welten
- Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion mit Schwerpunkt Virtueller Realität

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

Eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung bei der Vorlesung, praktische Ergebnisse und schriftliche Dokumentation im Projekt

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben, bestehen der Hausaufgabe und der Projektarbeit.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltung

Art	Turnus	Workload (Kontaktzeit+Selbststudium)	LP
Virtuelle Realität (Vorlesung)	Vorlesung	WS	30+30 2
Virtuelle Realität (Übung)	Übung	WS	30+30 2
Virtuelle Realität (Projekt)	Projekt	SS	30+90 4

Einzelleistungen Zuordnung

Art	Gewicht	Workload LP
Virtuelle Realität (V+Ü)	Klausur o. mdl. Prüfung	benotet 30 1
	Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte) und Abschlussklausur (90 min) oder abschließende mündliche Prüfung (12 - 15 min). Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.	
Virtuelle Realität (Projekt)	Ausarbeitung	unbenotet 30 1
	praktische Arbeit und schriftliche Ausarbeitung im Projekt (10 – 15 Seiten, unbenotet)	

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

notwendige Voraussetzungen:

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Entwicklung und Gestaltung Internet-basierter Anwendungen

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge (alte Studienstruktur)

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge (neue Studienstruktur)

- Naturwissenschaftliche Informatik (Strukturierte Ergänzung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester, Dauer 2 Semester

Wissenschaftliches Rechnen

Modultitel

- Wissenschaftliches Rechnen

Modultitel (Englisch)

- Scientific Computing

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Wissenschaftliches Rechnen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

Lehrinhalte

Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder Minimieren von Fehlerfunktionalen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemstellungen aus Computergrafik, Geometrieverarbeitung und physikalischer Simulation eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren praktischen Umsetzung und effizienten Implementierung. Für Letzteres wird auch auf die Parallelisierung für Shared Memory Architekturen, wie z.B. Multi-Core CPUs und moderne Grafikkarten, eingegangen.

Die Themengebiete enthalten das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen und partielle Differentialgleichungen.

Literatur:

- Vorlesungsskript
- Trefethen, Bau, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997
- Demmel, *Applied Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997
- Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery, *Numerical Recipes in C++: The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 2002
- Meyers, *Effective C++*, Addison-Wesley Professional, 2005.
- Chapman, Jost, van der Pas, *Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming*, MIT Press, 2007.

Kompetenzen

Die Studierenden lernen häufig gebrauchte numerische Verfahren kennen und wissen diese für gegebene Problemstellung einzusetzen und in die Praxis umzusetzen.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündliche Prüfung (15 min). Die Übungsaufgaben werden in der Regel zweiwöchentlich ausgegeben. Die abschließende mündliche Prüfung bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP (2 LP für Übungsaufgaben, 3 LP für mündl. Prüfung).

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 40h
Vorbereitung auf Prüfung		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis werden vorausgesetzt.
Das Bearbeiten der praktischen Übungsaufgaben erfolgt in C++.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport

Modultitel

- WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport

Modultitel (Englisch)

Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung und Übung (4 SWS, WS): Informationstechnik im Sport (I)
- Projekt (4 SWS, SS): IT-Sportanalyse (II)

Modulverantwortliche(r)

- [Herr Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

Lehrinhalte

(I) Die Vorlesung gibt eine Einführung in Methoden und Techniken zur Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten im Sport. Die dafür notwendige Sensorik sowie die Aufzeichnungs- und Verarbeitungsschritte, um leistungsdiagnostisch relevante Parameter im Sport zu bestimmen, werden anwendungsorientiert erläutert. Es werden Sensoren betrachtet, die an den Sportler angebracht, Informationen über den Leistungszustand sammeln und damit der Trainingsoptimierung und der Vorbeugung von Verletzungen dienen. In diesem Zusammenhang wird auf die Herzfrequenzerkennung, die Schritterkennung mit Beschleunigungssensoren und die Positionsbestimmung mit Hilfe von GPS eingegangen. Weiterführend wird Einblick in die Positionsbestimmung und Bewegungsverfolgung mit Hilfe von Kamerasystemen gegeben.

(II) Aufbauend auf der Vorlesung sollen die Teilnehmer das erworbene Wissen praktisch im Rahmen eigener Studien anwenden. Im Vordergrund stehen die Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Sportlern während des Trainings und im Wettkampf. Dazu können die Teilnehmer mehrere körpernahe Sensoren (Beschleunigungssensoren, Sensorik für die Herzaktivität, die Temperatur- und den Hautleitwert) einsetzen und die in der Sporthalle der Universität installierten Videokameras nutzen. Die praktische Arbeit soll die Erfassung und Verarbeitung der Daten von einem oder mehreren Sensoren sowie eine Dokumentation der durchgeführten Versuche umfassen.

Kompetenzen

(I) Den Teilnehmern werden Grundlagen zur Signal- und Bildverarbeitung vermittelt. Für die Erfassung der Signale werden ausgehend von den Sensoren, Konzepte der analogen Vorverarbeitung der Daten dargelegt. Im digitalen Teil werden Verfahren im Zeit- und Frequenzbereich sowie Methoden der Mustererkennung und Bildverarbeitung vorgestellt.

(II) Das zuvor erworbene Wissen soll auf die Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten im Sport angewendet werden. In dem Zusammenhang sollen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Herangehensweise an einem oder mehreren Teilproblemen üben.

Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

Prüfungsformen

Eine Hausarbeit und eine Projektarbeit.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben, bestehen der Hausaufgabe und der Projektarbeit.

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Struktur des Lehrangebots

Workload

LP

	Kontaktstunden	Selbststudium	
Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Vorlesung)	30	0	1
Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Übung)	30	90	4
Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Körpersensoren in der Praxis (Projekt)	60	30	3

Zuordnung

Art	Workload	LP
Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Übung)	Hausarbeit s.o.	s.o.

Zuordnung

Art	Gewicht	Workload	LP
Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Körpersensoren in der Praxis (Projekt)	Projekt mit Ausarbeitung	1	60 2

Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematische und physikalische Grundkenntnisse werden empfohlen.

Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang „Intelligenz und Bewegung“ (Sportwissenschaft)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

Dauer des Moduls / Angebotsturnus

1 - 2 Semester ; Vorlesung/Übung im Wintersemester ; Projekt im Sommer- und Wintersemester.

