UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5 FACHBEREICH INFORMATIK Universitätsstraße 38 | 70569 Stuttgart info@informatik.uni-stuttgart.de





INFORMATIK

www.informatik.uni-stuttgart.de

UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5

INHALT

Der Fachbereich Informatik	4
nstitute und Köpfe	6
Ausstattung des Fachbereichs	8
orschungsbereiche	10
ORSCHUNGSSCHWERPUNKTE	
Zuverlässige, sichere und fehlertolerante Systeme	12
Simulation und Visualisierung	14
Autonome und interaktive Systeme	16
Komplexe Informations- und Kommunikationssysteme	18
Sprach- und Wissensverarbeitung	20
Die Universität Stuttgart	22
Die Forschungsregion Stuttgart	24
mpressum	27

UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5





Informatik ist eine grundlegende Wissenschaft für die Technologien der modernen Welt. Der Fachbereich Informatik der Universität Stuttgart leistet auf diesen Gebieten sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsnahe Forschung auf höchstem Niveau. Unsere Ziele sind, weltweit als Kapazität in unseren Disziplinen und Forschungsschwerpunkten anerkannt und begehrter Ausbildungsort für engagierte Studierende zu sein.

Ca. 1700 Studierende 8 Institute, 25 Professuren, 5 Juniorprofessuren. Seit seiner Gründung im Jahr 1970 als "Institut für Informatik" haben sich die Anzahl der Professoren, der Institute, der bearbeiteten Themengebiete sowie die Ausstattung des Fachbereichs kontinuierlich vergrößert. Heute gehören wir zur Fakultät für Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik und haben uns zu einer international sichtbaren und forschungsstarken Institution entwickelt. Die Forschungsstärke des Fachbereichs zeigt sich in unserer hervorragenden Drittmittelbilanz: Wir belegen im DFG Förderatlas den dritten Platz (Stand 2015), auch bedingt durch die Beteiligung an mehreren Sonderforschungsbereichen. Wir sind wichtiger Partner im Exzellenzcluster Simulation Technology (SimTech) und der Graduiertenschule Advanced Manufacturing Engineering (GSaME) sowie in mehreren Forschungsverbünden der Universität.

Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen, benachbarten Universitäten sowie mit Hochschulen prägen unser Forschungsprofil. Dabei fühlen wir uns der Hochtechnologieregion Baden-Württemberg verbunden. Dies gilt auch für unsere zahlreichen Industriepartner in der Forschung, insbesondere für unsere Partnerschaften im Rahmen des Hermann-Hollerith-Zentrums und des IBM Technology Partnership Centers.

Unsere Studiengänge berücksichtigen die enorme Breite der Informatik und ermöglichen den Studierenden viele Auswahlmöglichkeiten sowie Raum für eigenständiges Arbeiten. Wir bieten sechs Bachelor-Studiengänge an: B.Sc. Informatik, B.Sc. Softwaretechnik, B.Sc. Medieninformatik, B.Sc. Data Science, B.Sc. Maschinelle Sprachverarbeitung und B.A. Informatik Lehramt. Zudem haben wir fünf Master-Studiengänge im Programm: die zwei deutschsprachigen Master-Studiengänge M.Sc. Informatik und M.Sc. Softwaretechnik sowie die drei englischsprachigen Master-Studiengänge M.Sc. Computational Linguistics, M.Sc. Computer Science und M.Sc. INFOTECH (in Kooperation mit dem Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik). Desweiteren beteiligen wir uns an mehreren interdisziplinären Studiengängen.

Fünf Standorte auf dem Campus Vaihingen: Hauptgebäude Universitätsstraße 38, Pfaffenwaldring 5a (SimTech), Pfaffenwaldring 5b (Computerlinguistik), Allmandring 19 (VISUS), Pfaffenwaldring 47 (ITI/RA).



- 1 Institut für Architektur von Anwendungssystemen (IAAS): Prof. Dr. h.c. Frank Leymann (Architektur von Anwendungssystemen)
- 2 Institut für Formale Methoden der Informatik (FMI): Prof. Dr. Volker Diekert (Theoretische Informatik);
 Prof. Dr. Stefan Funke (Algorithmik), Apl. Prof. Dr. Ulrich Hertrampf
- 3 Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme (IRIS): Prof. Dr. Dieter Roller
- 4 Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung (IMS): Prof. Dr. Jonas Kuhn (Grundlagen der Computerlinguistik); Prof. Dr. Grzegorz Dogil (Experimentelle Phonetik); Prof. Dr. Sebastian Pado (Theoretische Computerlinguistik); Jun.-Prof. Dr. Ngoc Thang Vu (Computerlinguistik); Apl. Prof. Dr. Uwe Reyle; N.N. (Digitale Phonetik)
- Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS): Prof. Dr. Bernhard Mitschang (Anwendersoftware);
 Prof. Dr. Melanie Herschel (Data Engineering); Prof. Dr. Marc Toussaint (Maschinelles Lernen und Robotik);
 Prof. Dr. Sven Simon (Parallele Systeme); Prof. Dr. Miriam Mehl (Simulation großer Systeme);
 Jun.-Prof. Dr. Dirk Pflüger (Simulation großer Systeme); Prof. Dr. Dr. h.c. Kurt Rothermel (Verteilte Systeme)
- 6 Institut für Softwaretechnologie (ISTE): Prof. Dr. Erhard Plödereder (Programmiersprachen und Übersetzerbau); Prof. Dr. Stefan Wagner (Software Engineering); N.N. (Zuverlässige Softwaresysteme)
- 7 Institut für Technische Informatik (ITI): Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich (Rechnerarchitektur); Prof. Dr. Martin Radetzki (Eingebettete Systeme)
- 8 Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme (VIS): Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas Ertl (Grafisch-interaktive Systeme); Prof. Dr. Andrés Bruhn (Intelligente Systeme); Prof. Dr. Daniel Weiskopf (Visualisierung); Prof. Dr. Albrecht Schmidt (Mensch-Computer-Interaktion); N.N. (Virtual and Augmented Reality); Jun.-Prof. Dr. Niels Henze (Soziokognitive Systeme)
- 9 Prof. Dr. Ralf Küsters (Informationssicherheit)



UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5





FORSCHUNG UND LEHRE AUF HÖCHSTEM NIVEAU ERFOR-DERN HOCHMODERNE LABORE, TECHNISCHE EINRICHTUN-GEN UND RECHNER-POOLS.

Das Visualisierungsinstitut der Universität (VISUS) ist als zentrale Einrichtung eng mit dem Fachbereich Informatik verzahnt. Das VISUS besitzt eine europaweit einzigartige Powerwall. Auf dieser hochauflösenden 3D-Rückprojektion können Bilder mit einer Größe von 6 mal 2,25 Metern in Stereo dargestellt werden. Zehn 4K-Projektoren ermöglichen die interaktive Computergrafik mit etwa 44 Millionen Bildpunkten und damit die Aufbereitung von Datensätzen aus unterschiedlichsten Bereichen der Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Das Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung verfügt über mehrere Labore für Forschung und Lehre, darunter einen schalltoten Raum für Sprachaufnahmen und ein Akustik-Labor. Im Institut stehen zudem verschiedene, zum Teil selbst entwickelte Programme zur Text- und Sprachanalyse zur Verfügung.

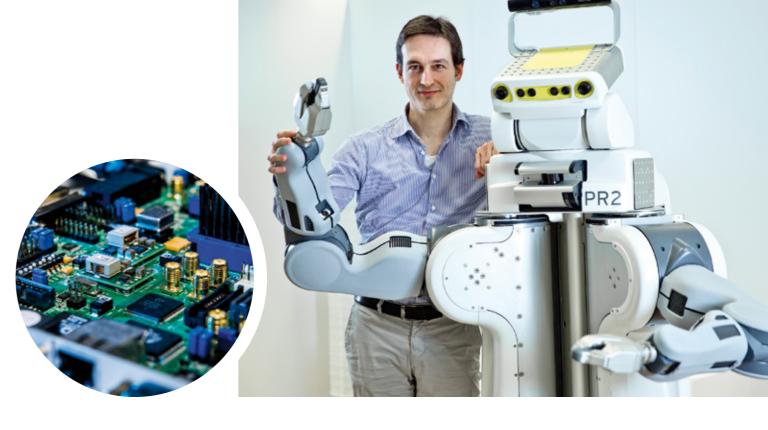
Im geräumigen Robotik-Labor des Instituts für Parallele und Verteilte Systeme ermöglicht ein PR2-Roboter die Erforschung des maschinellen Lernens in den unterschiedlichsten Situationen. In den verschiedenen Aufbauten und Szenarien wird natürlich auch die Mensch-Maschine-Kommunikation untersucht.

Im Hardwarelabor des Instituts für Technische Informatik wird an Entwurfsmethoden und Hardwarestrukturen geforscht, mit denen hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit, Sicherheit und Korrektheit der Systeme erfüllt werden können. Dieses Labor ist außerdem stark in die Grundlagenausbildung unserer Studierenden mit einbezogen. Generell stehen für die Lehre eine Vielzahl von studentischen Arbeits- und Rechnerräumen zur Verfügung, die mittels ID-Karten rund um die Uhr zugänglich sind.

In der Verwaltung und in der Systemadministration werden die Institute des Fachbereichs durch die zentralen Dienste Informatik (ZDI) und den Institutsverbund Informatik (IVI) unterstützt. Zugriff auf die Supercomputer des Höchstleistungsrechenzentrums (HLRS) und die Dienste des Informationszentrums der Universität (IZUS) runden die technische Ausstattung des Fachbereichs ab.

FACHBEREICH INFORMATIK 9





UNSER FACHBEREICH FORSCHT IN NAHEZU ALLEN
GEBIETEN DER MODERNEN INFORMATIK UND COMPUTERLINGUISTIK. AUS DIESER FACHLICHEN BREITE LASSEN SICH
DIE FOLGENDEN UMFASSENDEN KOMPETENZFELDER
IDENTIFIZIEREN:

Zuverlässige, sichere und fehlertolerante Systeme: Immer größere Bereiche der Gesellschaft beruhen auf dem zuverlässigen Funktionieren informationstechnischer Anwendungen, die in sicherheitskritischen Systemen auch über Leben, Gesundheit und Wohlstand entscheiden. Wir erarbeiten ganzheitliche und systematische Methoden für korrekte, zuverlässige und

fehlertolerante Systeme in enger Kooperation aller Zweige der Informatik bis hin zu den Ingenieurwissenschaften.

Simulation und Visualisierung: Diese beiden Bereiche arbeiten stark interdisziplinär, durchdringen Natur- und Ingenieurwissenschaften mehr und mehr und halten Einzug in viele weitere Bereiche des täglichen Lebens. Unsere Beiträge liegen hier im Bereich der Entwicklung effizienter und hochparalleler Simulationsalgorithmen, insbesondere zum Daten- und Berechnungsmanagement sowie zur interaktiven Datenanalyse und -visualisierung.

Autonome und interaktive Systeme: Das Spektrum dieses Gebiets reicht von interagierenden Robotern über die autonome Steuerung von Fahrzeugen bis hin zu vernetzten, interaktiven Systemen. Wir forschen an besonderen Herausforderungen wie die Wahrnehmung durch Sensoren, verkörperte Intelligenz und das Lernen von Verhalten, die Darstellung komplexer Informationen sowie eine natürliche Interaktion intelligenter Systeme mit dem Menschen.

Komplexe Informations- und Kommunikationssysteme: Der effiziente und intelligente Umgang mit heterogenen Informationen ist wesentlich für die Erstellung und den Betrieb moderner Anwendungen. Wir arbeiten an Basismethoden der Informationsintegration, -suche und -bereitstellung, um die benötigte Information in der richtigen Form, am rechten Ort und zur rechten Zeit zur Verfügung zu stellen. Außerdem befassen

wir uns mit Kommunikationssystemen sowie mit der Beherrschung komplexer, verteilter, mobiler und ubiquitärer Systeme.

Sprach- und Wissensverarbeitung: Die automatische Verarbeitung menschlicher Sprache ermöglicht die verbale Mensch-System-Kommunikation und den Zugang zu Information und Wissen. Unsere Kompetenzen liegen insbesondere in den Bereichen Spracherkennung, Sprachsynthese, (semi) automatische Ressourcenerstellung, Parsing, semantische Verarbeitung, Digital Humanities, statistische Sprachverarbeitung, Informationsextraktion und Retrieval.

10 UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5 FACHBEREICH INFORMATIK 11)—

ZUVERLÄSSIGE, SICHERE UND FEHLERTOLERANTE SYSTEME

VON HARDWARE ÜBER PLATTFORM-SOFTWARE BIS ZU ANWENDUNGEN – WIR FORSCHEN AN DER SICHERHEIT DER SYSTEME

IMMER MEHR BEREICHE UNSERES LEBENS UND DER GESELLSCHAFT WERDEN DURCH SOFTWARE-/HARD-WARE-SYSTEME BEEINFLUSST.

Die andauernde Miniaturisierung und Leistungssteigerung in der Hardware, kombiniert mit Fortschritten in der Software, wird diesen Trend weiter verstärken. Die Bandbreite reicht von persönlichen Geräten, wie Smartphones und Tablets, über Wearables und Heimautomatisierung im privaten Bereich bis hin zur Digitalisierung der Fabrikproduktion oder dem autonomen Fahren.

Diese zentrale Rolle der Hardware-/Softwaresysteme erfordert auch, dass sie kritische Eigenschaften wie die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Fehlertoleranz der Systeme garantieren. Wir beschäftigen uns intensiv mit diesen Eigenschaften von der Hardware-Ebene über Plattform-Software bis hin zu den Anwendungen. Dabei werden ganzheitliche und systematische Methoden für korrekte, zuverlässige und sichere Systeme in

enger interdisziplinärer Kooperation aller Zweige der Informatik, der Automatisierungstechnik und der Ingenieurwissenschaften erarbeitet.

Auf der Hardware-Ebene stehen Entwurf, Zuverlässigkeit,
Testbarkeit und Fehlerdiagnose mikroelektronischer Schaltungen
und Systeme im Zentrum der Forschung. Wir entwickeln
Methoden und Algorithmen zur Automatisierung des Entwurfs
zuverlässiger und testbarer Systeme und der zugehörigen
Test- und Diagnoseverfahren. Ein besonderes Anwendungsfeld
sind Halbleiterbausteine und elektronische Systeme im Automobilbereich: Hier werden Selbsttests und Selbstdiagnosen
während des Starts, Online-Diagnosen während des Betriebs,
Reparaturhilfen in der Werkstatt und Ausfallanalysen bei den
Herstellern unterstützt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden
zuverlässige, zur Laufzeit selbst rekonfigurierbare Systeme.

Auf der Software-Ebene gibt es ebenfalls ein breites Feld an Forschungsaktivitäten. Wir arbeiten beispielsweise an systemtheoretischen Ansätzen zur Funktionssicherheitsanalyse, die das ganze soziotechnische System nach Gefährdungen durchsuchen und direkt mit entsprechenden Qualitätssicherungsmethoden auf der Software prüfen können. Ähnliche Methoden können auch im Bereich der Informationssicherheit verwendet werden. Darüber hinaus arbeiten wir an der Weiterentwicklung von kryptographischen Verfahren, um die Grundlagen zur Absicherung der Systeme vor Angriffen zu schaffen. Schließlich beschäftigen wir uns auch mit der Beschreibung und der automatisierten Sicherstellung von Datenschutzanforderungen.







BETEILIGTE PROFESSOREN UND INSTITUTE:

Prof. Dr. Erhard Plödereder

ISTE, Programmiersprachen und Übersetzerbau

Prof. Dr. Stefan Wagner

ISTE, Software Engineering

N.N.

ISTE, Zuverlässige Softwaresysteme

Prof. Dr. Stefan Funke

FMI, Algorithmik

Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich

ITI, Rechnerarchitektur

Prof. Dr. Ralf Küsters

Informationssicherheit

—(12 UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5

SIMULATION UND VISUALISIERUNG

WIR VERBESSERN SIMULATIONS- UND VISUELLE ANALYSEMETHODEN UND VEREINFACHEN DEN UMGANG MIT DATEN UND COMPUTERN.

SIMULATIONSWISSENSCHAFTEN UND VISUALISIERUNG SIND ALS VORAUSSETZUNG FÜR NEUE WISSENSCHAFT-LICHE ERKENNTNISSE IN DEN NATUR- UND INGENIEURWIS-SENSCHAFTEN FEST VERANKERT.

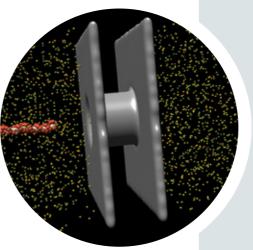
Sie sind zentraler Bestandteil des Exzellenzclusters und der Graduiertenschule Simulation Technology sowie des Ende 2015 neu gegründeten "Stuttgart Centre for Simulation Technology (SC SimTech)".

Während mathematische Modelle und numerische Verfahren zur Simulation in vielen Bereichen bekannt sind, stellt vor allem der rasante Wandel der Computerarchitekturen hin zu massiv parallelen und heterogenen Systemen die Simulations- und Visualisierungstechnologie vor neue Herausforderungen. Mit den Fortschritten der Simulationstechnik und Hardware geht ein starkes Anwachsen des Umfangs und der Komplexität der Simulationsdaten einher, was verbesserte visuelle Analysemethoden für diese Daten erfordert.

Der Fachbereich Informatik stellt sich diesen Herausforderungen: Am IPVS beschäftigt sich die Abteilung "Simulation großer Systeme" mit massiv parallelen Mehrphysiksimulationen und effizienten Gitterstrukturen sowie hardwareeffizienten iterativen Lösern. Die Abteilung "Simulation Software Engineering" konzentriert sich auf hardwarenahe Methoden des Hochleistungsrechnens sowie hochdimensionale Probleme in den Bereichen Simulation, Datamining und Quantifizierung von Unsicherheiten. Beide Gruppen sind im Schwerpunktprogramm SPP 1648 ("Software for Exascale Computing") der Deutschen Forschungsgemeinschaft beteiligt. Das ITI forscht in der Abteilung Rechnerarchitektur zur Simulation von innovativer Hardware unter den zukunftsrelevanten Aspekten Sicherheit, Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz.

Am VIS und am VISUS stehen die Themen Methoden der Visualisierung, Computergraphik und Visual Computing im Vordergrund. Im Rahmen von SimTech und den Sonderforschungsbereichen SFB 716 ("Dynamische Simulation von Systemen mit großen Teilchenzahlen") sowie SFB/Transregio 75 ("Tropfendynamische Prozesse unter extremen Umgebungsbedingungen") erforschen wir Visualisierungstechniken in enger Ankopplung an die zugrundeliegenden Simulationsverfahren, insbesondere für die Visualisierung von Volumen-, Strömungs- und multidimensionalen Daten. Die Visualisierungsforschung ist zudem wesentlich für den SFB/Transregio 161 ("Quantitative Methods for Visual Computing"), da dort grundlegende Verfahren für die visuelle Repräsentation von Daten, Computational Photography, Computer Vision und Mensch-Computer-Interaktion untersucht werden, um ihre Qualität messbar zu machen.





BETEILIGTE PROFESSOREN UND INSTITUTE:

Prof. Dr. Miriam Mehl

IPVS, Simulation großer Systeme

Jun.-Prof. Dr. Dirk Pflüger

IPVS, Simulation Software Engineering

Prof. Dr. Joachim Wunderlich

ITI, Rechnerarchitektur

Prof. Dr. Thomas Ertl

VIS, Grafisch-interaktive Systeme

Prof. Dr. Daniel Weiskopf

VIS, Visualisierung

N.N.

VIS, Virtual and Augmented Reality

—(14 UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5

AUTONOME UND INTER-AKTIVE SYSTEME

WIR ENTWICKELN NEUE KONZEPTE FÜR KÜNSTLICH! INTELLIGENZ UND MASCHINELLES LERNEN.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, AUTOMATISIERTES FAHREN,
MODERNE ROBOTER FÜR INDUSTRIE UND PFLEGE, SMARTE
UND ADAPTIVE WOHN- UND ARBEITSUMGEBUNGEN ODER
NEUE MEDIZINGERÄTE FÜR DIAGNOSE UND THERAPIE.

All das sind Beispiele für aktuelle Entwicklungen im Bereich der autonomen und interaktiven Systeme. Immer größere Anteile unserer Interaktionen in der physischen Welt sind Interaktionen mit komplexen und vernetzten Computersystemen. Unsere täglichen Erfahrungen in allen Lebensbereichen werden immer stärker durch Software und Benutzerschnittstellen bedingt.

Durch neue Konzepte und Technologien (z.B. Wearable Computer, Assistenzroboter) wird auch die Verstärkung menschlicher Fähigkeiten vorangetrieben. Die zentrale Herausforderung ist daher, eine intuitive und angenehme Interaktion mit digitalen Systemen zu schaffen und gleichzeitig die Kontrolle durch den Benutzer sicherzustellen.

Sensoren ermöglichen technischen Systemen, ihre Umgebung und ihre Interaktionspartner wahrzunehmen. Dazu gehören einfache Abstands- und Berührungssensoren, aber auch komplexe Multi-Kamera-Aufbauten. Durch Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens können diese Systeme die Informationen interpretieren und ein situationsangemessenes Verhalten erlernen. Aktuatoren ermöglichen es ihnen dann, sich in ihrer Umgebung zu bewegen, sie zu verändern oder mit Menschen zu interagieren und zu kooperieren. Dafür brauchen wir neue Systemkonzepte und Systemarchitekturen sowie neue Modelle und Algorithmen.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich Computer Vision. Wichtige Aufgabenstellungen sind hierbei die robuste Extraktion von Bewegungsinformation aus Einzel- und Stereobildfolgen (optischer Fluss, Szenenfluss) sowie die detailgetreue Rekonstruktion von 3-D Information aus einem oder mehreren Bildern (Shape from Shading, Stereo). Mögliche Anwendungen sind hierbei die Videoverarbeitung sowie der Einsatz in Fahrerassistenzsystemen.

Wir forschen auch im Bereich der Entscheidungstheorie und des Maschinellen Lernens, mit dem Ziel autonome, intelligente Roboter zu entwickeln. Systeme sollen in der Lage sein, ihr eigenes Wissen zu reflektieren, Unsicherheit zu quantifizieren und dies nutzen, um Entscheidungen zu treffen. Das Entscheidungskriterium kann der Informationsgewinn oder der erwartete Lernfortschritt sein, was dem System die Möglichkeit gibt, sich selbstständig immer weiter zu verbessern und mehr zu lernen. Wir behandeln solche Probleme im Rahmen des Reinforcement-Lernens und der Planung in probabilistischen Modellen. Ein konkretes Anwendungsziel sind beispielsweise Roboter, die in kommunikativer Interaktion mit dem Menschen lernen, ihn bei handwerklichen Tätigkeiten zu unterstützen.







BETEILIGTE PROFESSOREN UND INSTITUTE:

Prof. Dr. Marc Toussaint

IPVS. Maschinelles Lernen Robotik

Prof. Dr. Albrecht Schmidt
VIS, Mensch-Computer-Interaktion

Prof. Dr. Andrés Bruhn VIS, Interelligente Systeme

Jun.-Prof. Dr. Nils Henze

VIS, Soziokognitive Systeme

— 16 UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5

KOMPLEXE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSSYSTEME

WIR ENTWICKELN METHODEN ZUM EINSATZ SCHNELLEF UND FLEXIBLER INFORMATIONSSYSTEME.

DER EFFIZIENTE UND INTELLIGENTE UMGANG MIT
HETEROGENEN INFORMATIONEN – AUS DATENBANKEN,
SENSOREN, WISSENSCHAFTLICHEN EXPERIMENTEN, DER
CLOUD UND DEM WEB – IST ESSENTIELL FÜR DIE ERSTELLUNG UND DEN BETRIEB MODERNER ANWENDUNGEN.

Basismethoden der Informationsintegration, -suche und -bereitstellung sowie der Anwendungsintegration sind notwendig, um die benötigte Information jederzeit passend zur Verfügung zu stellen. Moderne Methoden des Metadatenmanagements, der Datenanalyse und -aufbereitung sowie der Wissensextraktion, -strukturierung und -verarbeitung ermöglichen eine modellbasierte System- und Anwendungsentwicklung. Zusammen mit flexiblen Virtualisierungs- und Containertechniken, Cloud-Technologien sowie prozess- und servicebasierten Konzepten können komplexe Informationssysteme in vielen Bereichen und Unternehmen eingesetzt werden.

Moderne Kommunikationstechnologien bilden heute die Grundlage nahezu aller Anwendungssysteme. Insbesondere für das Internet der Dinge hat sich das Paradigma der ereignisbasierten Kommunikation als Grundbaustein entsprechender Anwendungen erwiesen. Eine besondere Herausforderung in diesem Anwendungsfeld ist es, trotz unter Umständen hoher Kommunikationslast, geringe Verzögerungen zu garantieren. Ebenso sind Methoden für eine hochgradige Verfügbarkeit der Kommunikationsfunktion von zentraler Bedeutung.

Software-definierte Netze (SDN) ermöglichen ein hohes Maß an Flexibilität, Effizienz und Verwaltbarkeit. Grundlage für einen breiten Einsatz sind Maßnahmen zur Erhöhung der Skalierbarkeit und Verfügbarkeit von SDN durch die physische Verteilung der Netzsteuerung. Hierzu sind die Entwicklung geeigneter Verfahren zur Partitionierung und Replikation des erfassten Netzzustands sowie adäquate Konsistenzkonzepte erforderlich. Auch die Steigerung der Flexibilität und Effizienz durch den Einsatz von virtualisierten Netzfunktionen (NFV) sowie die Verlagerung von Middleware-Funktionen in das programmierbare Netz sind von Interesse.

Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte sind heute Grundvoraussetzung für die Akzeptanz eines jeden Systems. Kontextdaten, z.B. der Aufenthaltsort von Nutzern, spielen in vielen Anwendungen eine zentrale Rolle. Die Offenlegung solcher persönlichen Daten ist kritisch und erfordert entsprechende Schutzmaßnahmen. Aufgrund der zunehmenden Verlagerung der Datenverarbeitung in Cloud-Infrastrukturen ist es wichtig, auch in solchen, nicht vollständig unter Kontrolle des Anwenders stehenden Umgebungen, einen effizienten Schutz persönlicher Daten zu ermöglichen.







BETEILIGTE PROFESSOREN UND INSTITUTE:

Prof. Dr. Frank Leymann

IAAS, Architektur von Anwendungssystemen

Jun.-Prof. Dr. Dimka Karastoyonova

IAAS, Simulation Workflows

Prof. Dr. Bernhard Mitschang

IPVS, Anwendersoftware

Prof. Dr. Melanie Herschel

IPVS, Data Engineering

Prof. Dr. Sven Simon

IPVS, Parallele Systeme

Prof. Dr. Kurt Rothermel

IPVS, Verteilte Systeme

Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich

ITI. Rechnerarchitektur

—(18 UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5

SPRACH- UND WISSENS-VERARBEITUNG

WIR ARBEITEN DARAN, DASS COMPUTER UNS BESSER VERSTEHEN.

DIE HAUPTZIELE DER AUTOMATISCHEN SPRACHVERARBEITUNG SIND DIE ERFORSCHUNG DER SPRACHE ALS
WICHTIGSTEM MENSCHLICHEN KOMMUNIKATIONSMITTEL,
DIE ERSCHLIESSUNG VON WISSEN IN ELEKTRONISCHEN
TEXTEN, AUDIO- UND VIDEODATEN SOWIE DIE MENSCHMASCHINE-KOMMUNIKATION DURCH NATÜRLICHE
SPRACHE.

Die Herausforderungen bei der Verarbeitung natürlicher Sprache ergeben sich zum Beispiel aus ihrer Mehrdeutigkeit und Fragmentarität, die bei Mensch-Mensch-Kommunikation durch Situations- und Weltwissen ausgeglichen wird. Die maschinelle Modellierung erfordert einen interdisziplinären Ansatz, der statistische und regelbasierte Methoden der Linguistik, der Informatik und der Signalverarbeitung kombiniert.

Das Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung befasst sich mit geschriebener und gesprochener Sprache, sowie der Interaktion zwischen beiden Bereichen.

Im Bereich der gesprochenen Sprache spielen Spracherkennung, Sprachsynthese, automatische Erkennung von Sprachmelodie (Prosodie) und Emotion des Sprechers, die Analyse des Sprachsignals sowie Sprachperzeption und -produktion, insbesondere auch im natürlichen Dialog, sowie Simulationen eine wichtige Rolle. In der geschriebenen Sprache forschen wir zu den Themen syntaktische Analyse (Parsing), Wortbildung (Morphologie), Bedeutungsverarbeitung und -repräsentation (Semantik), Sprachverstehen, Stimmungsanalyse, maschinelle Übersetzung, Suchverfahren und Informationsextraktion. Was die Interaktion zwischen gesprochener und geschriebener Sprache betrifft, untersuchen wir zum Beispiel, wie Sprachmelodie (Prosodie) und Bedeutung interagieren.

Das IMS betreibt - etwa im Rahmen von großen Forschungsverbünden wie dem SFB 732 "Incremental Specification in Context" - sowohl Grundlagenforschung als auch die Umsetzung der erworbenen Erkenntnisse in praktische sprachverstehende Systeme. Außerordentlich relevant für solche praktischen Systeme ist die Bereitstellung effektiver Methoden des Metadatenmanagements, der Wissensextraktion, -strukturierung (Ontologien) und -verarbeitung sowie die effiziente Skalierbarkeit auf große Datenmengen. In diesem Sinne zielt unsere Forschung oft auf die Entwicklung möglichst sprachunabhängiger Methoden ab. Gleichzeitig befasst sie sich mit mehrsprachigen und sprachübergreifenden Verfahren und deckt deshalb neben der Forschung zur deutschen Sprache auch Themen ab, die mit der großen Vielfältigkeit der Sprachen der Welt verbunden sind. In enger Zusammenarbeit mit Linguistik, Literaturwissenschaft, Politikwissenschaft und anderen Disziplinen treibt das IMS Methoden für die kritisch reflektierte Analyse von größeren Textsammlung voran.







BETEILIGTE PROFESSOREN UND INSTITUTE:

Prof. Dr. Jonas Kuhn

IMS, Grundlagen der Computerlinguistik

Prof. Dr. Grzegorz Dogil

IMS, Experimentelle Phonetik

Prof. Dr. Sebastian Pado

IMS, Theoretische Computerlinguistik

Jun.-Prof. Dr. Ngoc Thang Vu

IMS, Computerlinguistik

Apl. Prof. Dr. Uwe Reyle, IMS

N.N.

IMS, Digital Phonetics

—(20 UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5

DIE UNIVERSITÄT STUTTGART

WIR GEHÖREN ZU DEN NEUN FÜHRENDEN TECHNISCHEN
UNIVERSITÄTEN – UND HABEN DABEI UNSER EIGENES PROFIL.





Rund 28.000 Studierende in über 150 Studiengängen; 10 Fakultäten, 150 Institute, rund 5000 Beschäftigte, davon rund 300 Professoren; jährlich über 180 Millionen Euro eingeworbene Drittmittel.

Die Stuttgarter Hochschule wurde 1829 gegründet und 1890 zu einer Technischen Hochschule erweitert. Von Beginn an zählte die Kooperation zwischen technischen und naturwissenschaftlichen sowie geistes- und sozialwissenschaftlichen Fachrichtungen zu der besonderen Stärke der Universität. Heute gehört die Universität Stuttgart zu den TU 9, den neun führenden technischen Universitäten in Deutschland. Ihr besonderes Profil - der "Stuttgarter Weg" - mit der Integration von Ingenieur-, Natur-, Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, erlaubt komplexe Lösungsansätze für globale Herausforderungen. Die Forschungsaktivitäten der Universität konzentrieren sich auf acht Schwerpunkte: Modellierung und Simulationstechnologien, neue Materialien, komplexe Systeme und Kommunikation, nachhaltige Energieversorgung und Umwelt, Mobilität, integrierte Produkt- und Produktionsgestaltung, die Gestaltung und Technologie nachhaltiger Lebensräume sowie Technologiekonzepte und Technologiebewertung. Die Universität nimmt eine international sichtbare Stellung als Forschungsuniversität ein und beherbergt das Exzellenzcluster "Simulation Technology", die Graduiertenschule "Advanced Manufacturing Engineering", den Forschungscampus ARENA 2036 sowie zahlreiche Sonderforschungsbereiche und Graduiertenkollegs.

Zahlreiche herausragende Einrichtungen, in welchen hochspezialisierte Forschung betrieben wird, bzw. welche den Lehr- und Forschungsbetrieb unterstützen, sind an der Universität angesiedelt. Hierzu zählen unter anderem das Höchstleistungsrechenzentrum, das Visualisierungsinstitut, das Automotive Simulation Center Stuttgart, ein extrem leistungsfähiger

Windkanal, Europas größter Fahrsimulator, die Materialprüfungsanstalt oder das Raumfahrtzentrum Baden-Württemberg mit der fliegenden Sternwarte SOFIA.

Die Universität ist ein wichtiger, attraktiver Arbeitgeber in der Region Stuttgart. Sie ist eine Campus-Universität mit zwei durch die S-Bahn verkehrsgünstig verbundenen Standorten in der Stadtmitte und in Vaihingen und attraktiven Naherholungsangeboten. Seit 2012 trägt sie das Zertifikat "Familiengerechte Hochschule".

Der Fachbereich Informatik ist innerhalb der Universität stark vernetzt. Seine Forschungsschwerpunkte finden sich in den zentralen strategischen Forschungsschwerpunkten der Universität wieder. Zum Beispiel tragen wir wesentlich zum Exzellenzcluster SimTech und zur Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) bei. Wir arbeiten in mehreren Sonderforschungsbereichen mit anderen Fakultäten zusammen: mit der Philosophisch-Historischen Fakultät im Rahmen einer Kooperation zwischen Linguistik und Maschineller Sprachverarbeitung, sowie im Bereich der Digital Humanities, oder mit den anderen Ingenieurwissenschaftlichen und Naturwissenschaftlichen Fakultäten im Bereich Teilchensimulation. Innerhalb der Fakultät kooperieren wir eng mit dem Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik und können in dieser Konstellation das gesamte Spektrum der Informations- und Kommunikationstechnik abdecken: Von der Mikro-, Opto- und Leistungselektronik, von Hardware und Rechnerarchitekturen über Signalverarbeitung zu komplexen Informationssystemen, maschinellem Lernen und autonomen Systemen bis hin zur Automatisierungstechnik.



(22 UNIVERSITÄT STUTTGART | FAKULTÄT 5 FACHBEREICH INFORMATIK 23)

FORSCHUNGSREGION STUTTGART

WIR NUTZEN DIE MOGLICHKEITEN DER KOOPERATION MIT DYNAMISCHEN PARTNERN





Innovativer Forschungscampus: ARENA2036

Die Universität Stuttgart liegt inmitten einer dynamischen Wirtschaftsregion, die auf den Gebieten Automobilindustrie, Informationstechnologie, Produktions- und Fertigungstechnik sowie Biowissenschaften sowohl Großunternehmen als auch hochspezialisierte Mittelstandsbetriebe beherbergt: Innerhalb Europas liegt Baden-Württemberg bezüglich seiner Innovationskraft auf dem Spitzenplatz, in Baden-Württemberg wiederum liegt die Großregion Stuttgart ganz vorn. Mit vielen dieser forschungsintensiven Industrien hat die Universität Stuttgart langjährige Forschungskooperationen aufgebaut. Für die Absolventen der Universität sind diese Unternehmen wiederum attraktive Arbeitgeber.

Innerhalb Europas liegt
Baden-Württemberg bezüglich
seiner Innovationskraft auf dem
Spitzenplatz, in Baden-Württemberg
wiederum liegt die Großregion
Stuttgart ganz vorn.

Darüber hinaus kennzeichnet die Region eine hohe Dichte an Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie der Max-Planck-Gesellschaft (Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme), dem zweitgrößten Forschungszentrum der Fraunhofer Gesellschaft in Deutschland mit mehreren Instituten, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt oder auch dem Literaturarchiv Marbach. Regelmäßig arbeiten Institute der Universität mit Forschern aus diesen Einrichtungen zusammen in Verbundprojekten. Eine neue Kooperationsform ist der Forschungscampus "ARENA2036", bei dem unterschiedliche Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft unter einem Dach innovative Zukunfts-Themen zur Automobilproduktion und zum Leichtbau erforschen.

Die Institute des Fachbereichs Informatik kooperieren regelmäßig eng mit verschiedenen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus der Region. Beispielsweise arbeiten wir mit der Universität Hohenheim im Studiengang Wirtschaftsinformatik zusammen und haben kooperative Promotionskollegs mit der Hochschule der Medien und der Hochschule Reutlingen eingeworben. Mit der Hochschule Reutlingen verbindet uns zudem das Hermann-Hollerith-Zentrum, in welchem zusammen mit weiteren Partnern aus Wissenschaft und Industrie zu verschiedenen Bereichen der Wirtschaftsinformatik, insbesondere des Service Computing, gearbeitet wird.

Forschungsprojekte führen wir vor allem mit Instituten der Universität Tübingen (im Bereich Theoretische Informatik sowie im Bereich Sprachverarbeitung), der Universität Hohenheim (im Bereich Service Computing und Wirtschaftsinformatik) und der Universität Konstanz (im SFB Quantitative Methods for Visual Computing) durch.

Wir forschen aber auch gemeinsam mit langjährigen Industriepartnern. Hier ist neben weiteren namhaften Unternehmen aus der IT-Branche insbesondere IBM zu nennen, mit welchen wir ein Technology Partnership Lab aufgebaut haben.



Eine neue Kooperationsform ist der Forschungscampus "ARENA2036", bei dem unterschiedliche Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft unter einem Dach innovative Zukunftsthemen zur Automobilproduktion und zum Leichtbau erforschen.

— (24 UNIVERSITÄT STUTTGART I FAKULTÄT 5 FACHBEREICH INFORMATIK 25)



IMPRESSUM

Jniversität Stuttgart Fachbereich Informatik Jniversitätsstraße 38 | 70569 Stuttgart www.informatik.uni-stuttgart.de | info@informatik.uni-stuttgart.de

BILDNACHWEISE

Ile Uni Stuttgart außer Titel: Fotolia/vladgrin und Fotolia/alphaspirit; S. 5: Fotolia/Sashkin;

. 11: Uni Stuttgart/Regenscheit; S. 13 oben links: Fotolia/Dmitry Nikolaev; oben rechts: ixabay und S. Wagner, Software Product Quality Control, Springer 2013; unten: Fotolia/Syda roductions; S. 19 oben links: Fotolia/Arjuna Kodisinghe; oben rechts: Fotolia/Frank Boston; nten: Fotolia/Scanrail; S. 21 oben links: Fotolia/psdesign; S. 24: Fotolia/Manuel Schönfeld;

. 25: ARENA 2036