



ulm university

universität
uulm



Masterstudiengänge Informatik und Medieninformatik

Ingenieurwissenschaften und Informatik

Stand: Februar 2010

Universität Ulm

Viele gute Gründe sprechen für ein Masterstudium an der Universität Ulm. Einer der wichtigsten neben dem Profil der Studiengänge selbst: Das attraktive Forschungsumfeld, Basis für eine fundierte und praxisorientierte Lehre sowie für anspruchsvolle Masterarbeiten, anschließend vielleicht auch Dissertationen.

Unabhängig davon, ob Sie dabei ausschließlich fachbezogen oder interdisziplinär arbeiten wollen: Forschungsstarke eigene Institute, hoch spezialisierte An-Institute oder industrielle Forschungseinrichtungen bieten bereits in unmittelbarer Nachbarschaft vielfältige Möglichkeiten. Gleiches gilt für leistungsfähige, zumeist global tätige Unternehmen in der Region.

Und unabhängig vom Studiengang profitieren Sie von einer rundum zeitgemäßen Infrastruktur, Sprachenzentrum, International Office und Kinderbetreuung inklusive. Informieren Sie sich über Details!



Der Masterstudiengang Informatik

Allgemeines

Der forschungsorientierte Masterstudiengang Informatik baut auf einer soliden, umfassenden Bachelorausbildung in Informatik oder einem verwandten Studiengang auf. Er bietet die Möglichkeit zum Erwerb fundierten, vertieften Wissens im gesamten Spektrum der Informatik und befähigt zur selbstständigen, kreativen Arbeit in Forschung und Entwicklung.

Studienziele

Der Masterstudiengang Informatik vertieft die mit dem Bachelorabschluss erworbenen Kenntnisse und ermöglicht durch ein breites, modularisiertes Angebot an Lehrveranstaltungen und Projekten verschiedenster Ausrichtung eine gezielte Schwerpunktbildung in einem Teilbereich der Informatik. Darüber hinaus erwerben die Studierenden weitere Kenntnisse in einem Anwendungsbereich. Den Abschluss des Studiums bildet die Masterarbeit, in der Studierende eigenständig ein aktuelles Thema aus ihrem Schwerpunktbereich bearbeiten. Hier, wie auch in Projekten oder Hilfskrafttätigkeiten haben Studierende die Möglichkeit, in internationalen Forscherteams der Universität mitzuarbeiten.

Berufsfelder

Masterabsolventen der Informatik eröffnet sich ein weites Spektrum an Berufsfeldern. Aufgrund ihrer hervorragenden analytischen und konzeptionellen Fähigkeiten sind sie in der Unternehmensberatung enorm gefragt. Sie arbeiten in leitender Position in Wirtschaft, Verwaltung und in Industrieunternehmen verschiedenster Branchen. Ihnen steht aber auch eine Hochschul- oder Universitätskarriere offen: Der Masterabschluss ist die Voraussetzung zur Promotion und zu wissenschaftlicher Tätigkeit an Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Studieninhalte*

Das Masterstudium ist modular aufgebaut. In zwei Kernmodulen Informatik werden Kenntnisse in verschiedenen Bereichen vermittelt. Im Vertiefungsmodul arbeiten sich die Studierenden intensiv in ein Fachgebiet ein, im Projektmodul werden Ideen praktisch umgesetzt. Das fachspezifische Studium wird durch die Wahl eines sogenannten Anwendungsfachs ergänzt – zur Auswahl stehen Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Wirtschaftswissenschaften, Elektrotechnik, Medizin, Pädagogik/Psychologie und Philosophie. Über die fachlichen Studieninhalte hinaus können Sprachkurse besucht und weitere additive Schlüsselqualifikationen in Bereichen wie Projektmanagement, Teamführung oder Kommunikation erworben werden.

*Eine Übersicht der Studieninhalte finden Sie im Studienplan auf Seite 8. Fachbezogene Informationen erhalten Sie in den Beschreibungen der einzelnen Institute.

Der Masterstudiengang Medieninformatik

Allgemeines

Der Masterstudiengang Medieninformatik ist als konsekutiver Studiengang zum Bachelor Medieninformatik und verwandten Studiengängen konzipiert. Als forschungsorientierter Masterstudiengang dient er sowohl der Vertiefung von Inhalten aus der klassischen Informatik als auch der Vertiefung und Verbreiterung spezifischer Inhalte der Medieninformatik. Um individuelle Studienprofile zu erlauben, weist der Studiengang ein offenes, modulares Studienkonzept mit Angeboten aus der Informatik und insbesondere der Medieninformatik (Computergrafik, Computer Vision, Interaktive Systeme, Interaktives Video, Medienrecht, Media-Based Learning, Mensch-Computer-Interaktion, Multimedia, Sprachdialogsysteme und Web-Technologien) auf. Den interdisziplinären Charakter des Fachs repräsentieren die Mediengestaltung, Medienpsychologie und Medienpädagogik.

Studienziele

Der Studiengang bereitet auf die wissenschaftliche Behandlung offener Fragestellungen der Medieninformatik vor. Er vermittelt Methoden- und Forschungskompetenz gleichermaßen. Ein hoher Anteil an anwendungsbezogenen, projektorientierten Lehr- und Lernformen in Schwerpunktbereichen, wie z. B. Interaktive Systeme, Video, Animation oder Computer Vision, stehen als Anwendungsfach zur Auswahl.

Berufsfelder

Ein Medieninformatiker mit dem Masterabschluss verfügt über ein tiefes Wissen und Verständnis der Medieninformatik ergänzt um ein breites Wissen aus den Kernbereichen der Informatik. Er ist in der Lage wissenschaftlich zu arbeiten und originäre eigene Beiträge in interdisziplinären Teams zu leisten. Er weist Führungskompetenzen auf, die ihn in die Lage versetzen, Projekte an der Schnittstelle der Informatik zu Design, Psychologie, Soziologie und anderen Disziplinen zu konzipieren und zu leiten. Damit eröffnen sich vielfältige Berufsfelder in allen Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Forschung.

Studieninhalte*

In zwei Kernmodulen Informatik und einem Kernmodul Medieninformatik eignen sich die Studierenden fundiertes Wissen aus verschiedenen Bereichen an. Im Vertiefungsmodul Medieninformatik werden intensive Kenntnisse aus einem Bereich der Medieninformatik gewonnen. Das Projektmodul sowie das Anwendungsmodul dienen dazu, erworbene Kenntnisse praktisch umzusetzen und so das Erlernte weiter zu vertiefen. Neben fachlichen Inhalten können Sprachkurse besucht und weitere additive Schlüsselqualifikationen in Bereichen wie Projektmanagement, Teamführung oder Kommunikation erworben werden. Eine Übersicht erhalten Sie im Studienplan auf Seite 11. Nähere Informationen zu fachlichen Inhalten finden Sie in den Übersichten der einzelnen Institute.

*Eine Übersicht der Studieninhalte finden Sie im Studienplan auf Seite 11. Fachbezogene Informationen erhalten Sie in den Beschreibungen der einzelnen Institute.

Master Informatik

Bereich	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Informatik	Kernmodul I 12 LP	Kernmodul III 12LP		
	Kernmodul II 12 LP	Projektmodul 6 LP	Projektmodul 10 LP	
		Vertiefung Informatik 6 LP	Vertiefung Informatik 10 LP	
			Freimodul 4 LP	
Additive Schlüsselqualifikationen		Additive Schlüsselqualifikationen 6 LP		
Anwendungsfach	Anwendungsfach 6 LP		Anwendungsfach 6 LP	
Masterarbeit				Masterarbeit 30 LP





Master Medieninformatik

Bereich	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Informatik	Kernmodul I 12 LP			
	Kernmodul II 12 LP		Freimodul 4 LP	
Medieninformatik		Kernmodul Medieninformatik 12 LP		
	Anwendung Medieninformatik 6 LP	Anwendung Medieninformatik 6 LP		
		Projekt Medieninformatik 6 LP	Projekt Medieninformatik 10 LP	
		Vertiefungsmodul Medieninformatik 6 LP	Vertiefungsmodul Medieninformatik 10 LP	
Additive Schlüsselqualifikationen			Additive Schlüsselqualifikationen 6 LP	
Masterarbeit				Masterarbeit 30 LP

Schwerpunkte am Institut für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS)

Das Institut befasst sich in Lehre und Forschung mit Technologien zur Realisierung von betrieblichen Informationssystemen aller Art. Traditionell spielen hierbei Datenbanksysteme (DBS) eine wichtige Rolle, da Informationssysteme heutzutage üblicherweise datenbankbasiert realisiert werden. Das Informationssystem besteht dann aus einem DBS, in dem die Daten verwaltet werden, sowie einer Sammlung von Anwendungsfunktionen (z. B. Angebotserstellung, Rechnungsstellung), welche die Anwender im Rahmen ihrer betrieblichen Aufgabe ausüben, etwa um Daten einzugeben oder zu verändern.

Bei diesen traditionellen Informationssystemen müssen Anwender die betrieblichen Abläufe (z. B. Auftragsabwicklung), in deren Rahmen sie ihre Tätigkeit ausüben, im Kopf haben. D. h. sie müssen selbst daran denken, aktiv zu werden, um anstehende Aufgaben zu bearbeiten, und müssen oft auch selbst darauf achten, dass die richtige Bearbeitungsreihenfolge eingehalten wird. Dies führt des Öfteren zu Leerlaufzeiten und Fehlern, insbesondere in Stresssituationen oder wenn gewisse Aufgaben unregelmäßig anfallen.

Es besteht von Anwenderseite daher ein zunehmendes Interesse, dass Informationssysteme mit der Fähigkeit ausgestattet werden, betriebliche Prozesse direkt und aktiv zu unterstützen. Diese prozessorientierten Infor-

mationssysteme verwenden meist ein Prozess-Management-System, das die hinterlegten Prozesse starten und ausführen kann. Typischerweise wird es Prozesse verschiedenen Typs geben, etwa Angebot erstellen, Kundenauftrag ausführen, Reklamation bearbeiten, etc. Einzelne Tätigkeiten werden dann als Prozessschritte modelliert. Letztere werden weiter mit entsprechenden Anwendungsfunktionen des Informationssystems verknüpft, die dann bei der Prozessausführung vom prozessorientierten Informationssystem gerufen werden.

Damit prozessorientierte Informationssysteme universell einsetzbar werden muss es gelingen, die Vorzüge einer solchen rechnerbasierten (und damit tendenziell starren) Unterstützung der Prozesse mit der Fähigkeit zu verbinden, im Bedarfsfall auch einmal vom vorgeplanten Ablauf abweichen zu können, so wie man das von der manuellen Prozessausführung her gewohnt ist. Aus diesem Grund befasst sich das Institut für Datenbanken und Informationssysteme schon seit vielen Jahren in seinen Forschungsprojekten sehr intensiv und sehr erfolgreich mit der Entwicklung von Prozess-Management-Technologien, welche diese Flexibilitätseigenschaften bieten. Es gehört in diesem Bereich zu den weltweit führenden Forschungseinrichtungen.

Dies spiegelt sich auch in entsprechenden Lehrveranstaltungen wider, die nicht nur den jeweiligen Stand der Technik beleuchten, sondern auch tiefe Einblicke in die Fähigkeiten prozessorientierter Informationssystemen der nächsten Generation vermitteln.

Darüber hinaus befasst sich das Institut mit vielen weiteren Facetten moderner Informationssysteme, wie etwa der Integration mobiler Geräte (z. B. Smart-Phones) in Prozesse, dem sicheren Zugang zu Daten und Prozessen oder der Verwendung von Web-Technologien (z. B. Web Services). Des weiteren unterhält das Institut ein Software-Labor, in dem sowohl Studierende als auch Mitarbeiter praktische Erfahrungen mit innovativen Software-Werkzeugen und -Technologien sammeln können.

Schließlich kooperiert das Institut mit zahlreichen nationalen und internationalen Forschungs- und Industriepartnern, woraus sich weitere spannende und aktuelle Forschungsthemen ergeben.



Schwerpunkte am Institut für Eingebettete Systeme/Echtzeitsysteme

Eingebettete Systeme sind allgegenwärtig. Computer, die den Motor und die Fensterheber im Automobil steuern, die als Handy und im Telefonnetz Kommunikation zwischen den Menschen über weite Entfernungen, überall und zu jeder Zeit ermöglichen. Steuerimpulse für den Verbrennungsmotor, Berechnungen in Telefonsystemen, Befehle für Roboter müssen rechtzeitig, in vorgegebenen Fristen bereitgestellt werden. Aus diesem Grund bezeichnet man solche Computersysteme auch als Echtzeitsysteme.



Durch die enge Verzahnung von technischer Anwendung und Computer, durch den enormen Kostendruck, der auf Produkten lastet, die in hohen Stückzahlen gefertigt werden, stellt der Entwurf eines solchen Computersystems an Ingenieure und Informatiker hohe Anforderungen.

Am Institut für Eingebettete Systeme/Echtzeitsysteme der Universität Ulm werden deshalb neue Methoden und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf eingebetteter Echtzeitsysteme entwickelt und erforscht.

Daneben werden solche Systeme auch entworfen und prototypisch gebaut, insbesondere, um die neuen Entwurfsmethoden zu erproben und Studenten praxisnah auszubilden. Eine solche Plattform, die am Institut für Eingebettete Systeme/Echtzeitsysteme zusammen mit den Studierenden zur Erprobung der Entwurfsmethoden entworfen und aufgebaut wird, ist ein autonom fahrendes Unterwasserfahrzeug.

Eingebettete Systeme bestehen in der Regel aus verschiedenen Hard- und Softwarekomponenten, die sehr eng miteinander verzahnt sind. Daraus folgt, dass sich der Entwurfsprozess solcher Systeme über unterschiedliche Abstraktionsebenen erstreckt und verschiedene Forschungsbereiche tangiert.

Aktuell deckt die Forschung des Instituts die folgenden vier Bereiche ab:

- Entwurfsmethodik
- Formale Echtzeitanalyse
- Management von Hardware-/Software-Projekten
- Echtzeitkommunikation

In diesem Umfeld ergibt sich eine Vielzahl von Praktikums- und Masterarbeiten, die sowohl im eher formalen Bereich als auch im technischen und hardwarenahen Bereich der Informatik inhaltlich angesiedelt sein können.

Der Fokus unserer Lehrveranstaltungen liegt darin, unseren Studierenden ein weitreichendes Verständnis für den Entwurf, die Implementierung und Optimierung eingebetteter Systeme zu vermitteln. Hier führt die Vorlesung „Architektur Eingebetteter Systeme“ in die Materie ein.

Weiterhin spielt die Einhaltung von Zeitbedingungen in eingebetteten Systemen sehr häufig eine wichtige Rolle.

Die formale Verifikation von Echtzeitbedingungen während des Entwurfsprozesses bildet den Schwerpunkt der Vorlesung „Entwurfsmethodik Eingebetteter Systeme“.

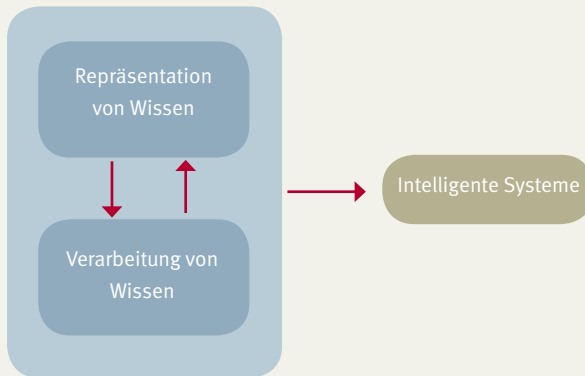
Die Robotik ist ein Bereich, in dem echtzeitfähige eingebettete Systeme zum Einsatz kommen. Somit eignet sie sich ideal zur Vertiefung des gelernten Stoffes. Im Rahmen einer Vorlesung führen wir die Studierenden in die Grundlagen der Robotik ein. Anwendungsspezifische Rechner, die für eine bestimmte Aufgabe optimiert sind, spielen im Kontext der eingebetteten Systeme eine wichtige Rolle. Daher bauen wir im Rahmen der Vorlesung „Rechnerarchitektur“ einen Prozessor auf programmierbaren Mikrochips selbst.

Zwei Laborprojekte, in denen die Studierenden mit aktuellen Entwicklungswerkzeugen selbst Hand anlegen dürfen, runden unser Lehrangebot ab.

Schwerpunkte am Institut für Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz kombiniert grundlegende Methoden der Informatik mit speziellen Theorien, Modellierungsansätzen und Informationsverarbeitungstechniken.

Ziel ist die Entwicklung intelligenter Systeme.



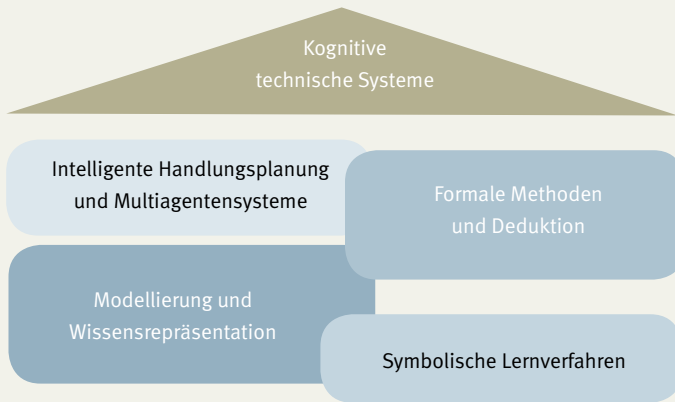
Intelligente Systeme trennen Repräsentation und Verarbeitung von Wissen.

Da sie Wissen über den Anwendungsbereich explizit vorhalten und nicht implizit in den problemlösenden Algorithmen kodieren, sind intelligente Systeme sehr flexibel, anpassungsfähig und robust und bewältigen komplexe Aufgaben wie zum Beispiel die Realisierung kognitiver Fähigkeiten in Computersystemen.

Intelligente Systeme können natürliche Sprache verstehen und verarbeiten, automatisch Schlussfolgerungen ziehen, Beweise führen, den Lösungsweg für eine Problemstellung automatisch planen und selbstständig lernen.

Sie kommen in vielen Bereichen zum Einsatz. Moderne Computerspiele, Prozesssteuerungen, Lernsysteme, Internetdienste, Assistenz- und Entscheidungsunterstützungssysteme werden mit KI-Techniken realisiert.

Auch für autonome Systeme wie die beiden Marsroboter Spirit und Opportunity, die Raumsonde Deep Space 1 oder die Fahrzeuge, die bei der DARPA Grand Challenge automatisch durch die Wüste fahren und sich in urbanen Umgebungen zurecht finden, sind Methoden der Künstlichen Intelligenz unverzichtbar.



Unter dem Leitthema kognitive technische Systeme werden in den Forschungsschwerpunkten des Instituts Fragestellungen zur Realisierung höherer kognitiver Fähigkeiten wie Planen, Entscheiden, Lernen und Schlussfolgern untersucht.

Neben grundlegenden Erkenntnissen spielt dabei die Entwicklung von Verfahren und Systemen sowie deren Erprobung in der interdisziplinären Zusammenarbeit mit Ingenieuren, Neurowissenschaftlern und Psychologen eine Hauptrolle.

Aufbauend auf Grundlagen, die in der Vorlesung „Einführung in die Künstliche Intelligenz“ vermittelt werden, bietet das Institut mit dem Modul **Intelligente Systeme** vertiefende Vorlesungen aus den Themengebieten seiner Schwerpunkte an.

Seminare behandeln aktuelle Forschungsergebnisse, stellen neue Anwendungsbereiche vor oder befassen sich mit interdisziplinären Fragestellungen wie zum Beispiel der Gegenüberstellung von Mechanismen der Entscheidungsfindung in biologischen und technischen Systemen.

In den Projektmodulen kann darüber hinaus praktische Erfahrung mit dem Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz gewonnen werden.

Projekte, Bachelor- und Masterarbeiten werden hauptsächlich im Kontext aktueller Forschungsprojekte durchgeführt. Wichtigstes Forschungsvorhaben ist zurzeit der Sonderforschungsbereich/Transregio 62.

Hier werden unter anderem Fragestellungen zur Realisierung individueller Assistenz und Entscheidungsunterstützung untersucht und Wissensarchitekturen für kognitive technische Systeme entwickelt.

Schwerpunkte am Institut für Medieninformatik



Die Medieninformatik widmet sich der Informationsverarbeitung im Umfeld digitaler Medien, der Kommunikation und der Interaktion. Hierzu vereint sie moderne Methoden der Informatik mit den verschiedenen Aspekten der Generierung, Auswertung, Übermittlung oder Wiedergabe digitaler Medien. Die Medieninformatik befasst sich mit dem Design und der Umsetzung neuartiger Benutzerschnittstellen, entwickelt effiziente Methoden zur visuellen Wiedergabe von 3D-Information und erforscht Methoden zur robusten und sicheren digitalen Kommunikation.

Diese Fülle an Themen spiegelt sich in der Breite der Forschungsbereiche des Instituts für Medieninformatik wider:

- Ubiquitous and Pervasive Computing
- Human Computer Interaction
- Security, Privacy and Trust
- Computer Graphics
- Computational Photography
- Massively Parallel Computing

Auch die Anwendungsfelder der am Institut entwickelten Arbeiten decken ein weites Spektrum ab. So wird zum Beispiel in der Computergrafik an schnellen, parallelen Algorithmen für die Berechnung von Filmsequenzen geforscht, neue Interaktionsmethoden mit Touch-sensitiven Mobiltelefonen untersucht, die Modalitäten von Benutzerschnittstellen automatisch optimiert, um sie an die vorhandenen Ein- und Ausgabegeräte anzupassen, oder die Sicherheit der Kommunikation in sich ständig verändernden Netzwerken, z. B. zwischen Fahrzeugen verbessert.

Das Institut für Medieninformatik bietet im Masterstudium drei einführende Lehrveranstaltungen (Computer Graphics, Web Engineering und Usability Engineering) an, die die Basis für weiterführende Module mit vertiefenden Vorlesungen, Seminaren und Projekten legen. Die Liste der regelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen umfasst neben den Grundvorlesungen:

- Computer Graphics
- Web Engineering
- Usability Engineering
- Advanced Image Synthesis
- Computational Photography
- Massively Parallel Computing
- Mobile and Ubiquitous Computing
- Multimediasysteme

In der Lehre des Masterstudienganges Medieninformatik spielt auch die starke Interdisziplinarität des Gebiets eine Rolle. Die Lehre verbindet die Informatik mit gestalterischen Aspekten sowie mit Medienkompetenzen wie Medienpädagogik, Mediendidaktik und Medienrecht. So werden Anwendungsmodule auch in den Bereichen interaktives Video und interaktive Systeme angeboten.

Viele Studierende im Masterprogramm sind in die vielfältigen Forschungsprojekte des Instituts mit ihren Abschlussarbeiten oder als wissenschaftliche Hilfskraft eingebunden. So gelingt es immer wieder auch studentische Arbeiten bei internationalen Konferenzen zu plazieren und den Studierenden einen tiefen Einblick und die eigenständige Mitwirkung am Fortschritt der Wissenschaft zu ermöglichen.



Schwerpunkte am Institut für Neuroinformatik

In der Neuroinformatik werden Prinzipien der Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen untersucht. Die Ziele dieses interdisziplinären Forschungsgebiets sind:

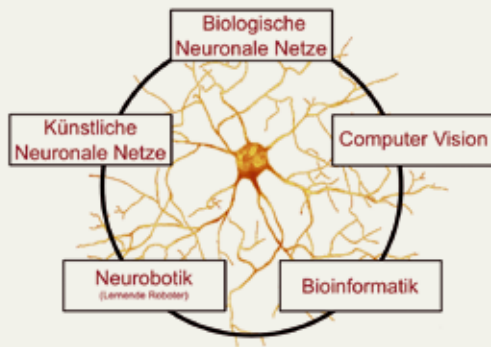
- Interpretation und Verständnis neuro- und kognitionswissenschaftlicher Daten
- Verständnis der Funktion des Gehirns im Hinblick auf Prinzipien der Informationsverarbeitung
- Technische Umsetzung der so gefundenen Prinzipien und Mechanismen in künstlichen neuronalen Netzen
- Entwicklung technischer Systeme in Anwendungen

Das Institut ist u.a. auch an dem Sonderforschungsbereich/TRR 62 beteiligt.

Die Themengebiete des Instituts lassen sich in fünf Bereiche unterteilen (siehe Grafik). Diese Themen werden sowohl in der Lehre im Masterstudium als auch in der Forschung umfassend vertreten. In den entsprechenden Modulen können hierzu inhaltliche Schwerpunkte gesetzt und im Rahmen von Masterarbeiten weiter vertieft werden.

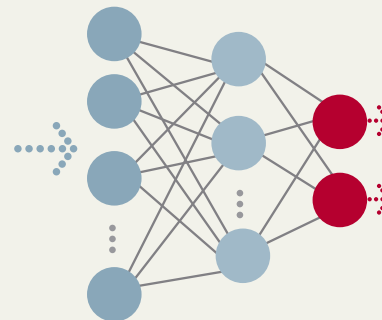
Aufbauend auf Grundlagen, die in der Vorlesung „Neuroinformatik“ bzw. „Computer Vision I“ vermittelt werden, bietet das Institut in verschiedenen Modulen vertiefende Vorlesungen, Seminare, Projekte und Projektseminare an. Die folgende Liste gibt auszugswise einen Überblick zu den regelmäßigen Vorlesungen zu diesen Themen:

- Spracherkennung
- Lerntheorie
- Reinforcement-Lernen
- Computer Vision II
– Mehrbildanalyse
- Assoziativspeicher
- Data Mining
- Theorie neuronaler Netze
- Einführung in die Bioinformatik
- Ausgewählte Methoden und Anwendungen der Computer Vision
- Einführung in Robotik
- Natural Computation



Neuronale Netze und Computer Vision bilden die Grundlage für fortschrittliche Technologien in vielerlei Anwendungsbereichen. Diese umfassen beispielsweise Automatisierung, Medizin, Prognose und Marketing, Verkehrskontrolle oder Planung. Unsere Absolventen lernen, derartige Prozesse mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu implementieren. Dabei können die Studierenden Konzepte für intelligente Informationsverarbeitungssysteme strukturiert entwickeln und dabei interdisziplinäres Wissen verwenden.

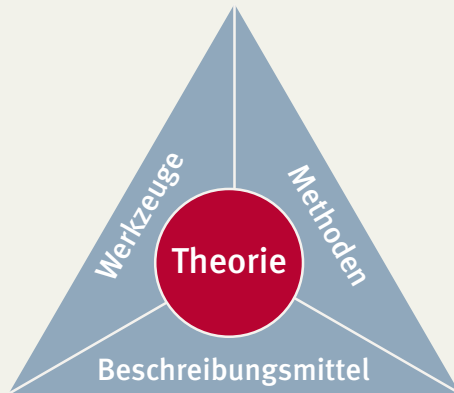
In projektorientierten Lehrveranstaltungen werden vertiefte Kenntnisse in den verschiedenen Anwendungsbereichen vermittelt. Dabei bieten wir eine intensive Betreuung, die einen engen Kontakt zu den Professoren und Assistenten herstellt und damit vertiefte Einblicke in die Aspekte der wissenschaftlichen Arbeit und spätere berufliche Arbeit bietet.



Schwerpunkte am Institut für Programmiermethodik und Compilerbau

Um umfangreiche softwaregestützte Systeme trotz höchster Komplexität möglichst fehlerfrei sowie qualitativ hochwertig herstellen zu können, erforscht, analysiert und konzipiert das Institut für Programmiermethodik und Compilerbau die erforderlichen Entwicklungsprozesse samt Beschreibungstechniken und entwickelt unterstützende Softwarewerkzeuge.

Unsere **Vision** ist eine theoretisch fundierte „Konstruktionslehre“ für die Entwicklung qualitativ hochwertiger Software.



Software Engineering (kurz: SE, deutsch: Softwaretechnik) befasst sich mit der ingenieurmäßigen Entwicklung, Wartung und Weiterentwicklung großer Software-Systeme unter Verwendung bewährter Vorgehensweisen, Prinzipien und Werkzeuge. Die konventionellen Methoden des SE umfassen systematische Vorgehensweisen, Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Aspekte des Projektmanagements. Bei den formalen Methoden steht der mathematische Nachweis von Korrektheit und Zuverlässigkeit im Vordergrund.

Die **modellbasierte Software-Entwicklung** zielt auf die Beherrschung der Komplexität durch Abstraktion. Die Grundidee ist der Einsatz geeigneter (meist graphischer) Modelle für Problemdefinition und Lösungsentwurf, aus denen dann werkzeuggestützt, mithilfe von Techniken aus dem Compilerbau lauffähige Software generiert wird. Zudem tragen diese Modelle zur Qualitätssicherung bei, indem sie ein frühzeitiges Simulieren und Prüfen von Systemen ermöglichen. Forschungsfragestellungen sind hier geeignete Modelle und ihre formale Semantik, sowie intelligente Werkzeugunterstützung.

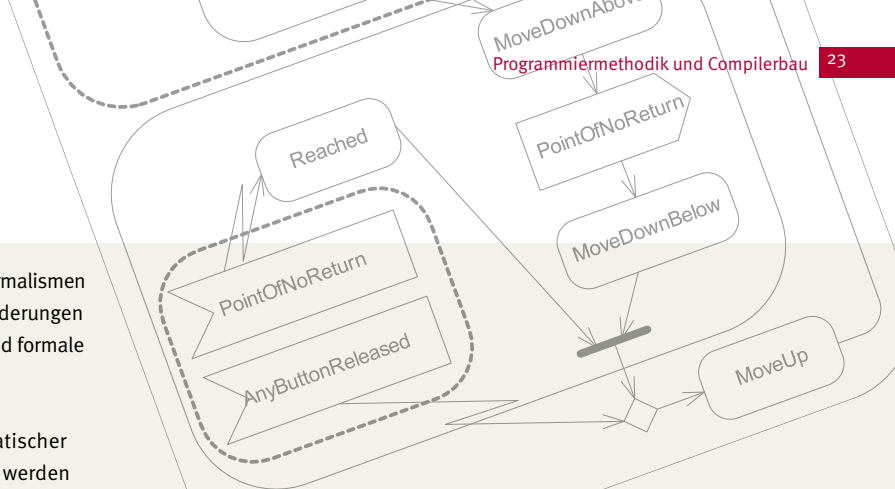
Das **experimentelle Software Engineering** behandelt die experimentell-empirische Untersuchung aktueller Fragestellungen des SE. Dabei werden – ähnlich wie in den Naturwissenschaften – anhand der Fragestellung entsprechende Hypothesen aufgestellt, dazu passende, aussagekräftige Experimente entworfen, durchgeführt und statistisch ausgewertet.

Requirements Engineering (kurz: RE) beschäftigt sich mit Methoden, Formalismen und Werkzeugen zur Ermittlung, Formulierung und Analyse von Anforderungen an softwaregestützte Systeme. Auch hier spielen geeignete Modelle und formale Methoden eine zunehmend wichtigere Rolle.

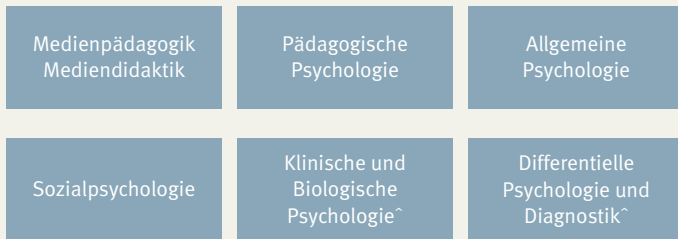
In der **Constraint-Programmierung** gibt man in abstrakter, mathematischer Form die Constraints (Bedingungen) an, die von einer Lösung erfüllt werden müssen. Mittels ausgeklügelter Verfahren werden diese Constraints vereinfacht, um so effizient einer Lösung näher zu kommen, ohne dass man aufwendig nach ihr suchen muss. Diese Vereinfachungen kann man elegant durch Regeln angeben, ganz ähnlich wie es Regeln und Tipps für Sudoku gibt. Dazu wird die regel-basierte Programmiersprache „Constraint Handling Rules (CHR)“ entwickelt. Produktions- und Personalplanung, Transportoptimierung und Konfiguration von Maschinen oder Software sind nur einige der harten Probleme, die sich mit diesem Ansatz lösen lassen. Das Institut ist eines der weltweiten Zentren für Constraint-Programmierung und entsprechend international vernetzt. Software mit CHR wird unter anderem zur Abwicklung des Börsenhandels in Neuseeland und Australien verwendet, zur räumlich-zeitlichen Steuerung von Robotern an der Universidad Jaume I, Castellón, Spanien, für Typsysteme bei Microsoft Research, zur Integration von heterogener Information im Semantic Web am MIT und zur Lungenkrebsdiagnose an der Simon Fraser University in Vancouver.

Aus diesen und anderen Bereichen, etwa der Routenplanung für das Weltmeister-Boot im autonomen Robotersegeln, ergeben sich Themen für Projekte an der Uni Ulm und vor Ort.

Aufbauend auf Grundlagen der Softwaretechnik bietet das Institut mit seinen **Vertiefungsmodulen** weiterführende und vertiefende Vorlesungen aus dem Software Engineering, dem Compilerbau und der Constraint-basierten Programmierung mit CHR an. In den dazugehörigen **Seminaren** werden aktuelle Forschungsergebnisse und neue Anwendungsbereiche behandelt. In den **Projektmodulen** können durch entsprechende Projekte praktische Erfahrungen innerhalb der jeweiligen Themen gewonnen werden. Vielfältige, breit gestreute **Themen für Masterarbeiten** aus Theorie und Praxis gibt es im Rahmen der oben dargestellten Forschungsaktivitäten des Instituts, die teilweise auch in Kooperation mit Firmen bearbeitet werden.



Schwerpunkte am Institut für Psychologie und Pädagogik



[^] ab Sommer 2010

Bis 2009 wurde von dem Institut hauptsächlich das Erziehungswissenschaftliche Begleitstudium für das Höhere Lehramt (Informatik, Mathematik, Chemie, Physik und Biologie) durchgeführt bzw. Anwendungsfächer in der Informatik („Pädagogik/Psychologie“) bzw. Medieninformatik („Media-based Learning and Instruction“). Mit der Etablierung des neuen Studiengangs Psychologie (BA) an der Universität Ulm im Wintersemester 2009 haben sich Struktur und Aufgabenbereich des Instituts erheblich verändert und erweitert. Angegliederte Institute sind das Hochschuldidaktikzentrum der Universität Ulm (HDZ) und

die Landesweite Beratungs- und Forschungsstelle für Hochbegabung (HDZ). Voraussichtlich ab Frühjahr 2010 ebenfalls:

■ Zentrum für E-Learning (ZEL)*

Entsprechend vielfältig sind die Forschungsschwerpunkte des Instituts für Psychologie und Pädagogik, die hier nur ausschnittsweise skizziert werden können:

- Instruktionspsychologische Fragestellungen, etwa „Wie sind Lernumgebungen im E-Learning-Bereich zu gestalten?“
- Kognitive Verarbeitungsprozesse beim Lernen mit Multimedia
- Untersuchungen zu sozialpsychologischen Zusammenhängen zwischen Selbstregulation und Erwartungen
- Der Einfluss von Stereotypen und Selbstzuschreibungen auf Lernvorgänge
- Begabtenförderung aus systemischer Perspektive
- Besonderheiten bei der Informationsverarbeitung von unterschiedlichen Ausgabegeräten
- Manuelle und blickbasierte Steuerung virtueller zwei- und dreidimensionaler Umgebungen

*in Kooperation mit dem Kommunikations- und Informationszentrum (kiz) der Universität Ulm und dem Kompetenzzentrum für E-Learning in der Medizin

In vielen Bereichen wird versucht, die aus der Forschung gewonnenen Erkenntnisse anwendungs- und praxisbezogen umzusetzen. Wiederum nur eine Auswahl aktueller Projekte:

- Die Evaluation eines lehrervermittelnden Lernstrategietrainings für den Übergang von der Grundschule zum Gymnasium umfasst z. B. die Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern an Gymnasien, die Konzeptionierung von Unterrichtsmaterial und die Untersuchung der Fortschritte bei Schülerinnen und Schülern (BMBF gefördert).
- Entwicklung, Umsetzung und Evaluation eines Projekts zur Gesundheitsförderung bei Grundschulern: „Komm mit in das Gesunde Boot“ (Landesstiftung Baden-Württemberg).
- Die Realisierung von Medienprojekten im E-Learning-Kontext – im Sommer 2010 z. B. die erste smartphonebasierte E-Learning-Plattform im deutschen Hochschulbereich.

Bereiche der Anwendungsfächer/Anwendungsmodule für Informatik/Medieninformatik:



Schwerpunkte am Institut für Theoretische Informatik

Das Institut für Theoretische Informatik forscht und lehrt in einer Vielzahl interessanter Bereiche:

Die **Algorithmik**, auch bekannt als Algorithm Engineering, beschäftigt sich mit der Konstruktion und Analyse effizienter Verfahren mit Methoden des „New Age Computing“, die nach Möglichkeit formal und experimentell analysiert werden, z. B. zur Lösung kombinatorischer Probleme.



Besonderes Augenmerk wird hier auf das sogenannte **Erfüllbarkeitsproblem** (SAT) gelegt. Dabei handelt es sich um ein intensiv erforschtes Problem aus der Theoretischen Informatik, nicht nur wegen seiner historischen Bedeutung als erstes NP-vollständiges Problem, sondern auch wegen seiner weiten Verbreitung in der Welt der digitalen Schaltungen. Kein Prozessor und keine digitale Schaltung verlässt heutzutage die Entwicklungsbüros, ohne erstmals mittels eines Verifikationsprogramms auf Design- und Funktionsfehler überprüft zu werden. Diese Programme beherbergen im Inneren doch meistens einen sehr ausgefeilten SAT-Solver, ein Programm zur Lösung des Erfüllbarkeitsproblems.

Die Theorie des **Quantencomputing** beschäftigt sich mit der Entwicklung effizienter Algorithmen für das Rechnermodell eines Quantencomputers. Zu den prominentesten Beispielen zählen die schnelle Datenbanksuche von Grover und der Faktorisierungsalgorithmus von Shor. Die prinzipiell neuen Möglichkeiten bei der Verwendung von Quantensystemen anstatt klassischer Computer, wie wir sie heute kennen und tagtäglich einsetzen, beruhen auf fundamentalen Unterschieden der Quantenmechanik gegenüber klassischen physikalischen Theorien.

Die **Kryptographie**, eine unverzichtbare Disziplin des heutigen Informationszeitalters, entwickelt und analysiert Verfahren und Protokolle zur sicheren Datenübertragung und -speicherung sowie zur sicheren Authentifizierung, z. B. mit Hilfe von Public-Key-Kryptosystemen oder Zero-Knowledge-Protokollen.

Schwerpunkt der **Kommunikations- und Komplexitätstheorie** ist die Analyse des Ressourcenaufwands (Zeit, Platz) verschiedenster Protokolle, Algorithmen, Beweiskalküle und Boole'scher Schaltnetze. Interessant sind hier vor allem Beweise für untere Schranken. Neben logischen Kalkülen und Beweisverfahren haben wir auch ein besonderes Augenmerk auf graphentheoretische Konzepte, wie z. B. Graphisomorphie oder Färbbarkeit, und deren Komplexität.

Ein im Institut für Theoretische Informatik eingebetteter Forschungsbereich, mit entsprechenden Beiträgen in der Lehre, befasst sich mit dem stark interdisziplinär ausgerichteten Bereich der **Bioinformatik**. Hier werden Methoden und effiziente Algorithmen entwickelt und analysiert, zum Beispiel für den Vergleich ganzer Genome, für die RNA-Faltungsvorhersage und das Auffinden von RNA-kodierenden Genen in sequenzierten Genomen mit Hilfe von informationstheoretischen Methoden. Näheres zur Bioinformatik finden Sie ab Seite 30.

Verschiedene Konzepte der Theoretischen Informatik, wie zum Beispiel **probabilistische Methoden und Beweistechniken** (Universal Hashing, Bloom-Filter, Random Walk), der Einsatz von **informationstheoretischen Methoden** (Entropie und Kolmogorov-Komplexität) sowie **algebraische Methoden** ziehen sich wie ein roter Faden durch viele der hier genannten Schwerpunkte.

Im **Kernmodul Theoretische Informatik** sowie im **Vertiefungsmodul Theoretische Informatik** lassen sich Veranstaltungen aus den genannten Forschungsbereichen kombinieren und zum Teil auch durch Veranstaltungen aus der Mathematik oder Elektrotechnik ergänzen. Im **Projektmodul Algorithms Engineering** können die erworbenen Kenntnisse dann diskutiert und praktisch umgesetzt werden.

In sämtlichen Forschungsbereichen unseres Instituts gibt es interessante Themen, die als Grundlage für eine **Masterarbeit** dienen können.

Schwerpunkte am Institut für Verteilte Systeme

Verteilte Systeme ist ein Forschungs- und Lehrgebiet, bei dem es darum geht, Rechensysteme zu vernetzen und aus diesem Zusammenschluss Vorteile zu erzielen. Man betrachtet beispielsweise eine verteilte Anwendung, die auf den vernetzten Systemen läuft und eine Gesamtaufgabe erfüllt. Die erzielbaren Vorteile ergeben sich aus unterschiedlichen Orten (Beispiel: Internettelefonie), der höheren Rechenleistung (Beispiel: High-Performance-Computing), der größeren Speicherressourcen (Beispiel: verteilte Datenhaltung) und der möglichen Redundanz (Beispiel: fehlertolerante Systeme).

Das Forschungsgebiet setzt sich aus einer Vielzahl von Einzelthemen zusammen, die in diesem Bereich auftreten. So gehört die Rechnerkommunikation mit den dazu nötigen Protokollen genauso dazu wie systemnahe Mechanismen zur Unterstützung verteilter Anwendungen. Die Untersuchung Verteilter Systeme ist daher ohne Kenntnisse der Betriebssystemmechanismen kaum denkbar. Bei der Entwicklung von verteilten Anwendungen sollen die Programmierer Unterstützung finden, um die komplexen Aufgaben und Fehlersituationen einer verteilten Anwendung handhaben zu können. Daher gehören Betrachtungen der Programmiermodelle ebenfalls zum Forschungsgebiet, was eine Brücke zum Software-Engineering bildet.

Schlanke Verteilte Betriebssysteme

In diesem Bereich wird ein Java-basiertes System entwickelt, das direkt auf der Hardware Unterstützung für verteilte Anwendungen im Cluster bietet. Das System Rainbow basiert auf einem verteilten gemeinsamen Speicher, der eine möglichst einfache Programmierung erlaubt und den Anwendungsteilen vorspiegelt alle beteiligten Rechensysteme können in den selben Speicher schreiben. Die wissenschaftliche Herausforderung liegt hier in der effizienten Implementierung des verteilten Speichers, in der Konsistenz der gespeicherten Daten und im Design des Programmiermodells.

Middleware-Systeme für Fehlertoleranz

Als Middleware wird Software oberhalb gängiger Betriebssysteme verstanden, die es ermöglicht verteilte Anwendungen zu entwickeln und zu betreiben. Das System VirtualNodes erlaubt es dienstähnliche Anwendungen mehrfach zu installieren und einen oder mehrere Recherausfälle zu maskieren. Die wissenschaftliche Herausforderung liegt wieder in der effizienten Implementierung. Gängige Systeme erlauben nur eine sequentielle Dienstauführung, während das entwickelte System auch parallele Ausführungen ermöglicht und dennoch für konsistente Daten sorgt.

Middleware für Multimediaanwendungen

Heute muss jede multimediale Anwendung ihre Protokollimplementierungen enthalten, während Standardprotokolle schon seit Jahrzehnten im Betriebssystem verankert sind. Im Projekt Instant-X wird eine Plattform für spontane Internet-basierte Kommunikation entwickelt, bei der Anwendungen auf die Protokollimplementierungen einer Middleware zurückgreifen. Dies ermöglicht ein koordiniertes Verwalten der Netzwerkressourcen insbesondere bei konkurrierenden Anwendungen (z. B. Internettelefonie und IPTV). Die wissenschaftlichen Herausforderungen liegen im Entwickeln einer geeigneten Schnittstelle zwischen Anwendung und Middleware und den darauf aufbauenden Middleware-Komponenten.

Virtuelle Welten

Eine besondere verteilte Anwendung ist der Betrieb virtueller Welten, wie z. B. Second Life. In einer eigenen virtuellen Welt namens Wissenheim, die auch auf dem eigenen Rainbow-System läuft, werden die Problemstellungen evaluiert. Das System wird weiterhin dazu genutzt Lerninhalte in einer unterhaltenden Art und Weise zu präsentieren und damit ein Online-Lernen zu ermöglichen.

Die Lehrgebiete des Instituts sind nahe den Forschungsthemen und umfassen:

- Betriebssysteme
- Verteilte Betriebssysteme
- Verteilte Algorithmen
- Objekt- und Dienstbasierte Systeme
- Rechnernetze
- Virtuelle Präsenz



Bioinformatik an der Uni Ulm

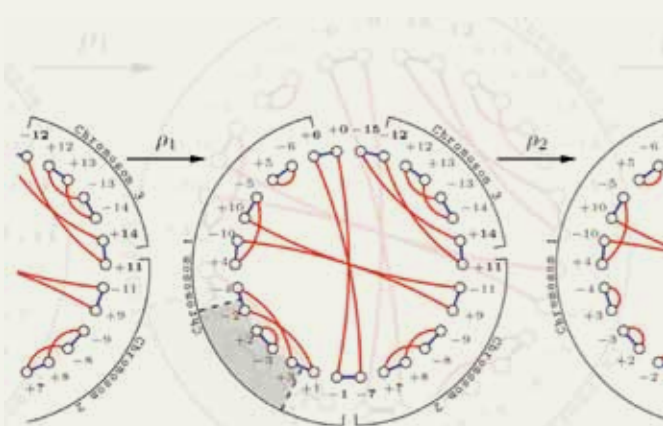
Die Arbeitsgruppe **Theoretische Bioinformatik** am Institut für Theoretische Informatik beschäftigt sich mit Informatikmethoden zur Analyse und Interpretation großer genomischer Datenmengen. Dabei steht die Entwicklung von effizienten Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung von Problemen aus dem Bereich der vergleichenden Genomanalyse im Vordergrund. Die Kernmethode der vergleichenden Genomanalyse (comparative genomics) besteht aus dem Vergleich des Genoms eines Organismus mit sich selbst (Selbstvergleich), mit dem eines anderen Organismus (paarweiser Vergleich) oder mit dem mehrerer anderer Organismen (multipler Vergleich). Diese Vergleiche werden erschwert

durch die Größe der Datenmengen und die im Laufe der Evolution stattgefundenen Umstrukturierungen der Genome. Die erzielten theoretischen Resultate werden in der Regel auch praktisch umgesetzt und in Form von Software-Werkzeugen dem Anwender zur Verfügung gestellt.

Als Beispiel sei das Software-Werkzeug CoCoNUT genannt, das viele Aufgaben der vergleichenden Genomanalyse unterstützt:

- Berechnung repetitiver Elemente in großen genomischen DNA-Sequenzen
- Sequenzalignment (paarweises und multiples) von ganzen Genomen
- Identifikation von konservierten syntänen Regionen
- automatische Detektion von Genomumstrukturierungen

Zur effizienten Problemlösung werden u.a. Indexstrukturen wie Suffixbäume und Methoden aus der Algorithmischen Geometrie eingesetzt. Ein aktuelles Forschungsgebiet ist die effiziente Implementierung von komprimierten Indexstrukturen, sowie die Entwicklung neuer Algorithmen, die diverse Probleme aus der Bioinformatik mit Hilfe der komprimierten Indexstrukturen lösen.



Ein weiteres Projekt untersucht, in Zusammenarbeit mit dem Institut für molekulare Botanik, inwiefern sich Methoden aus Informatik und Informationstheorie anwenden lassen, um Abschnitte auf DNA-Molekülen eines Modellorganismus zu identifizieren, die bestimmte tRNA-Elemente kodieren. Bei der Suche nach diesen Abschnitten soll insbesondere die Sekundär- und Tertiärstruktur der tRNA miteinbezogen werden.

Die Arbeitsgruppe **Bioinformatik & Systembiologie**, eingebettet in das Institut für Neuroinformatik, beschäftigt sich mit der Anwendung maschineller Lernverfahren zur Analyse molekularbiologischer Daten und der Modellierung der zellulären Informationsverarbeitung. Dazu entwickeln wir Verfahren der robusten Clusterung und Klassifikation in hochdimensionalen Datenräumen, um beispielsweise die diagnostische Einstufung von Patienten zu verbessern oder neue prognostische Subgruppen zu identifizieren (Differentialdiagnose). Die hochdimensionalen Datenquellen sind dabei Hochdurchsatz-Technologien (Microarrays, SNPs, Matrix-CGH) entweder auf DNA- oder RNA-Ebene sowie Bildsequenzen. Zur Bewältigung der dabei anfallenden großen Datenmengen sowie für Robustheitsuntersuchungen entwickeln wir eigene u.a. auf Mehrkernrechnern parallel laufende Software.

Die Modellierung und Simulation zellulärer Signalpfade ist der zweite Schwerpunkt der Arbeitsgruppe. Signalverarbeitung in der Zelle gleicht dabei weitgehend dem Empfang einer binären Eingabe auf der Plasmamembran und einer analogen Verarbeitung zwischen Plasmamembran und Zellkern die dann zu einer Ausgabe in Form von exprimierten Genen führt. Basierend auf der mathematischen Modellierung dieser Signalpfade bzw. Netze und grundsätzlichen Betrachtungen können nun neue (biologische) Hypothesen generiert werden. Die Modellierung erfolgt beispielsweise über gekoppelte Differentialgleichungssysteme, Boolesche Funktionen oder Regeln, je nach Art des existierenden Vorwissens (qualitativ, unsicher, etc.).

Schwerpunkte am Lehrstuhl für Datenbanken und Künstliche Intelligenz

Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n)

Das Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n), eine Stiftung des bürgerlichen Rechts, betreibt Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der anwendungsorientierten Wissensverarbeitung mit Bezug zu Unternehmen, Wirtschaft, Politik, öffentlichen Institutionen und Gesellschaft. Dies geschieht vor dem Hintergrund der Themen Globalisierung, Nachhaltige Entwicklung, Weltbevölkerungsentwicklung, interkultureller Dialog, Umweltschutz, Klimawandel, Energiesicherheit, Ressourcenverfügbarkeit, soziale Fragen, Funktion und Struktur von Märkten, Organisation von Wertschöpfungsprozessen, Welthandel, Weltfinanzsystem, Funktion des Staates, Subsidiarität, Global Governance und dem Weg in eine weltweite Informations- und Wissensgesellschaft. Das FAW/n arbeitet in enger Wechselwirkung mit dem Lehrstuhl für Datenbanken und Künstliche Intelligenz der Universität Ulm.

Besondere Interessen bestehen in den Bereichen Bildung, Ausbildung, Wissen, Chancengleichheit und die Organisation von Mobilität. Ziel ist eine bessere Gestaltung der Globalisierung durch eine wirkungsvolle Global Governance, orientiert an der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung.

Das Institut fördert die Transformation erarbeiteter Erkenntnisse in konkretes Handeln und den Transfer der Arbeitsergebnisse in die Praxis. Das FAW/n orientiert sich dabei im Rahmen seiner generellen Ausrichtung insbesondere auch an den Interessen der Stifter und zielt auf die Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Anwendung.

Die Hauptthemen an unserem Institut lassen sich in folgende Bereiche gliedern

- Informatik und Gesellschaft
- „Zukunftsforschung“
- Künstliche Intelligenz (natürliche Bilder der Informationsverarbeitung)

Es werden regelmäßige Vorlesungen, Vertiefungen sowie Seminare angeboten

- Informationsgesellschaft und Globalisierung (Teil 1 und 2)
- Entscheidungstheorie
- Wissensmanagement

Die folgenden aktuellen Projekte werden bearbeitet

- Wissenslounges Odysseum Köln
- Nachhaltigkeitsstrategie Zentraler Immobilienausschuss (ZIA)
- Beratung der Landesverwaltung Hessen: Strategieentwicklung klimaneutrale hessische Landesverwaltung 2030
- Ökosoziale Marktwirtschaft: Fundierung, Theoriebildung, Perspektive
- Pragmatische Ansätze für ein weltweites Klimaregime nach dem Klimagipfel von Kopenhagen
- Demokratie und sozialer Ausgleich in Zeiten der Globalisierung – Spieltheoretische Aspekte

Diplom- / Bachelor- und Masterarbeiten in jüngerer Zeit

- Equity-Theorie – Ein neues Konzept zur Beschreibung und Analyse sozialer Ungleichheit
- Wissensmanagement in mittelständischen Unternehmen – Ansätze * Potentiale * Erfahrungen
- Internet macht Kultur – Wie weltweite Vernetzung menschliche Interaktion verändert, Modellierung sozialer Gemeinschaften
- Verschmelzung von Equity-Lorenzkurven: Empirische Untersuchung zur Einkommensverteilung in Brasilien
- Globalisierung und nachhaltige Entwicklung: Die Rolle der Informationstechnik



Schwerpunkte am Institut für Angewandte Informationsverarbeitung

Das Institut ist aus der 1976 gegründeten Sektion Informatik hervorgegangen. Mit Gründung der Fakultät für Informatik 1989 erfolgte die Umbenennung in „Angewandte Informationsverarbeitung“, das Institut verblieb aber in der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften.

Die Schwerpunkte in der Lehre orientieren sich an den Studiengängen der WiMa-Fakultät: Wirtschaftsmathematik, Mathematik mit verschiedenen Nebenfächern, Mathematische Biometrie und Wirtschaftswissenschaften. Das bedeutet, dass einige der angebotenen Vorlesungen nicht für die Informatikstudiengänge gelten. Folgende Vorlesungen können besucht werden:

- Systemnahe Software I / II
- Objektorientierte Softwareentwicklung mit C++
- Skriptsprachen und ihre Anwendungen
- Design und Architektur von Software-Systemen
- Software- und System-Qualität
- Software-Test
- Digitale Typografie

Verbindender Oberbegriff für die Forschungsaktivitäten ist „Qualitätsmanagement in der Entwicklung von Software / softwarebasierten Systemen“. Neben eher betriebswirtschaftlichen Aspekten (Kosten-/ Nutzenbetrachtungen, Prozesskennzahlen, ...) werden vor allem technischanalytische Fragestellungen bearbeitet, teilweise auch in intensiver Zusammenarbeit mit der Industrie.

Folgende Teilbereiche sollen einen Einblick auch in mögliche Masterarbeitsthemen geben:

- Statische Codeanalyse
- Modellbasierte Testfallermittlung
- Adaptiver Zufallstest
- Testbewertung / Mutationsanalyse
- Testgetriebene Entwicklung
- Qualitätsdatenanalyse

Darüber hinaus werden immer wieder auch Themen aus interdisziplinären Projekten angeboten, die nicht unbedingt in dieses Raster fallen, aber doch thematisch mit dem Vorlesungsspektrum in Verbindung stehen, so speziell Design und Architektur von Software-Systemen mit neuen Techniken.



Sonderforschungsbereich / Transregio 62

Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme

Sonderforschungsbereiche sind ein Instrument zur Förderung von Spitzenforschung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).

Der Ulmer SFB/Transregio 62 wird geleitet von der Vision, dass technische Systeme der Zukunft Companion-Systeme sind – kognitive technische Systeme, die ihre Funktionalität vollkommen individuell auf den jeweiligen Nutzer abstimmen: Sie orientieren sich an seinen Fähigkeiten, Vorlieben, Anforderungen und aktuellen Bedürfnissen und stellen sich auf seine Situation und emotionale Befindlichkeit ein. Sie sind zudem stets verfügbar, kooperativ und vertrauenswürdig und treten so ihrem Nutzer als kompetente und partnerschaftliche Dienstleister gegenüber.

Mehr als 80 Wissenschaftler an den Standorten Ulm und Magdeburg sind an diesem Vorhaben beteiligt.

Sie befassen sich mit der systematischen und interdisziplinären Erforschung kognitiver Fähigkeiten und deren Realisierung in technischen Systemen.

Dabei stehen folgende Eigenschaften im Mittelpunkt der Untersuchung:

- Individualität
- Adaptivität
- Verfügbarkeit
- Kooperativität
- Vertrauenswürdigkeit

Die Realisierung dieser so genannten Companion-Eigenschaften in kognitiven technischen Systemen soll bewirken, dass diese von ihren Nutzern als verlässliche, vertrauenswürdige und empathische Assistenten wahrgenommen und akzeptiert werden.



Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer wissenschaftlichen Theorie der Companion-Fähigkeit kognitiver technischer Systeme und deren Umsetzung in eine Technologie, die menschlichen Nutzern eine völlig neue Dimension des Umgangs mit technischen Systemen erschließt.

Im Rahmen des SFB / Transregio 62 werden in den beteiligten Instituten

- Künstliche Intelligenz,
- Medieninformatik,
- Neuroinformatik,
- Informationstechnik,
- Mess-, Regel- und Mikrotechnik und der
- Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie

kontinuierlich Projekte, Bachelor- und Masterarbeiten vergeben und interessante Hilfskraftstellen ausgeschrieben.

Besuchen Sie uns vor Ort in unserem Labor in O27/1401 oder im Internet auf <http://www.sfb-trr-62.de>



Zugangs- u. Zulassungsvoraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen

Master Informatik und Medieninformatik:

Bachelorabschluss in Informatik, Medieninformatik oder einem Studiengang mit vergleichbarem Inhalt, sowie

- Abschlussnote 2.7 oder besser oder
- mit 2.0 oder besser bewertete Abschlussarbeit

Um den Übergang ins Masterstudium zu erleichtern, ist eine Bewerbung auch schon vor dem Erwerb des Bachelorabschlusses möglich. Eine definitive Zusage können wir Ihnen erteilen, sobald im bisherigen Bachelorstudium mind. 140 Leistungspunkte mit dem erforderlichen gewichteten Notendurchschnitt erworben wurden. Ansonsten können Sie unter dem Vorbehalt der Zugangsvoraussetzungen zugelassen werden.

Ausländische Bewerber benötigen einen Sprachnachweis Deutsch.

Zulassungsvoraussetzungen

Sowohl die Bachelorstudiengänge als auch die Masterstudiengänge Informatik und Medieninformatik sind zulassungsfrei, d. h. es gibt keine Beschränkung der Studienplätze. Alle Bewerber mit erfüllten Zugangsbedingungen werden zugelassen.

Bewerbungsfristen

Bachelor Informatik und Medieninformatik:

Wintersemester: 30. September

Sommersemester: 31. März

Master Informatik und Medieninformatik:

Wintersemester: 15. Juli

Sommersemester: 15. Januar

Gerne wird Ihre Bewerbung schon früher entgegengenommen und bearbeitet.

Die Institute im Internet

Institut für Datenbanken und Informationssysteme

<http://www.uni-ulm.de/in/iui-dbis.html>

Institut für Eingebettete Systeme / Echtzeitsysteme

<http://www.uni-ulm.de/in/esys.html>

Institut für Künstliche Intelligenz

<http://www.informatik.uni-ulm.de/ki/>

Institut für Medieninformatik

<http://www.uni-ulm.de/in/mi.html>

Institut für Neuroinformatik

<http://www.uni-ulm.de/in/neuroinformatik.html>

Institut für Programmiermethodik und Compilerbau

<http://www.uni-ulm.de/in/pm.html>

Institut für Psychologie und Pädagogik

<http://www.uni-ulm.de/in/psy-paed.html>

Institut für Theoretische Informatik

<http://www.uni-ulm.de/in/theo.html>

Institut für Verteilte Systeme

<http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/>

Lehrstuhl für Datenbanken/Künstliche Intelligenz

<http://www.uni-ulm.de/in/iui-dbki.html>

Institut für angewandte Informationsverarbeitung

<http://www.mathematik.uni-ulm.de/iai/>

Interessiert ? Wenden Sie sich an uns!

Kontaktadressen:

Studienfachberater Informatik:

Dr. Markus Maucher

Telefon: +49 (0)731 50-24106

E-Mail: studienberatung.informatik@uni-ulm.de

Zentrale Studienberatung:

Bärbel Waniek

Telefon: +49 (0)731 50-22053

E-Mail: baerbel.waniek@uni-ulm.de

Fachschaft Informatik:

Telefon: +49 (0)731 50-22407

E-Mail: fin@uni-ulm.de

<http://www.uni-ulm.de/in/fin/>



ulm university universität
uulm



Zertifikat seit 2008
audit familiengerechte
hochschule