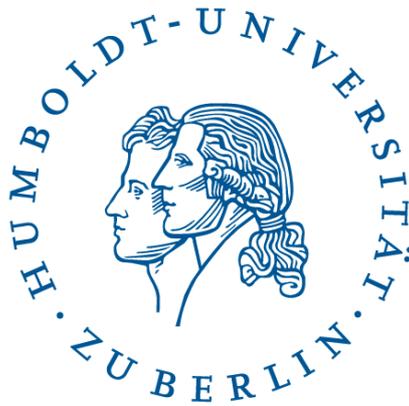


Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Informatik

www.informatik.hu-berlin.de

Jahresbericht 2004



©Humboldt-Universität zu Berlin, 2003
Institut für Informatik
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Besuchsanschrift: Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin
Druck: Offset-Druckerei Gerhard Weinert GmbH, Saalburgstr. 3, 12099 Berlin
Redaktion: Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph. D., Christine Henze
Redaktionsschluß: 31.12.2004

Vorwort

Die Informatik ist weiterhin dabei, die Gesellschaft in vielen Bereichen zu beeinflussen und zu verändern. Die schnelle Entwicklung stellt das Institut für Informatik ständig vor die Herausforderung, diesem Wandel in Lehre und Forschung gerecht zu werden. Kontinuierliche Aktualisierung von Lehrinhalten sowie die Entwicklung neuer Forschungsideen werden auch weiterhin die Grundlage erfolgreicher Arbeit des Instituts sein.

Auch im Jahre 2004 gelang es dem Institut, seine Professorenschaft zu erweitern. Prof. J. Redlich nahm zum 1. Juli 2004 den Ruf auf die Professur *Systemarchitektur* an. Seine Professur deckt die Bereiche *Betriebssysteme* und *Kommunikation* hervorragend ab. Als weiterer Kollege wurde im August Prof. R. Reulke auf eine Sonderprofessur berufen; er nahm gleichzeitig seine Arbeit als Abteilungsleiter am benachbarten Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) auf.

Auch in diesem Jahr hat das Institut in Lehre und Forschung Bemerkenswertes geleistet. Besonders hervorzuheben sind die Erfolge der Lehr- und Forschungseinheit Künstliche Intelligenz, die als Teil des GermanTeams beim RoboCup 2004 in Portugal Weltmeister in der „Sony four-legged Robot League“ wurde und die „Open Challenge“ für sich entscheiden konnte. Das Aibo-Team „Humboldt“ unter der Leitung von Prof. Burkhard gewann die GermanOpen in Paderborn in der Liga der vierbeinigen Roboter.

Die drei Schwerpunkte des Institutes – *Große Datenräume in Web-basierten Umgebungen*, *Algorithmen und Logik* und *Modellbasierte Systementwicklung* haben weiter an Profil und an Leistungskraft gewonnen. Mit seinen Ringvorlesungen "Schwerpunkte der Informatik" im Wintersemester 2003/2004 zum Thema *Eingebettete Systeme*, im Sommersemester 2004 zum Thema *Modellbasierte Softwareentwicklung* und im Wintersemester 2004/2005 zum Thema *Große Datenräume in Web-basierten Umgebungen* hat das Institut sein Engagement für den Technologie-Standort Adlershof – zusammen mit weiteren Aktivitäten – deutlich gestärkt.

Trotz aller Erfolge steht das Jahr 2004 auch für entscheidende Einschnitte, die dem Institut auferlegt wurden. Erst die kommenden fünf Jahre werden die Konsequenzen dieser Einsparungen in Lehre und Forschung deutlich machen. Das Institut wird alles daran setzen, durch geeignete Maßnahmen (erhöhtes Engagement in der Drittmittelinwerbung, intensivere Industriekooperationen, verbesserte Lehre) den negativen Effekten dieser Einsparungen entgegenzuwirken. Nur wenn dies gelingt, wird das Institut weiterhin seine Qualität und seine Reputation ausbauen können.

In der Lehre wurden die ersten Schritte zur Einführung von Master- und Bachelor-Studiengängen gemacht. Seit dem Wintersemester 2004 ist das Institut zusammen mit der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät Träger des Master-Studiengangs „Wirtschaftsinformatik“, des ersten Studienganges dieser Art in Berlin.



Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.
Geschäftsführender Direktor
Berlin, Januar 2005

Preface

Computer Science continues to impact and to change all aspects of our lives. This fast development continuously challenges the Institut für Informatik (Computer Science Department) to adapt its teaching and research. Constant adaptation and keeping research and teaching in-line with these new developments is necessary to guarantee a successful basis for our work at the department.

In 2004 the department succeeded to increase again the number of professors. In July Prof. J. Redlich accepted a position in joining the department as the professor for *system architecture* (German: *Systemarchitektur*). His work covers the areas of operating systems and communication. Furthermore, Prof. R. Reulke accepted a “special” professorship (German: Sonderprofessur) in the area of computer vision in August of 2004; at the same time he began his work as the head of one of the departments at the neighboring Institute for Traffic Research (German: Institut für Verkehrsforschung) of the German Center for Aeronautics (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - DLR).

In 2004 the department continuously improved its performance in many aspects showing very good results. In particular, the success of the members of the AI-professorship (Lehr- und Forschungseinheit Künstliche Intelligenz) is worthwhile to mention: At the RoboCup 2004 in Portugal they won as part of the GermanTeam the World Championship in the „Sony four-legged Robot League“; the same is true for the „Open Challenge“ category . The Aibo-Team „Humboldt“ lead by Prof. Burkhard won the GermanOpen in Paderborn in the “four-legged Robot League”.

The three focal points in research – *Large Data Spaces in Web-based Environments, Algorithms and Logic, and Model-driven Software Development* – continued to strengthen the department’s capabilities. To strengthen these efforts the department introduced a lecture series (German: Ringvorlesungen) on „Special Topics in Computer Science“ run every semester. During the winter semester 2003/2004 the focus was on *Embedded Systems*. During the summer semester 2004 the lectures focused on *Model-based Software Development*. Finally, during the winter semester 2004/2005 the lectures emphasized *Large Data Spaces in Web-based Environments*. In addition, these lectures helped – in combination with other activities - to increase the visibility of the department within the Technology Park „Adlershof”.

Despite all of these achievements, the department also has faced radical reductions during this year which it was forced to accept. The coming five years will show the serious impact of financial and personnel reductions in research and teaching. The department is committed to do everything in compensating the negative impacts these reductions have, by appropriate actions (for example, increased efforts in securing third-party funding, more cooperation with industrial partners, improved teaching quality). Only if the department succeeds in implementing these kinds of measurements, it will be positioned for improving its quality in research and teaching.

With respect to the curriculum the department took first steps in introducing Master and Bachelor degrees. Since the winter semester 2004 the Computer Science Department started – together with the Business School (German: Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) –

a program for a Master degree in Business & Computer Science (German: „Wirtschaftsinformatik“) the first one of its kind in Berlin.

Prof. Joh. Chr. Freytag, Ph.D.

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.
Geschäftsführender Direktor
Berlin, January 2005

Inhaltsverzeichnis

I.	Institutsorganisation	8
II.	Professoren am Institut für Informatik	10
III.	Lehr- und Forschungseinheiten	21
	<i>Theoretische Informatik</i>	
	Logik in der Informatik	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Martin Grohe</i>	21
	Algorithmen und Komplexität	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel</i>	29
	Zufällige Strukturen und Algorithmen	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Anusch Taraz</i>	29
	Komplexität und Kryptographie	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Johannes Köbler</i>	41
	<i>Praktische Informatik</i>	
	Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation „SAM“	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Joachim Fischer</i>	47
	Systemarchitektur	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Jens-Peter Redlich</i>	65
	Theorie der Programmierung	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Reisig</i>	71
	Softwaretechnik	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Klaus Bothe</i>	83
	Datenbanken und Informationssysteme	
	<i>Leiter: Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph. D.</i>	89
	Wissenschaftsmanagement in der Bioinformatik	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Ulf Leser</i>	112
	Künstliche Intelligenz	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard</i>	124
	Wissenschaftsmanagement	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Tobias Scheffer</i>	148
	Datenanalyse	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Egmar Rödel</i>	154
	Informatik in Bildung und Gesellschaft	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Coy</i>	160

	Parallele und Verteilte Systeme	176
	<i>Leiter: Prof. Dr. Alexander Reinefeld</i>	
	Spezifikation, Verifikation and Testtheorie	196
	<i>Leiter: Prof. Dr. Bernd-Holger Schlingloff</i>	
	Informationsintegration	200
	<i>Leiter: Prof. Dr. Felix Naumann</i>	
	<i>Technische Informatik</i>	
	Rechnerorganisation und Kommunikation	205
	<i>Leiter: Prof. Dr. Mirosław Malek</i>	
	Signalverarbeitung/ Mustererkennung	228
	<i>Leiterin: Prof. Dr. Beate Meffert</i>	
	Computervision	239
	<i>Leiter: Prof. Dr. Ralf Reulke</i>	
IV.	Lehre	243
V.	Informationstechnik des Instituts für Informatik	260
	Rechnerbetriebsgruppe	260
	Netzwerkbetriebsgruppe	266
VI.	Ideen - Werkstatt und Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen	269
	<i>Leiterin: Dr. Mårta Gutsche</i>	

I. Institutsorganisation

Postadresse: Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Sitz: Rudower Chaussee 25 / Ecke Magnusstraße,
12489 Berlin

Geschäftsführender Direktor: PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH. D.
Sekretariat: ULRIKE SCHOLZ, Tel.: 2093 3008, Raum IV 202

Prüfungsausschuß

Vorsitzender: PROF. DR. KLAUS BOTHE, Tel.: 2093 3008, Raum IV 201
Sprechzeit: dienstags, 13.00 – 14.00 Uhr in Raum II 323

Mitarbeiterin für Studium, Lehre und Prüfung

HEIDI NEUGEBAUER, Tel.: 2093 3000, Raum II 323
*Sprechzeiten: montags 13.00 – 15.00 Uhr
dienstags, donnerstags 09.00 – 11.30 Uhr
mittwochs 13.00 – 15.00 Uhr*

Studienfachberatung

Informatik (Diplom, Magister, Magisternebenfach): PROF. DR. BODO HOHBERG
Tel.: 2093 3068, Raum IV 411
Sprechzeit: donnerstags 14.00 – 15.00 Uhr

Informatik (Lehramt): PROF. DR. EGMAR RÖDEL, Tel.: 2093 3079, Raum IV 401
Sprechzeit: dienstags 14.00 – 15.00 Uhr

Studentische Studienberatung

Fachschaft: CHRISTIAN BECKER, Tel.: 2093 3923, Raum II 321
Sprechzeiten: mittwochs 11.00 – 12.30 Uhr und per Mail

Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen

Leiterin: DR. MÄRTA GUTSCHE, Tel.: 2093 5468, Raum IV 106
Sprechzeiten: mittwochs 10.00 – 17.00 Uhr und nach Vereinbarung

Ideenwerkstatt „Mehr Frauen in die Informatik“

Leiterin: DR. MÄRTA GUTSCHE, Tel.: 2093 5468, Raum IV 106

Institutsrat

Direktor: PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH. D., Tel.: 2093 3008, Raum IV 202

Kommission Lehre und Studium

Vorsitzender: PROF. DR. MARTIN GROHE, Tel.: 2093 3078, Raum IV 403

Bibliothekskommission

Vorsitzender: PROF. DR. KLAUS BOTHE, Tel.: 2093 3007, Raum IV 201

Haushaltskommission

Vorsitzender: PROF. DR. JOACHIM FISCHER, Tel. 2093 3109, Raum III 303

Institutsbibliothek

Leiterin: ANJA HERWIG, Tel.: 2093 2357

Verwaltung

Haushalt und Personal: RITA FALCK, Tel.: 2093 3002, Raum II 316

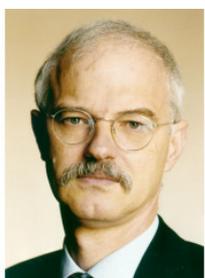
II. Professoren am Institut für Informatik



PROF. DR. MARTIN GROHE

studierte von 1987 bis 1992 Mathematik mit Nebenfach Informatik an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und promovierte dort im Jahre 1994 bei Heinz-Dieter Ebbinghaus in der Mathematischen Logik. Die Jahre 1995-96 verbrachte er als Postdoktorand an der Stanford University und der University of California in Santa Cruz. Anschließend kehrte er nach Freiburg zurück und habilitierte dort im Jahre 1998 an der mathematischen Fakultät. Im akademischen Jahr 2000-2001 hatte er eine Assistenzprofessur an der University of Illinois in Chicago inne, von dort wechselte er 2001 als Reader an die University of Edinburgh. Seit August 2003 ist er Professor am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin.

Die Forschungsinteressen von Professor Grohe liegen in den Bereichen Logik, Algorithmen, Komplexitätstheorie, Graphentheorie und Datenbanktheorie. 1999 wurde er für seine Arbeiten mit dem Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgezeichnet, und im Jahre 2001 wurde er von der amerikanischen Sloan Foundation zum „Alfred P. Sloan Fellow“ ausgewählt. Er ist Mitherausgeber der Zeitschriften „Journal of Symbolic Logic“ und „Journal of Discrete Algorithms“.



PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

studierte Mathematik und Wirtschaftswissenschaften an der Universität Bielefeld (1974-1979) und promovierte 1982 dort im Fach Mathematik. In den Jahren 1984-1985 war er Gastprofessor an der University of California, Los Angeles. Von 1988-1994 hatte er eine Professur (C4) für Diskrete Mathematik an der Universität Bonn inne. Seit 1994 ist Prof. Prömel Inhaber des Lehrstuhls für Algorithmen und Komplexität an der Humboldt-Universität zu Berlin. Derzeit ist er als Vizepräsident für Forschung der Humboldt-Universität von seiner Professur beurlaubt.

Im Mittelpunkt der Forschungsinteressen von Prof. Prömel steht die Untersuchung diskreter mathematischer Strukturen wie Graphen und Netzwerke und ihre algorithmische Behandlung. Ein Schwerpunkt dabei ist die Ausnutzung des Zufalls, zum einen um strukturelle Einsichten zu gewinnen, zum anderen als Hilfsmittel beim Entwurf randomisierter und approximativer Algorithmen. Prof. Prömel ist Koautor des Buches „The Steiner Tree Problem. A Tour through Graphs, Algorithms and Complexity“ und Mitherausgeber mehrerer Sammelbände. Er gehört zudem derzeit den Editorial Boards der Zeitschriften „Random Structures and Algorithms“, „Combinatorics, Probability and Computing“, „Electronic Journal of Combinatorial Number Theory“ sowie „SIAM Journal on Discrete Mathematics“ an. Prof. Prömel ist unter anderem Sprecher der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschergruppe „Struktur, Algorithmen, Zufall“, Mitglied der Bundesjury beim Wettbewerb „Jugend forscht“ und Mitglied des Präsidiums der Deutschen Mathematiker-Vereinigung.



PROF. DR. ANUSCH TARAZ

Nach seinem Abitur in Großbritannien studierte Anusch Taraz von 1989 bis 1995 Mathematik, Informatik und Operations Research an der Universität Bonn. Im Anschluss an sein Diplom kam er an das Institut für Informatik der Humboldt-Universität und schloss 1999 seine Promotion mit einer Dissertation über Phasenübergänge in der Evolution partieller Ordnungen ab. Danach war er hier zunächst als wissenschaftlicher Assistent tätig, vertrat dann im Wintersemester 2001/02 den Lehrstuhl für Algorithmen und Komplexität und wurde im Mai 2002 auf die Juniorprofessur für Zufällige Strukturen und Algorithmen am Institut für Informatik berufen. Sein Arbeitsgebiet ist an der Schnittstelle von Theoretischer Informatik und Diskreter Mathematik angesiedelt und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit diskreten stochastischen Modellen, die Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf dem Raum aller möglichen Inputs eines Algorithmus darstellen. Sie ermöglichen es einerseits, ein Verfahren nach seiner durchschnittlichen Leistung zu beurteilen und vermeiden auf diese Weise den übertriebenen Pessimismus von worst-case Paradigmen. Andererseits erfordern sie die genaue Kenntnis von Struktureigenschaften, die Eingaben mit hoher Wahrscheinlichkeit besitzen. Diese Kenntnis ist darüber hinaus eine wesentliche Voraussetzung für die Anpassung der Modelle an reale Fragestellungen, wie beispielsweise bei der Simulation von komplexen Netzwerken in der Informationstechnologie oder großen Datenbanken in der Bioinformatik.

Prof. Taraz hat zum 1. Oktober einen Ruf auf eine Professur an der TU München angenommen.



PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

studierte von 1978 bis 1985 Informatik mit Nebenfach Mathematik an der Universität Stuttgart. Nach seiner Promotion im Jahr 1989 wechselte er an die Universität Ulm und habilitierte dort 1995 im Fach Theoretische Informatik. Seit Oktober 1999 ist er Professor für Algorithmen und Komplexität an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Die Forschungsinteressen von Prof. Köbler liegen auf den Gebieten Komplexitätstheorie, Algorithmisches Lernen und Kryptografie. Sein Hauptinteresse gilt der Komplexität konkreter algorithmischer Problemstellungen wie etwa der des Graphisomorphieproblems und Fragestellungen wie „Lässt sich die Effizienz von Algorithmen durch Zuhilfenahme von Zufallsentscheidungen oder von Interaktion steigern?“ Daneben vertritt Prof. Köbler die Lehrgebiete (probabilistische und approximative) Algorithmen, Automatentheorie und formale Sprachen, Berechenbarkeitstheorie und Logik.



PROF. DR. JOACHIM FISCHER

studierte von 1973 bis 1978 Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin. Nach dem Erwerb des Diploms absolvierte er 1979 ein Ergänzungsstudium am Institut für Informatik der Universität Warschau. 1982 promovierte er an der Humboldt-Universität auf dem Gebiet der Simulation zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Prozesse. Sechs Jahre später habilitierte er auf dem Gebiet „Mathematische Informatik“ mit einer Arbeit zum „*Rapid Prototyping* verteilter Systeme“. 1994 wurde er zum Professor für Systemanalyse, Modellierung und Simulation an der Humboldt-Universität zu Berlin berufen.

Im Mittelpunkt des aktuellen Forschungsinteresses von Prof. Fischer steht die Entwicklung werkzeuggestützter Modellierungs- und Simulationsmethoden verteilter Systeme und deren Anwendung im Telekommunikationsbereich bei Einsatz verteilter Objekttechnologien. Einen Schwerpunkt bildet dabei die konzeptionelle Weiterentwicklung der genormten Spezifikationstechnik „*Specification and Description Language*“ (SDL) in ihrer Kombination mit weiteren praxisrelevanten *Computational-* und *Engineering-*Beschreibungstechniken wie OMG-UML, ITU-ODL und *OMG-Component IDL*.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Erforschung CORBA-basierter Plattformarchitekturen für Applikationen mit sowohl operationalen als auch *Stream*-basierten, multimedialen Interaktionen im Telekommunikationsbereich. Ein Großteil der an seinem Lehrstuhl betriebenen Forschungen wird aus Drittmitteln im Rahmen internationaler Projekte finanziert. Bedeutende industrielle Kooperationspartner der letzten Jahre waren T-Nova, Siemens-AG, NTT (Japan), EURESCOM GmbH und gecco.net AG.

Seine Mitarbeiter sind in verschiedenen internationalen Standardisierungsgremien wie der OMG und der ITU. Prof. Fischer selbst leitete als Rapporteur in der Studiengruppe 17 der ITU-T (Sprachen und allgemeine Software-Aspekte für Telekommunikationssysteme) derzeit zwei unterschiedliche Projekte. Er ist Mitglied des DIN-Ausschusses 21.1 und der Arbeitsgemeinschaft „Simulation“ in der Gesellschaft für Informatik (ASIM).

Prof. Fischer ist Mitautor mehrerer Fachbücher: „Digitale Simulation: Konzepte-Werkzeuge-Anwendungen“ (Akademie-Verlag Berlin 1990), „Objektorientierte Programmierung“ (Verlag Technik Berlin/München 1992) und „Objektorientierte Prozeßsimulation“ (Addison-Wesley-Verlag 1996).

Von 1997 bis 1998 leitete Prof. Fischer als Geschäftsführender Direktor die Verlagerung des Instituts von Berlin-Mitte nach Berlin-Adlershof.



PROF. DR. JENS-PETER REDLICH

begann 1988 ein Informatikstudium an der Humboldt-Universität zu Berlin, welches er 1992, nach einem Gastaufenthalt am City College New York, mit dem Diplom abschloss. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeitete er anschließend 5 Jahre am Lehrstuhl Systemarchitektur, wo er sich der Erforschung objektorientierter Telekommunikationssysteme widmete und 1995 zum Dr. rer. nat. promovierte. 1996 schrieb er das erste deutschsprachige Buch über CORBA – eine moderne objektorientierte Middleware-Plattform. 1997 wechselte Herr Redlich zur Industrie, zunächst als Gastwissenschaftler am C&C Labor der Firma NEC in Princeton, NJ, USA. Ab 1998 arbeitete er dort als unbefristeter Mitarbeiter (Research Staff Member) bis er 2000 als Department Head die Leitung der Abteilung ‚Mobile Internet‘ übernahm. In dieser Zeit entstand Point-M, ein System für den sicheren drahtlosen Zugang zu Firmennetzwerken, für welches mehrere Patente in den USA, Europa und Japan angemeldet wurden. Im Sommer 2004 kehrte Herr Redlich nach Deutschland zurück, wo er nun an der Humboldt-Universität als C-4 Professor für Systemarchitektur und für NEC Europe als Senior Research Advisor tätig ist. Seine Forschungsinteressen umfassen Betriebssysteme und Middleware, Sicherheit und Mobilkommunikation. Derzeitiger Schwerpunkt sind selbstorganisierende Netzwerke und Dienstplattformen, wie z.B. Ad-Hoc Netzwerke für 802.11-basierte Community-Netzwerke. Als Gutachter für Zeitschriften, sowie als Mitglied von Programm-Komitees ist Herr Redlich international seit vielen Jahren tätig.



PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Wolfgang Reisig studierte in Karlsruhe und Bonn Physik und Informatik. Er war wissenschaftlicher Mitarbeiter und Assistent von 1974 bis 1983 an der Universität Bonn und der RWTH Aachen. Dort promovierte er 1979 zur Analyse kooperierender sequentieller Prozesse. 1983 vertrat er eine Professur an der Universität Hamburg und leitete anschließend bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung Projekte zur Systemanalyse und -Modellierung. 1987 habilitierte er an der Universität Bonn und wurde danach zum Professor für Theoretische Informatik an die TU München berufen. Seit 1993 ist er Professor für Softwaretechnik und Theorie der Programmierung am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin. Prof. Reisig war Geschäftsführender Direktor des Institutes für Informatik 1994-1996 und 2002-2004 sowie Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der HU Berlin 1996-1998.

Die Forschungsarbeiten von Prof. Reisig sind in zwei Bereiche gegliedert: In den Projekten des ersten Bereichs werden Methoden und Modellierungstechniken für den Systementwurf (weiter-) entwickelt, insbesondere Petrinetze, Abstract State Machines und die Temporal Logic of Actions. Sie sind Grundlage für den zweiten Bereich, in dem diese Methoden und Techniken praktisch eingesetzt werden.

Prof. Reisig hat mehrmonatige Forschungsaufenthalte im ICSI, Berkeley, als „Lady Davis Visiting Professor“ am Technion, Haifa, und bei Microsoft Research (Redmond) verbracht. Für seine grundlegenden Projekte zur Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen zusammen mit dem IBM-Labor in Böblingen hat Prof. Reisig 2003 und 2005 einen „IBM Faculty Award“ erhalten.

**PROF. DR. KLAUS BOTHE**

Asolvierte sein Mathematikstudium an der Humboldt-Universität zu Berlin und promovierte 1979 mit dem Thema „Spezifikation und Verifikation abstrakter Datentypen“ zum Dr. rer. nat. an gleicher Stätte. Dort habilitierte er dann auch 1986 zum Dr. sc. nat mit dem Thema „Ein algorithmisches Interface für Pascal-Compiler: Compiler-Portabilität durch Modularisierung“. Vom September 1986 bis Juli 1987 arbeitete er am ungarischen Forschungszentrum SZKI in Budapest zu den Themen Logische Programmierung, Implementationstechniken von Prolog und Expertensystemen. Von September 1991 bis Februar 1992 erhielt er ein Sonderforschungsstipendium der Humboldt-Stiftung, das er zu einem Aufenthalt in Erlangen bei Prof. Stoyan nutzte. Seit Dezember 1993 ist er Professor für Softwaretechnik und Theorie der Programmierung an der Humboldt-Universität zu Berlin. Die bisherigen wissenschaftlichen Arbeitsgebiete waren: Theorie der Programmierung, Compilerbau (hier wurden Projekte zu Problemen der Quelltexttransformation, zu Portierungstechniken sowie zur Einbeziehung modularer Softwarearchitekturen in den Compilerbau realisiert), Logische Programmierung sowie Expertensysteme (in Zusammenarbeit mit der Charité wurde an einem Expertensystem zur Nierendiagnostik gearbeitet). 1991 erschien unter Mitwirkung von S. Stojanow das Buch „Praktische Prolog-Programmierung“ im Verlag Technik Berlin, München.

**PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.**

Begann sein Studium 1975 in Hamburg und setzte es an der Harvard Universität, MA, USA, fort, wo er 1985 seine universitäre Ausbildung mit dem Ph.D. in Applied Mathematics/ Computer Science abschloss. Danach arbeitete er zwei Jahre am IBM Almaden Research Center (ARC), CA, USA, am Starburst Datenbankprojekt mit, dessen Technologie im heutigen IBM-Datenbankprodukt DB2/UDB wiederzufinden ist. 1987 kehrte er nach Europa zurück und war für 2 Jahre am ECRC (European Computer Industry Research Centre) im Bereich der Anfragebearbeitung und Transaktionsverwaltung in deduktiven Datenbanken und objektorientierten Datenbanksystemen tätig. 1990 übernahm er den Aufbau der Database System Research Gruppe und des Database Technology Centers für Digital Equipment Inc., USA, in München, als deren Leiter er für fast vier Jahre Forschung und Technologietransfer im Bereich Datenbankoptimierung und Anwendung von Datenbanktechnologie im CIM-Bereich koordinierte und selbst forschend tätig war. Dabei entstanden innovative Arbeiten für DEC's Datenbanksystem Rdb/VMS und für das Produkt Database Integrator (DBI) als Teil des Technologietransfers. Im Oktober 1993 wechselte Prof. Freytag an die TU München, ehe er im Februar 1994 seine Tätigkeit als Professor für Datenbanken und Informationssysteme an der Humboldt-Universität aufnahm. Parallel zu diesen Tätigkeiten war er von 1986 bis 1993 für die Firma Codd & Date Inc., CA, weltweit in Industrieseminaren tätig. Seine wesentlichen Arbeitsgebiete umfassen Anfragebearbeitung in Datenbanksystemen, Optimierungstechniken für zentrale und parallele Datenbanksysteme, aktive Datenbanken, Workflow und Datenbanken, die Entwicklung geeigneter Schnittstellen zu komplexen Anwendungen sowie alle Aspekte der Datenmodellierung. Seit mehr als drei Jahren widmet er sich im Besonderen dem Bereich Bioinformatik/Life Science.

Für seine Arbeiten erhielt Prof. Freytag den IBM-Faculty-Award in den Jahren 1999, 2001, 2002 und 2003 sowie den „IBM Shared University Research Grant“ (SUR-Grant) im Jahre 2001. Als „Technical Program Chair“ organisierte er im Jahr 2003 die „Very Large Database“ (VLDB-) Konferenz, die weltweit wichtigste Konferenz im Bereich Datenbanken, an der Humboldt-Universität zu Berlin.



PROF. DR. ULF LESER

Ulf Leser studierte Informatik an der Technischen Universität München und arbeitete danach ca. 1,5 Jahre am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin an der Entwicklung von integrierten Datenbanken im Rahmen des Human Genome Projekts. Von 1997 bis 2000 promovierte er am Graduiertenkolleg "Verteilte Informationssysteme" über Anfragealgorithmen in heterogenen Informationssystemen. In dieser Zeit arbeitete er außerdem mit an Projekten zur automatischen Annotation von Ergebnissen aus Hochdurchsatzexperimenten in der molekularbiologischen Forschung, zur Standardisierung von Datenmodellen und Zugriffsmethoden in den Lebenswissenschaften auf Basis von CORBA, und zur qualitätsbasierten Anfrageoptimierung in der Informationsintegration. Nach der Promotion ging er in die Industrie und leitete bei der UBIS AG Softwareentwicklungsprojekte im Bereich Data Warehousing, eCommerce und Wissensmanagement. Seit 2002 ist er Professor für Wissensmanagement in der Bioinformatik an der Humboldt Universität. Die Forschungsarbeiten von Prof. Leser und seinen Mitarbeitern beschäftigen sich mit allen Aspekten der Integration heterogener, verteilter Datenbanken, beispielsweise im Bereich der Proteomics und der Proteinstrukturforschung, der Modellierung und Implementierung komplexer Datenbanken zum Wissensmanagement und der automatischen Analyse von natürlichsprachlichen Fachpublikationen. Weitere Themen der Gruppe sind Wissensrepräsentationssprachen, Data Mining und Algorithmen zum Zeichenkettenvergleich, speziell zur Berechnung von Abstammungsverhältnissen.



PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD

Studierte von 1962-68 Mathematik in Jena und Berlin. Zwischenzeitlich arbeitete er 1965/66 als Programmierer im Rechenzentrum der Deutschen Reichsbahn in Berlin. Er erwarb 1974 die Promotion A (Gebiet Automatentheorie) und 1985 die Promotion B (Gebiet Verteilte Systeme). Seit 1972 war er Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Humboldt-Universität in den Bereichen Mathematik und Informationsverarbeitung. 1989/90 war er Mitglied des Runden Tisches an der Humboldt-Universität, und von 1991-98 war er Vorsitzender des Konzils. Im Herbst 1990 wurde er zum Dozenten berufen, 1992 erfolgte die Berufung zum Professor für Künstliche Intelligenz. In seiner wissenschaftlichen Tätigkeit entstanden theoretische und anwendungsorientierte Arbeiten auf den Gebieten Automatentheorie, Schaltkreis-Diagnose, Petrinetze, Verteilte Systeme und Künstliche Intelligenz. Die aktuellen Interessengebiete sind Verteilte Künstliche Intelligenz, Agentenorientierte Techniken, Fallbasiertes Schließen, Knowledge Management, Kognitive Robotik, Sozionik und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz im Bereich der Medizin. Er ist Mitglied im Board of Trustees der internationalen RoboCup Federation und ECCAI-Fellow.



PROF. DR. TOBIAS SCHEFFER

Studierte von 1990 bis 1995 Informatik an der Technischen Universität Berlin. Seine anschließende Promotion wurde mit einem Ernst-von-Siemens-Stipendium gefördert. Nach Aufhalten bei Siemens Corporate Research in Princeton und an der University of New South Wales in Sydney promovierte er 1999 an der Technischen Universität Berlin über die statistischen Grundlagen des maschinellen Lernens. Er war als wissenschaftlicher Assistent an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg beschäftigt, hat an zwei Startup-Unternehmen mitgearbeitet und wurde 2003 im Aktionsplan Informatik in das Emmy-Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft aufgenommen und zum Juniorprofessor für Wissensmanagement an der Humboldt-Universität zu Berlin berufen. Die Interessen Prof. Scheffers umfassen Verfahren, die Wissen in großen Datenbanken – oder großen Textsammlungen – entdecken und nutzbar machen. Dazu gehören statistische, maschinelle Lernverfahren, Sampling- und aktive Lernalgorithmen, Assoziationsregel- und Subgruppenverfahren. Untersuchte Anwendungen stammen vor allem aus dem Dokumentenmanagement und der Bioinformatik.



PROF. DR. EGMAR RÖDEL

Studierte von 1960 bis 1965 Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin. 1969 promovierte er zum Dr. rer. nat. mit dem Thema „Abhängigkeitsmaße für Zufallsgrößen mit Werten in einem separablen Hilbertraum“. 1971 bis 1974 übte er verschiedene Tätigkeiten in Industrie und Wirtschaft aus, ehe er seine Lehrtätigkeit an der Sektion Mathematik der Humboldt-Universität fortsetzte. 1974 bis 1990 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Organisations- und Rechenzentrum der Humboldt-Universität in den Arbeitsgebieten Angewandte Statistik und Numerik, Optimierung, Entwicklung und Anwendung mathematisch-statistischer Software tätig und hielt Vorlesungen an der Sektion Mathematik zum Thema „Mathematische Statistik und Ökonometrie“. 1981 bis 1990 war Prof. Rödel Leiter der Arbeitsgruppe „Statistische Informationsverarbeitung“ der Hoch- und Fachschulen der DDR. 1983/84 absolvierte er einen 6-monatigen Studienaufenthalt an der Karls-Universität Prag, Institut für Mathematische Statistik, in der Gruppe von Frau Prof. Dr. J. Jureckova und habilitierte 1985 zum Dr. sc. nat. an der Sektion Mathematik der Universität Rostock mit dem Thema „Unabhängigkeitstests für zweidimensionale Verteilungen mit endlicher Kontingenz und ihre Adaption“. 1992 wurde er zum Professor für Datenanalyse an das Institut für Informatik berufen.



PROF. DR. WOLFGANG COY

Studium der Elektrotechnik, Mathematik und Philosophie an der TH Darmstadt mit dem Abschluss Diplomingenieur der Mathematik im Jahr 1972 und einer anschließenden Promotion in Informatik „Zur Komplexität von Hardwaretests“ im Jahr 1975. Es folgten wissenschaftliche Tätigkeiten an der TH Darmstadt, den Universitäten Dortmund, Kaiserslautern und Paris VI. 1979 Professur für Informatik an der Universität Bremen. Seit 1996 vertritt er das Gebiet Informatik in Bildung und Gesellschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seine Interessen in Lehre und Forschung liegen in den Bereichen Digitale Medien, Theorie der Informatik, Informatik und Gesellschaft sowie Sozial- und Kulturgeschichte der Informatik.

Buchveröffentlichungen: „Industrieroboter - Zur Archäologie der Zweiten Schöpfung“ (Berlin: Rotbuch 1985), Aufbau und Arbeitsweise von Rechenanlagen (Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2. Auflage 1991) und zusammen mit Lena Bonsiepen „Erfahrung und Berechnung - Zur Kritik der Expertensystemtechnik“ (Berlin et al.: Springer, 1989). Mitherausgeber von vier weiteren Büchern, zuletzt zusammen mit Martin Warnke und Christoph Tholen, „HyperKult-Theorie, Geschichte und Kontext Digitaler Medien“ (Basel/Frankfurt am Main: Stroemfeld 1997). Prof. Coy ist im Herausbergremium der Zeitschrift „Informatik-Spektrum“ und Sprecher der DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“.



PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD

Alexander Reinefeld studierte zunächst Physik an der TU Braunschweig und anschließend Informatik an der Universität Hamburg und an der University of Alberta (Edmonton, Kanada). 1982 schloss er das Studium mit dem Diplom in Informatik ab und im Jahr 1987 promovierte er zum Dr. rer. nat., beides an der Universität Hamburg. Während seiner beiden einjährigen Forschungsaufenthalte in Edmonton als DAAD-Stipendiat bzw. als Sir Izaak Walton Killam Memorial Post-Doctoral Fellow widmete er sich in den Jahren 1984/ 85 und 1987/88 der Entwicklung effizienter Baum-Suchalgorithmen, die in der Künstlichen Intelligenz zum Fällen von Entscheidungen in komplexen Situationen eingesetzt werden.

Von 1983 bis 87 arbeitete Herr Reinefeld als wissenschaftlicher Mitarbeiter und von 1989 bis 92 als Hochschulassistent an der Universität Hamburg. In den dazwischenliegenden Jahren (1987-90) sammelte er Industrie-Erfahrung als Unternehmensberater in den Bereichen Systemanalyse, Datenbanken und Compilerbau.

1992 wechselte Herr Reinefeld als geschäftsführender Leiter an das Paderborn Center for Parallel Computing, das er maßgeblich als überregionales wissenschaftliches Institut der Universität Paderborn mit aufgebaut hat.

Seit 1998 leitet Herr Reinefeld den Bereich Computer Science am Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB). Diese Aufgabe ist verbunden mit einer Professur für Parallele und Verteilte Systeme am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin.



PROF. DR. HOLGER SCHLINGLOFF

Studierte von 1978-1984 Informatik und Logik an der TU München und promovierte dort 1990 mit einer Arbeit zur temporalen Logik von Bäumen. Im Jahr 1991 war Prof. Schlingloff Gastwissenschaftler an der Carnegie-Mellon-Universität in Pittsburgh, PA. Von 1992 bis 1996 war er wissenschaftlicher Assistent am Institut für Informatik der TU München und danach bis 2001 Geschäftsführer des Bremer Instituts für Sichere Systeme (BISS) am Technologie-Zentrum Informatik (TZi) der Universität Bremen. In seiner Habilitation (2001) beschäftigte er sich mit partiellen Zustandsraumanalyseverfahren für sicherheitskritische Systeme. Seit 2002 ist Prof. Schlingloff Professor für Spezifikation, Verifikation und Testtheorie am Institut für Informatik der Humboldt-Universität, und gleichzeitig Leiter des Bereichs Softwaresynthese, Validierung und Test am Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST. Seine Arbeitsgebiete sind die Software-Qualitätssicherung mit formalen Methoden, temporale Logik und Modellprüfung, sowie spezifikationsbasiertes Testen von eingebetteten Steuergeräten.



PROF. DR. FELIX NAUMANN

Seit Mai 2003 leitet Felix Naumann die DFG Nachwuchsgruppe für Informationsintegration am Institut für Informatik. Die Gruppe erforscht grundlegende Methoden zur Integration von Informationen verschiedener, autonomer Quellen. Felix Naumann studierte von 1990 an Wirtschaftsmathematik an der Technischen Universität Berlin und schloss 1997 das Studium mit einem Diplom ab. Als Mitglied des Berlin-Brandenburger Graduiertenkollegs „Verteilte Informationssysteme“ wechselte Naumann in die Informatik und forschte von 1997 bis 2000 am Lehrstuhl für Datenbanken an der Humboldt-Universität zu Berlin. In seiner Forschung verheiratete Naumann die Forschungsgebiete Datenbanken und Informationsqualität. Er konnte zeigen, dass die Berücksichtigung von Qualitätsmerkmalen wie Vollständigkeit und Zuverlässigkeit in Informationssystemen zu stark verbesserten und zugleich schnelleren Ergebnissen führt. Naumann promovierte in 2000 und erhielt für seine Arbeit den Dissertationspreis der Gesellschaft für Informatik. In 2001 und 2002 war er als Forscher am IBM Almaden Research Center in San Jose, Kalifornien beschäftigt. Dort entwickelte er mit Kollegen den Clio Prototyp, eine Software zur semi-automatischen Transformation von Daten verschiedener Strukturen. Seine Ergebnisse vollzogen erfolgreich den Technologietransfer in IBMs Produktabteilung, honoriert durch dem IBM Research Division Award.



PROF. DR. MIROSLAW MALEK

Erhielt 1970 das Diplom für Elektronik und promovierte 1975 auf dem Gebiet der Technischen Informatik an der Technischen Universität Wroclaw (Breslau), Polen. 1977 war er als Gastwissenschaftler der Universität zu Waterloo in Waterloo, Ontario, Canada. Danach folgten Assistent Professor, Associate Professor und Professor an der Universität zu Texas in Austin, wo er außerdem Inhaber der Bettie-Margaret-Smith- und Southwestern-Bell-Professur war. Im Juli 1994 wurde er zum Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Rechnerorganisation und Kommunikation an der Humboldt-Universität zu Berlin berufen.

Prof. Maleks Interessen richten sich auf High-Performance und responsives (fehlertolerantes, echtzeitfähiges) Rechnen für parallele und verteilte Rechnersysteme. Er nahm an zwei Pionierprojekten zum Parallelrechnen teil, die entscheidend zu Theorie und Praxis des Parallelen Netzwerkdesigns beitrugen. Er entwickelte die auf Vergleich basierende Methode für Systemdiagnose und hatte teil an der Entwicklung von WSI und Diagnosetechniken in Netzwerken, unterbreitete Vorschläge für den Entwurf konsensbasierter responsiver Rechnersysteme und veröffentlichte mehr als 120 Fachbeiträge und mit G. J. Lipovski das Buch „Parallel Computing: Theory and Comparisons“. Er war außerdem Herausgeber zweier Bücher über responsives Rechnen. Weiterhin führte er den Vorsitz, organisierte und war Programm-Komitee-Mitglied zahlreicher internationaler IEEE- und ACM-Konferenzen und Workshops. Er gehört zu den Herausgebergremien der Zeitschriften „Journal of Interconnection Networks“ und „Real-Time Systems Journal“. Während der Sommer 1984 und 1985 arbeitete er am IBM T. J. Watson Research Center, Yorktown Heights, N.Y. Er war Wissenschaftler am Office of Naval Research in London, Inhaber des IBM - Lehrstuhls an der Keio Universität in Japan in der Zeit von Juni 1990 bis August 1992 und Gastprofessor an der Stanford Universität in Kalifornien (1997/98), an der New York University (2001) und an der CNR/Universita di Pisa (2002).



PROF. DR. BEATE MEFFERT

Nach dem Abitur und einer gleichzeitigen Ausbildung als Funkmechanikerin studierte sie Theoretische Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Ilmenau. Während der anschließenden Tätigkeit als wissenschaftliche Assistentin an der Sektion Elektronik der Humboldt-Universität zu Berlin 1976 Promotion (A) über Walshfunktionen und Anwendungen der Walshtransformation, 1983 Promotion (B) zur Theorie und Applikation der Sequenztechnik. 1984 Hochschuldozentin und fünf Jahre später ordentliche Professorin an der Sektion Elektronik der Humboldt-Universität. Seit 1993 Professorin für das Fachgebiet Signalverarbeitung/Mustererkennung am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin. Zu den bisherigen und gegenwärtigen Arbeitsgebieten gehören: Theorie und Applikation orthogonaler Transformationen; Grundlagen der Signalverarbeitung; Sequenztechnik; Erfassung, Verarbeitung und Klassifikation von Biosignalen zur Unterstützung der Diagnostik und zur Therapiekontrolle; Bildverarbeitung, speziell Datenreduktion im Spektralbereich, Klassifikationsverfahren; Lehrgebiete: Grundlagen der Signalverarbeitung, Mustererkennung, Bildverarbeitung.



PROF. DR. RALF REULKE

Studierte von 1975 bis 1980 Physik an der Humboldt-Universität zu Berlin, wo er auch 1984 promovierte. Seit 1983 arbeitete er am Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR in Berlin-Adlershof auf den Gebieten der multispektralen Fernerkundung, Signal- und Bildverarbeitung, sowie der optischen Sensorik.

Seit 1992 ist Ralf Reulke Mitarbeiter am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und arbeitete dort in verschiedenen Instituten und Einrichtungen. Er war an einer Vielzahl von Projekten beteiligt. Dazu gehörten Sensoren, die z.B. zur Erforschung des Mars und dem Saturn dienten, aber auch hochauflösende Kamerasysteme für die Erdfernerkundung, so zum Beispiel zusammen mit der Firma Leica, die Flugzeugkamera ADS40 und eine hochauflösende terrestrische Panoramakamera.

2002 erhielt er den Ruf an die Universität Stuttgart, wo er die Professur für digitale photogrammetrische Systeme übernahm.

Seit August 2004 ist er Professor für Computer Vision am Institut für Informatik der Humboldt-Universität. Gleichzeitig leitet er am deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt eine Abteilung für Bild- und Signalverarbeitung.

Seine Forschungsinteressen liegen auf dem Gebiet der Signal- und Bildverarbeitung, der Sensor- und Datenfusion und der Visualisierung.



PROF. DR. BODO HOHBERG

Studierte von 1959 bis 1964 Mathematik, Spezialisierungsrichtung Algebra, an der Humboldt-Universität zu Berlin und promovierte dort fünf Jahre später zum Thema „Zusammenhang struktureller Eigenschaften von Chomsky-Grammatiken und optimaler Sprachanalyse“. 1978 habilitierte er an der gleichen Universität mit dem Thema „Probleme der Dialog-compilation - Arbeitsweise und Realisierung des MS-Algol Dialog-compilers“. 1987 wurde die Fakultas docendi erteilt. Bis zu seiner

Berufung zum außerplanmäßigen Professor 1994 lagen die Forschungsschwerpunkte im Bereich der Softwaretechnik, des systematischen Programmtests und des Compilerbaus. Ab 1995 standen Probleme der Modellierung und Verifikation verteilter Systeme im Mittelpunkt seiner Forschungsarbeiten. Seit Beginn seiner Altersteilzeit (2001) ist seine Hauptaufgabe die Vorbereitung und Durchführung des Praktikums zur Praktischen Informatik 1 und 2 (Java, Prolog).

III. Lehr- und Forschungseinheiten

Lehr- und Forschungseinheit

Logik in der Informatik

<http://www.informatik.hu-berlin.de/logik>

Leiter

PROF. DR. MARTIN GROHE

Tel.: (030) 2093 3078

E-Mail: grohe@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

BIRGIT EISENMANN

Tel.: (030) 2093 3080

Fax: (030) 2093 3081

E-Mail: eisenman@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DR. STEPHAN KREUTZER

DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

DR. NICOLE SCHWEIKARDT

DR. YIJIA CHEN (SEIT 01.10.2004)

Doktorand

DIPL.-INF. DANIEL ROLF

Technikerin

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

Tutoren

DZIFA AMETOWOBLA

FLORIAN SEFFLER, GEB. KÜHNERT

MARK THURLEY

Logik spielt in der Informatik eine grundlegende Rolle, vergleichbar mit der Rolle der Analysis in der Physik und den traditionellen Ingenieursdisziplinen. Anwendungen der Logik findet man in so unterschiedlichen Bereichen der Informatik wie Rechnerarchitektur, Softwaretechnik, Programmiersprachen, Datenbanken, künstliche Intelligenz, Komplexitäts- und Berechenbarkeitstheorie.

Im Zentrum der Lehre und Forschung am Lehrstuhl für Logik in der Informatik steht das Grenzgebiet zwischen Logik, Algorithmik und Komplexitätstheorie. Wichtige algorithmische Probleme aus Anwendungen wie Datenbanksystemen oder künstlicher Intelligenz lassen sich auf natürliche Weise durch „logische“ Probleme modellieren. Effiziente Algorithmen für die Probleme und ihre Komplexität lassen sich oft am besten anhand dieser abstrakten logischen Modelle untersuchen. Ebenso lassen sich grundlegende Fragen der

Komplexitätstheorie oft mittels logischer Methoden untersuchen. Ein nützliches Paradigma besagt, dass die algorithmische Komplexität eines Problems sehr eng mit der sprachlich-logischen Komplexität zusammenhängt - sprich: Probleme, die schwer lösbar sind, sind auch schwer beschreibbar und umgekehrt.

Dass diese abstrakten theoretischen Untersuchungen dann auch ganz konkrete Anwendungen haben, zeigen etwa Arbeiten der Arbeitsgruppe im Bereich der Datenbanksysteme.

Lehre

Vorlesungen

- Theoretische Informatik 1 (M. GROHE, WiSe 2003/2004, WiSe 2004/2005)
- Logiken, Spiele und Automaten (M. GROHE, SoSe 2004)
- Logik und Komplexität (S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT, SoSe 2004)
- Lineare Optimierung (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2004)
- Berechenbarkeit (M. GROHE, WiSe 2004/2005)

Seminare und Proseminare

- Logik und Komplexität (M. GROHE, WiSe 2003/2004)
- Proseminar Funktionales Programmieren (M. GROHE, WiSe 2003/2004)
- SAT-Solver in Theorie und Praxis (M. GROHE, SoSe 2004)
- Proseminar Die Grenzen der Berechenbarkeit (M. GROHE, SoSe 2004)
- Automaten und semistrukturierte Daten (XML) (M. GROHE, WiSe 2004/2005)
- Forschungsseminar Logik in der Informatik (M. GROHE, WiSe 2003/2004, SoSe 2004, WiSe 2004/2005)

Übungen

- Theoretische Informatik 1 (S. KREUTZER, L. POPOVA-ZEUGMANN, N. SCHWEIKARDT, WiSe 2003/2004, WiSe 2004/2005))
- Logiken, Spiele und Automaten (S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT, SoSe 2004)
- Logik und Komplexität (S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT, SoSe 2004)
- Lineare Optimierung (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2004)

Forschung

Projekt: Die Struktur Parametrischer Komplexitätsklassen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Beteiligter Mitarbeiter: DR. YIJIA CHEN

Zusammenarbeit: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, PROF. DR. JÖRG FLUM

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Komplexitätstheorie macht Aussagen über die zur Lösung von algorithmischen Problemen erforderlichen Ressourcen, wie etwa Rechenzeit. Dabei wird die Komplexität eines Problems üblicherweise als Funktion der Eingabegröße gemessen. Dieses einfache Modell führt zu einer klaren Einteilung in Klassen von leicht und schwer lösbaren algorithmischen Problemen, hat aber den Nachteil, dass gewisse feinere Strukturen der Eingabe nicht berücksichtigt und unter Umständen Probleme als „schwer“ klassifiziert werden, obwohl nur gewisse für die Praxis irrelevante Fälle schwer lösbar sind. Häufig

besteht die Eingabe eines Problems aus mehreren Teilen. Als Beispiel betrachte man das Problem, eine Datenbankanfrage auszuwerten. Die Eingabe besteht hier aus der Anfrage und der Datenbank. Normalerweise ist die Datenbank um ein Vielfaches größer als die Anfrage. Die parametrische Komplexitätstheorie berücksichtigt dies und ermöglicht eine verfeinerte Komplexitätsanalyse.

Ziel des Projektes ist es, ein klareres Bild der noch sehr unübersichtlichen Struktur der parametrischen Komplexitätsklassen und ihres Verhältnisses zu klassischen Klassen zu erlangen. Eine systematische Untersuchung der „Parameterabhängigkeit“ von Problemen soll eine realistischere Einschätzung ihrer Komplexität ermöglichen, als dies bisher möglich ist.

Projekt: Die Komplexität von Constraint-Satisfaction Problemen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Beteiligte Mitarbeiter: DR. STEPHAN KREUTZER, DR. NICOLE SCHWEIKARDT

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Constraint-Satisfaction-Probleme (CSP) bilden eine natürliche Klasse von algorithmischen Problemen, die wichtige Anwendungen in ganz verschiedenen Bereichen wie künstliche Intelligenz, Datenbanken, automatische Verifikation und statistische Physik haben. Prominentestes Beispiel eines CSP, das auch in diesem Projekt eine wichtige Rolle spielen soll, ist das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem.

Es ist seit langem bekannt, dass CSP im Allgemeinen NP-vollständig und damit, zumindest theoretisch, nicht effizient lösbar sind. In der Praxis hat es in den letzten Jahren jedoch enorme Fortschritte bei der Lösung insbesondere des aussagenlogischen Erfüllbarkeits-Problems gegeben. Inzwischen werden in industriellen Anwendungen Instanzen mit mehr als 10.000 Variablen routinemäßig gelöst.

Es liegt hier also eine deutliche Diskrepanz zwischen den theoretischen „worst-case“ Vorhersagen und der Praxis vor. Als Grund für diese Diskrepanz wird oft genannt, dass in der Praxis auftretende Instanzen „strukturiert“ sind. Allerdings ist es völlig unklar, welche strukturellen Eigenschaften hier relevant sind und wie diese von den üblicherweise eingesetzten Algorithmen ausgenutzt werden. Diese Fragen sollen im Mittelpunkt des Projekts stehen. Neben CSP und SAT als zentralem Beispiel soll hier auch eine Reihe verwandter Probleme, etwa Zählprobleme, untersucht werden.

Projekt: Endliche Modelltheorie und ihre Verbindungen zur Informatik

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Zusammenarbeit: PROF. DR. ANDREAS BAUDISCH (HU Berlin) und 13 weitere Logikgruppen in Europa

Forschungsförderung: EU

URL: <http://www.logique.jussieu.fr/modnet/index.html>

Das Projekt ist Teil des von der EU finanzierten *MODNET Research Training Networks in Model Theory*. Dieses Netzwerk von 13 europäischen Arbeitsgruppen beschäftigt sich mit der Modelltheorie, einem Teilbereich der mathematischen Logik, der in gewisser Weise ein Bindeglied zwischen Logik und Algebra darstellt. Beim in unserer Arbeitsgruppe bearbeiteten Teilprojekt geht es um die Modelltheorie endlicher Strukturen, die zahlreiche Verbindungen zur Komplexitätstheorie und anderen Bereichen der Informatik aufweist.

Projekt: Zeitabhängige Systeme

Ansprechpartner: DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

Zusammenarbeit: HUB, IfI, LFG Rechnerorganisation und Kommunikation: DIPL.-INF. JAN RICHLING und TU Berlin, WE0432, Arbeitsgruppe Kommunikations- und Betriebssysteme: Dr.-ING. MATTHIAS WERNER

Das zentrale Problem dieses Projekts ist die Entwicklung einer gemischt ereignis- und zeitgesteuerten Architektur (Message Scheduled System - MSS) für eingebettete Systeme und deren Verifizierung. Um das Verhalten solcher Systeme zu analysieren, sind adäquate Mittel zur Modellierung und Analyse notwendig.

Im Rahmen dieses Projekts wurden bereits existierende Werkzeuge an das konkrete Projekt adaptiert sowie neue entwickelt. Zur Modellierung und Analyse in speziellen endlichen Fällen wurden Timed Petri Netze mit Prioritäten eingesetzt. Im Allgemeinen aber ist die Größe des Problems beliebig und deshalb durch Parameter definiert. Damit ist es nicht möglich, die Nichterreichbarkeit von unerwünschten Zuständen mittels Tools zu verifizieren, die darauf basieren, den Erreichbarkeitsraum eines Netzes zu berechnen. Um andere Tools zu erstellen, muss natürlich als Grundlage ein Algorithmus entwickelt werden. Uns ist gelungen eine Methode zu entwerfen, die erstmals eine Zustandsgleichung für zeitabhängige Petri Netze aufstellt, die auch die zeitlichen Abhängigkeiten des Netzes berücksichtigt. Die Nichterreichbarkeit von Zuständen wird nun zurückgeführt auf die Lösungsmenge eines Ungleichungssystems. Die Hinzunahme von Prioritäten erhöht die Effektivität der Modellierung aber auch die Vielschichtigkeit des Analyseproblems. Die erweiterte Beweistechnik wurde nicht nur auf konkrete endliche Netze angewandt, sondern auch auf eine Klasse beliebig großer Timed Petri Netze, die durch Parameter beschrieben wird und Teilaspekte der Architektur MSS allgemein beschreibt.

Diese Beweistechnik ist auf die gesamte Architektur MSS angewandt worden und damit die zeitlichen Garantien von MSS größtenteils bewiesen.

Projekt: Funktionalität und Zeit in biochemischen Netzwerken

Ansprechpartner: DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

Zusammenarbeit: BTU Cottbus, Institut für Informatik, PROF. DR. MONIKA HEINER und TFH Berlin, FB V, Bioinformatik, PROF. INA KOCH

Gegenstand dieses Projekts ist, Modellierungsmittel für biochemische Netzwerke zu entwerfen und Algorithmen zu entwickeln, die quantitative und qualitative Analyse ermöglichen ohne den gesamten Zustandsraum zu kennen. Diese Bedingung kann wegen der Größe der biochemischen Netzwerke im Allgemeinen nicht vernachlässigt werden.

Veröffentlichungen

A. BULATOV, M. GROHE: *The complexity of partition functions*. In Proceedings of the 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming, volume 3142 of Lecture Notes in Computer Science, S. 294-306. Springer-Verlag, 2004.

A. DAWAR, E. GRÄDEL, S. KREUTZER: *Backtracking games and inflationary fixed points*. 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), S. 420-432, 2004.

- A. DAWAR, E. GRÄDEL, S. KREUTZER: *Inflationary Fixed Points in Modal Logics*. ACM Transactions on Computational Logic (TOCL), vol. 5, no. 2, 2004.
- Y. CHEN J. FLUM: *On Miniaturized Problems in Parameterized Complexity Theory*, First International Workshop on Parameterized and Exact Computation, LNCS 3162, 108-120, 2004.
- J. FLUM, M. GROHE: *Model-checking problems as a basis for parameterized intractability*. In Proceedings of the 19th IEEE Symposium on Logic in Computer Science, S. 388-397, 2004.
- J. FLUM AND M. GROHE: *The parameterized complexity of counting problems*. SIAM Journal on Computing, 33(4):892-922, 2004.
- J. FLUM, M. GROHE: *Parameterized complexity and subexponential time*. Bulletin of the EATCS, 84, October 2004.
- J. FLUM, M. GROHE, M. WEYER: *Bounded fixed-parameter tractability and $\log_2 n$ nondeterministic bits*. In Proceedings of the 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming, volume 3142 of Lecture Notes in Computer Science, S. 555-567. Springer-Verlag, 2004.
- M. FRICK, M. GROHE: *The complexity of first-order and monadic second-order logic revisited*. Annals of Pure and Applied Logic, 130:3-31, 2004.
- M. GROHE: *Computing crossing numbers in quadratic time*. Journal of Computer and System Sciences, 68(2):285-302, 2004.
- M. GROHE, N. SCHWEIKARDT: *Comparing the succinctness of monadic query languages over finite trees*. RAIRO - Theoretical Informatics and Applications, 38:343-374, 2004.
- M. GROHE, N. SCHWEIKARDT: *The succinctness of first-order logic on linear orders*. In Proceedings of the 19th IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS'04), S. 438-447, 2004.
- M. GROHE, G. TURÁN: *Learnability and definability in trees and similar structures*. Theory of Computing Systems, 37(1):193-220, 2004.
- M. GROHE, S. WÖHRLE: *An existential locality theorem*. Annals of Pure and Applied Logic, 129:131-148, 2004.
- C. KOCH, S. SCHERZINGER, N. SCHWEIKARDT, B. STEGMAIER: *FluXQuery: An Optimizing XQuery Processor for Streaming XML Data*. VLDB'04: 30th International Conference on Very Large Data Bases, Toronto, Canada, August/September 2004.
- C. KOCH, S. SCHERZINGER, N. SCHWEIKARDT, B. STEGMAIER: *Schema-based Scheduling of Event Processors and Buffer Minimization for Queries on Structured Data Streams*. VLDB'04: 30th International Conference on Very Large Data Bases, Toronto, Canada, August/September 2004.
- S. KREUTZER: *Expressive Equivalence of Least and Inflationary Fixed-Point Logic*. Annals of Pure and Applied Logic, LICS 2002 Selected Paper Issue, Vol. 130, S. 61-79, 2004.
- S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT: *Logik und Informatik*. it - Information Technology, Vol. 46, No. 3, S. 162-166.

L. POPOVA-ZEUGMANN, M. HEINER, I. KOCH: *Modelling and Analysis of Biochemical Networks with Time Petri Nets*. Workshop Concurrency, Specification & Programming 2004, Caputh, Sept. 24 - 26, Informatik-Berichte der HUB Nr. 170, Vol. 1, S. 136-143, 2004.

L. POPOVA-ZEUGMANN, M. WERNER: *Determining Worst-Case Times of Unknown Path in Time Petri Nets*. Workshop Concurrency, Specification & Programming 2004, Caputh, Sept. 24 - 26, Informatik-Berichte der HUB Nr. 170, Vol. 1, S. 144-165, 2004.

J. RICHLING, M. WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN: *A Formally-Proven Composable Architecture for Real-Time Systems*. Proceedings of WACERTS '04 at 25. IEEE International Real-Time Systems Symposium, Dec. 5-8, 2004, Lisbon, Portugal.

N. SCHWEIKARDT: *On the expressive power of monadic least fixed point logic*. In Proceedings of the 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'04), pages 1123-1135, Turku, Finland, July 2004.

M. WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN, J. RICHLING: *A Method to Prove Non-Reachability in Priority Duration Petrinets*. Fundamenta Informaticae (FI), 61(2004), S. 351-368, IOS-Press, Amsterdam.

Vorträge

M. GROHE: *Die Komplexität von Verteilungsfunktionen*. AG Diskrete Mathematik, Universität Hamburg, Januar 2004.

M. GROHE: *Die Komplexität von Verteilungsfunktionen*. Graduiertenkolleg Mathematische Logik und Anwendungen, Universität Freiburg, Februar 2004.

M. GROHE: *The Complexity of Counting Short Paths and Cycles*. Graduiertenkolleg Combinatorics, Geometry and Computation, Berlin, April 2004.

M. GROHE: *Gibt es Leben jenseits von P und NP - Ein Ausflug in Logik und Komplexität*. Antrittsvorlesung HU Berlin, Mai 2004.

M. GROHE: *Model-Checking Problems as a Basis for Parameterized Intractability*. 19th IEEE Symposium on Logic in Computer Science, Turku, Finnland, Juli 2004.

M. GROHE: *Bounded fixed-parameter tractability and $\log^2 n$ nondeterministic bits*. ICALP 2004, Turku, Finnland, Juli 2004.

M. GROHE: *The complexity of partition functions*. ICALP 2004, Turku, Finnland, Juli 2004.

M. GROHE: *Gibt es Leben jenseits von P und NP - Ein Ausflug in Logik und Komplexität*. Kolloquiumsvortrag RWTH Aachen, Juli 2004.

M. GROHE: *Zur Komplexität von Anfragen an Datenströme und große Datenmengen*. Kolloquiumsvortrag Universität Kiel, November 2004.

M. GROHE: *Generalized Hyper-Treewidth, Games, and Connectivity*. Eingeladener Vortrag Workshop on Graph and Hypergraph Decompositions, Wien, Österreich, Dezember 2004.

S. KREUTZER: *Kleinste und Inflationäre Fixpunktlogik*. Gastvortrag an der Universität Bonn, eingeladen von Prof. P. Köpke, Januar 2004.

S. KREUTZER: *Backtracking Spiele*. Seminar zur Algorithmischen Modelltheorie. Berlin, Februar 2004.

S. KREUTZER: *Fixpunktlogiken und induktive Definitionen*. Vortrag beim Jahrestreffen 2004 des GI Beirats der Universitätsprofessoren, Schloss Dagstuhl, April 2004.

S. KREUTZER: *Fixed-Point Logics and Inductive Definitions*. Vortrag im Graduiertenkolloquium der Universität Freiburg, eingeladen von Prof. J. Flum, Juni 2004.

S. KREUTZER: *Backtracking games and inflationary fixed points*. 31st Int. Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), Turku, Finnland, Juli 2004.

S. KREUTZER: *Backtracking Games*. Jahrestreffen des EU Trainings- und Forschungsnetzwerkes „Games and Automata for Synthesis and Validation (GAMES)“, Bordeaux, Frankreich, September 2004.

L. POPOVA-ZEUGMANN: *Ein Algorithmus zur Diskretisierung des Zustandsraumes eines Time Petri Netzes*. AFM Seminar, Berlin, Februar 2004.

N. SCHWEIKARDT: *Die Crane Beach-Vermutung und Kollaps-Resultate in der Datenbanktheorie*. Vortrag beim Jahrestreffen 2004 des GI Beirats der Universitätsprofessoren, Schloss Dagstuhl, April 2004.

N. SCHWEIKARDT: *On the expressive power of monadic least fixed point logic*. 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'04), Turku, Finnland, Juli 2004.

N. SCHWEIKARDT: *The succinctness of first-order logic on linear orders*. 19th Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS'04), Turku, Finnland, Juli 2004.

N. SCHWEIKARDT: *Logische Charakterisierungen von Linearzeit-Komplexitätsklassen*. Gastvortrag im Oberseminar Theoretische Informatik der Universität Würzburg, November 2004.

N. SCHWEIKARDT: *Zur Komplexität von Anfragen an große Datenmengen und Datenströme*. Gastvortrag im IFIS-Kolloquium des Instituts für Informationssysteme der Universität Hannover, Dezember 2004.

Y. CHEN: *On miniaturized problem in parameterized complexity theory*. IWPEC 2004, Bergen, Norway, Sept. 2004.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Martin Grohe

- Mitherausgeber der Zeitschriften Journal of Symbolic Logic und Journal of Discrete Algorithms
- Program Co-Chair 5th International Workshop on Logic and Computational Complexity (LCC 2004)
- Mitglied folgender Programmkomitees:
 - 20th Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS 2005)
 - 11th International Conference on Logic for Programming Artificial Intelligence and Reasoning (LPAR'04)
 - 45th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS 2004)
 - International Workshop on Parameterized and Exact Computation (IWPEC 2004)
 - 23rd ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS 2004) 23rd ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems

- Mitglied des Councils der Association for Symbolic Logic
- Diverse Gutachtertätigkeiten
- Direktor für Lehre und Studium am Institut für Informatik (seit Oktober 2004)

Dr. Stephan Kreutzer

- Mitglied im Programmkomitee für das Symposium on Applications of Constraint Databases, 2004
- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Verleihung der Borchert-Medaille der RWTH Aachen

Dr. Louchka Popova-Zeugmann

- Mitglied des Institutsrats
- Mitglied des Prüfungsausschusses
- Mitarbeit in der Kommission für Lehre und Studium
- Gutachten für CS&P 2004
- Gutachten für die Zeitschrift Fundamenta Informaticae

Dr. Nicole Schweikardt

- Mitglied einer Promotionskommission
- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Teilnahme bei „ProFiL“ (Hochschulübergreifendes Programm der Technischen Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin und der Freien Universität Berlin zur Förderung von Wissenschaftlerinnen auf dem Weg zur Professur)

Dr. Yijia Chen

- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität

http://www.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmen/

Leiter: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL
Tel.: (030) 2093 3188
E-Mail: proemel@informatik.hu-berlin.de

zusammen mit

Zufällige Strukturen und Algorithmen

http://www.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmen/

Leiter: PROF. DR. ANUSCH TARAZ
Tel.: (030) 2093 3197
E-Mail: taraz@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

EVA SANDIG
Tel.: (030) 2093 3190
Fax: (030) 2093 3191
E-Mail: sandig@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH
DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY
DR. AMIN COJA-OGHLAN
DR. STEFAN HOUGARDY
DR. MIHYUN KANG
DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER
DR. DERYK OSTHUS
DIPL.-MATH. MARTIN THIMM
DR. MATHIAS SCHACHT

Promotionsstipendiaten / Promotionsstudenten

MGR. JAN KARA
DIPL.-INF. DANIEL ROLF
DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER
CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD

Techniker

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

Tutorinnen und Tutoren

JULIA BÖTTCHER
DORATHA DRAKE
MATTHIAS FÜSSEL

HIEP HAN
GENEVIÈVE GRUNERT
PETER LISKE
NICOLAS ROCCA
CHRISTIAN ROTHE
MARIANO ZELKE
VALENTIN ZIEGLER

Zentrale Lehr- und Forschungsgegenstände sind der Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen. In der Komplexitätstheorie werden Probleme hinsichtlich verschiedener Komplexitätsmaße wie Laufzeit oder Speicherplatz klassifiziert. Algorithmen, die sich durch eine besonders kurze Laufzeit bzw. einen besonders geringen Speicherplatzbedarf auszeichnen, werden *effizient* genannt. Eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von effizienten Algorithmen ist ein genaues Verständnis der den Problemen zugrunde liegenden Strukturen. Diese können in vielen Fällen als Graphen und Hypergraphen modelliert werden.

Ein Schwerpunkt der Forschung liegt in der Untersuchung zufälliger Graphen und Hypergraphen und der Anwendung der dabei erzielten probabilistischen und asymptotischen Resultate bei dem Entwurf und der Analyse von Graphenalgorithmen. Diese Resultate sind u.a. von Bedeutung bei der Untersuchung randomisierter Algorithmen, welche vom Zufall Gebrauch machen. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Studium von Approximationsalgorithmen, die gute Näherungslösungen liefern.

Eine Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse erfolgt im Rahmen von anwendungsorientierter Forschung, beispielsweise auf dem Gebiet der Bioinformatik (Algorithmen im Drug Design) in Zusammenarbeit mit der Charité und mit dem DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON).

Innerhalb des Instituts besteht eine Zusammenarbeit mit den Lehrstühlen Komplexität und Kryptografie und Logik in der Informatik im Rahmen des Schwerpunktes „Algorithmen und Logik“.

Lehre

Die Grundlagen der Gebiete Algorithmen und Komplexität werden im Grundstudium in den Vorlesungen *Theoretische Informatik 2* (Schwerpunkte: Algorithmen und Datenstrukturen) und *Theoretische Informatik 3* (Schwerpunkt: Komplexitätstheorie) vermittelt.

Der zentrale Forschungsgegenstand des Lehrstuhls, Graphentheorie und -algorithmen, wird in der Hauptstudiumsvorlesung *Graphen und Algorithmen* behandelt. Diese Lehrveranstaltung wird ergänzt durch Hauptstudiumsvorlesungen zu den Themen *Randomisierte Algorithmen und Probabilistische Analyse* sowie *Algorithmen in der Bioinformatik*. In den Seminaren werden spezielle Klassen von Algorithmen wie approximative, randomisierte und Online-Algorithmen untersucht. Abgerundet wird das Lehrangebot durch verschiedene Seminare und Workshops im Rahmen von Kooperationen, in denen aktuelle Themen aus der Forschung behandelt werden (siehe auch unter Tagungen, Workshops und wissenschaftliche Kooperationen). Das *Oberseminar Theoretische Informatik* dient dem Austausch mit den anderen Lehrstühlen des Schwerpunktes „Algorithmen und Logik“.

Veranstaltungen im Grundstudium

- Theoretische Informatik 3 (M. FÜSSEL, P. LISKE, SoSe 04)
- Theoretische Informatik 2 (A. COJA-OGHLAN, P. LISKE, C. ROTHE, WiSe 04/05)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Graphen und Algorithmen, Teil 2 (A. COJA-OGHLAN, SoSe 04)
- Graphen und Algorithmen, Teil 1 (A. COJA-OGHLAN, M. BODIRSKY, M. THIMM, WiSe 04/05)
- Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis (M. KANG, T. SEIERSTAD, WiSe 04/05)

Spezialveranstaltungen

- Kombinatorische Optimierung (D. OSTHUS, A. TARAZ, SoSe 04)

Seminare und Proseminare

- Beweise: Wie und wozu? (A. TARAZ, SoSe 04)
- ACM Programming Contest (M. Behrisch, SoSe 04)
- Färbung von Graphen (D. OSTHUS, D. SCHLATTER, SoSe 04)
- Seminar Algorithmen und Komplexität (A. COJA-OGHLAN, SoSe 04)

Forschung

Projekt: „Analyse und Modellierung komplexer Netzwerke“ im DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON)

Ansprechpartner: DR. STEFAN HOUGARDY, PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL, PROF. DR. ANUSCH TARAZ

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH, DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER, DIPL.-MATH. MARTIN THIMM

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Netzwerke in den Lebenswissenschaften und Anwendungen

Die möglichst exakte Berechnung der räumlichen Ähnlichkeit von Molekülen war und ist ein Schwerpunkt unserer derzeitigen Forschung. Wir konnten mit Hilfe einer ersten Klasse von uns entwickelter und implementierter Algorithmen zeigen, dass 3D-Ähnlichkeit von Molekülen stark mit Ähnlichkeit bezüglich Wirkung/Nebenwirkung korreliert (am Beispiel einer Datenbank von ca. 2000 Medikamentenwirkstoffen). Des Weiteren zeigt sich, dass der von uns verfolgte rein geometrisch definierte Ähnlichkeitsbegriff in der Lage ist, Gemeinsamkeiten von Molekülen zu entdecken, die mit bisher benutzten fingerprint-basierten Techniken verborgen bleiben.

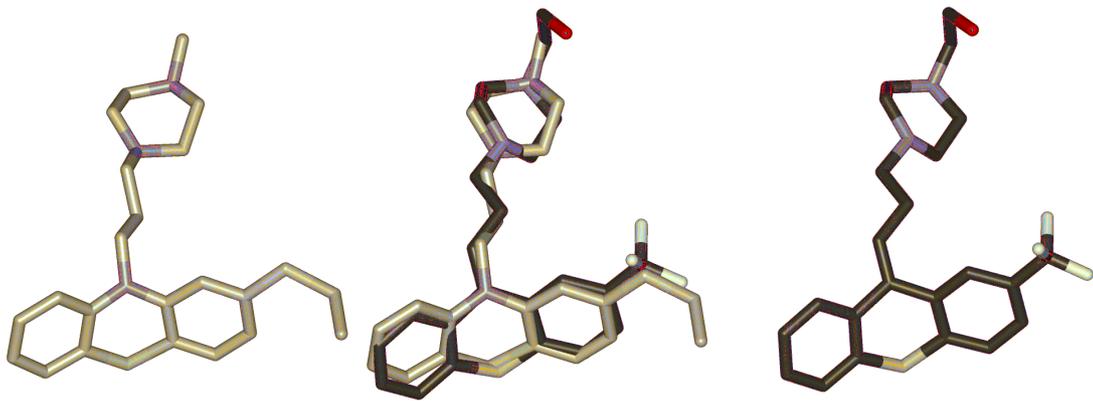
Derzeit testen wir einen weiterentwickelten Algorithmus zur Ähnlichkeitsbestimmung, der bei gleicher Qualität etwa 1000-mal schneller ist. Damit ist es möglich, wirklich große Mengen von Molekülen untereinander auf 3D-Ähnlichkeit zu testen, was im Moment am Beispiel einer Datenbank von potentiellen Krebsmedikamenten unternommen wird. Erste

Auswertungen zeigen erneut, dass Wirkung (in diesem Beispiel: Hemmung von Tumorwachstum) und 3D-Ähnlichkeit gut korrelieren.

Stochastische Modelle und Netzwerkparameter

Zur Modellierung der auftretenden Ähnlichkeitsnetzwerke ist das bisherige Standardmodell zufälliger Graphen von Erdős und Renyi mangels Abbildung wichtiger Eigenschaften wie Transitivität und Gradverteilung wenig geeignet. Wir untersuchen deshalb die Evolution zufälliger Schnittgraphen (random intersection graphs) in Bezug auf wesentliche Parameter wie Komponentengröße, Durchmesser und Gradverteilung. Strukturelle Informationen dieser Art erlauben die Entwicklung von Algorithmen und Beweise über die asymptotische Optimalität derselben.

So haben wir zum Beispiel einfache Greedy-Strategien zum Clustering von Schnittgraphen analysiert. Diese erlauben es, die Suche in Daten dieser Art zu beschleunigen und sie effizient zu organisieren. Außerdem gewinnt man dadurch weitere Einblicke in die Ähnlichkeitsstruktur des Netzwerks.



*Die optimale Überlagerung (mitte) des Antihistaminikums Thiethylperazin
(links) mit dem Antipsychotikum Flupentixol (rechts)*

Projekt: Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY, DR. AMIN COJA-OGHLAN, DR. STEFAN HOUGARDY, DR. MIHYUN KANG, DR. DERYK OSTHUS, DR. MATHIAS SCHACHT, PROF. DR. ANUSCH TARAZ

Zusammenarbeit: Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen sind eng verknüpft mit Einsichten in die Struktur der Objekte, die die Algorithmen als Eingabe erhalten. Das zentrale Thema des Forschungsvorhabens ist es, diese Verknüpfung im Hinblick auf den Einfluss des Zufalls zu

untersuchen - wie wirkt sich die Hinzunahme von Zufall auf algorithmische und strukturelle Fragestellungen in der Diskreten Mathematik aus?

Der Zufall ist hierbei gleichermaßen Forschungsobjekt wie Untersuchungsmethode. Im Hinblick auf Strukturkenntnisse wird einerseits nach Eigenschaften gesucht, die zufällige Objekte mit hoher Wahrscheinlichkeit besitzen, andererseits werden Objekte durch Benutzung des Zufalls charakterisiert. Und auch unter algorithmischen Aspekten setzt sich diese Dualität fort: Einerseits wird untersucht, wie sich Algorithmen auf zufälligen Eingaben verhalten, andererseits werden Verfahren analysiert, deren Entscheidungen zufällige Komponenten aufweisen.

Auf der algorithmischen Seite gilt das Interesse kombinatorischen Optimierungsproblemen. Dadurch treten ganz natürlich Polytope, Graphen und partielle Ordnungen als Forschungsobjekte von Strukturuntersuchungen in den Mittelpunkt. Die Forschergruppe bündelt dabei die individuellen Erfahrungen und Kompetenzen, die die beteiligten Arbeitsgruppen in den letzten Jahren mit unterschiedlichen Ansätzen in dem Spannungsfeld von Algorithmen, Struktur und Zufall gewonnen haben.

Projekt: Europäisches Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Stipendiaten: MGR. JAN KARA (MARIE CURIE-STIPENDIAT), DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER, CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD, DR. MATTHIAS SCHACHT

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das Graduiertenkolleg wird gemeinsam mit Partnern aus dem europäischen Ausland gestaltet. Es wird auf der Berliner Seite getragen von der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und dem Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin. Partner sind die Arbeitsgruppen der Universitäten in Budapest, Eindhoven, Louvain-La-Neuve, Oxford, Prag, Poznań und Zürich. Die Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Kombinatorik, Geometrie und Algorithmen. Das Graduiertenkolleg ist ein „Marie Curie Training Site“: junge Doktoranden aus dem europäischen Ausland können ein Stipendium aus EU-Mitteln für einen Forschungsaufenthalt in Berlin für drei bis zwölf Monate erhalten.

Veröffentlichungen

Publikationen

M. BODIRSKY, T. GAERTNER, T. V. OERTZEN, J. SCHWINGHAMMER: *Efficiently computing the limit density of regular languages*. Proc. 6th LATIN, Springer LNCS 2976, 262-270.

M. BODIRSKY, D. DUCHIER, S. MIEHLE, J. NIEHREN: *A new algorithm for normal dominance constraints*. Proc. 15th SODA, 59-67.

A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs optimally*. Proc. 31st ICALP, Springer LNCS 3142, 383-395.

A. COJA-OGHLAN, A. GOERDT, A. LANKA: *Strong refutation heuristics for random k -SAT*. Proc. 8th RANDOM, Springer LNCS 3122, 310-321.

A. COJA-OGHLAN, A. GOERDT, A. LANKA, F. SCHÄDLICH: *Techniques from combinatorial approximation algorithms yield efficient algorithms for random $2k$ -SAT*. Theoretical Computer Science 329, 1-45.

A. COJA-OGHLAN, C. MOORE, V. SANWALANI: *Counting connected graphs and hypergraphs via the probabilistic method*. Proc. 8th RANDOM, Springer LNCS 3122, 322-333.

A. COJA-OGHLAN, A. TARAZ: *Exact and approximative algorithms for coloring $G(n,p)$* . Random Structures and Algorithms 24, 259-278.

D.E. DRAKE, S. HOUGARDY: *On approximation algorithms for the terminal Steiner tree problem*. Information Processing Letters 89, 15-18.

Z. DVORAK, J. KARA, D. KRAL, O. PANGRAC: *An algorithm for cyclic edge connectivity of cubic graphs*. Proc. 9th SWAT, Springer LNCS 3111, 336-347.

C. GRÖPL, H.J. PRÖMEL, A. SRIVASTAV: *Ordered binary decision diagrams and the Shannon effect*. Discrete Applied Mathematics 142, 67-85.

C.T. HOÀNG, S. HOUGARDY, F. MAFFRAY, N.V.R. MAHADEV: *On simplicial and co-simplicial vertices in graphs*. Discrete Applied Mathematics 138, 117-132.

S. HOUGARDY, A. WAGLER: *Perfectness is an elusive graph property*. SIAM Journal on Computing 34, 109-117.

A. GOEDE, S. HOUGARDY, R. PREISSNER, M. THIMM: *Comparison of 2D similarity and 3D superposition. Application to searching a conformational drug database*. Journal of Chemical Information and Computer Sciences 44, 1816-1822.

M. KANG: *Random walks on finite graphs with congestion points*. Applied Mathematics and Computation 153, 601-610.

M. KANG: *Efficiency test of pseudorandom number generators using random walks*. Journal of Computational and Applied Mathematics 174, 165-177.

Preprints

M. BEHRISCH, A. TARAZ: *Efficiently covering complex networks with cliques of similar vertices*.

M. BODIRSKY, O. GIMENÉZ, M. KANG, M. NOY: *The asymptotic number of outerplanar graphs and series-parallel graphs*.

M. BODIRSKY, C. GRÖPL, D. JOHANNSEN, M. KANG: *A direct decomposition of 3-connected planar graphs*.

M. BODIRSKY, C. GRÖPL, M. KANG: *Sampling unlabeled biconnected planar graphs*.

M. BODIRSKY, C. GRÖPL, M. KANG: *Decomposing, counting, and generating unlabeled cubic planar graphs uniformly at random*.

M. BODIRSKY, M. KANG, M. LÖFFLER: *Random cubic planar graphs*.

A. COJA-OGHLAN: *A spectral heuristic for bisecting random graphs*.

M. KANG, O. PIKHURKO: *Maximum K_{r+1} -free graphs which are not r -partite*.

D.E. DRAKE, S. HOUGARDY: *Approximating weighted matchings in parallel*.

D.E. DRAKE, S. HOUGARDY: *A linear time approximation algorithm for weighted matchings in graphs.*

S. HOUGARDY: *Classes of perfect graphs.* Erscheint in the Berge memorial volume of Discrete Mathematics.

S. HOUGARDY: *On a conjecture of Hoáng and Tu concerning perfectly orderable graphs.*

S. HOUGARDY, S. KIRCHNER: *Lower bounds for the relative greedy algorithm for approximating Steiner trees.* Erscheint in: Networks.

S. HOUGARDY, N. ROCCA, M. THIMM: *COSMOS - comparing small molecules for similarity.*

S. KIRCHNER: *An FPTAS for computing the similarity of three-dimensional sets.*

B. NAGLE, V. RÖDL, M. SCHACHT: *The Counting Lemma for regular k -uniform hypergraphs.*

O. PIKHURKO, A. TARAZ: *Degree sequences of F -free graphs.*

V. RÖDL, M. SCHACHT, M. SIGGERS, N. TOKUSHIGE: *Integer and fractional packings of hypergraphs.*

V. RÖDL, M. SCHACHT, E. TENGAN, N. TOKUSHIGE: *Density theorems and extremal hypergraph problems.* Erscheint in: Israel Journal of Mathematics.

M. SCHACHT, A. TARAZ: *Globally bounded local edge colourings of hypergraphs.* Angenommen für 2nd GRACO (2005).

Vorträge

M. BEHRISCH: *Modelle biologischer Netzwerke.* Workshop des DFG-Forschungszentrums Mathematik für Schlüsseltechnologien (MATHEON), Berlin, März 2004.

M. BEHRISCH: *Analysis and modelling of complex networks.* Zentrumstage des DFG-Forschungszentrums Mathematik für Schlüsseltechnologien (MATHEON), Berlin, April 2004.

M. BEHRISCH: *Component evolution in random intersection graphs.* Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik, Poznań, Polen, Juni 2004.

M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction with infinite domains.* Academy of Sciences of the Czech Republic, Prag, Februar 2004.

M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction with infinite domains.* Programming Systems Lab, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Februar 2004.

M. BODIRSKY: *Efficiently computing the density of regular languages.* 6th LATIN, Buenos Aires, April 2004.

M. BODIRSKY: *The core of an countably categoricalsStructure.* 68th Workshop on General Algebra, Dresden, Juni 2004.

M. BODIRSKY: *Cubic planar graphs: Unlabeled enumeration and uniform generation.* Berliner Algorithmen Tag, Technische Universität Berlin, Juli 2004.

M. BODIRSKY: *The asymptotic number of series-parallel graphs.* Graduiertenkolleg Combinatorics, Geometry, Computation, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2004.

M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction with infinite domains.* Promotionsvortrag, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2004.

- M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction with infinite domains*. Winter Meeting of the Canadian Mathematical Society, Universal Algebra and Complexity Session, Montreal, Canada, Dezember 2004.
- M. BODIRSKY: *The asymptotic number of cubic planar graphs*. Learn and Workshop on Randomness, Geometry, and Counting, Technische Universität Berlin, Dezember 2004.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs optimally*. Workshop on Approximation algorithms for NP-hard problems, Oberwolfach, Juni 2004.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs optimally*. 31st ICALP, Turku, Finnland, Juli 2004.
- A. COJA-OGHLAN: *Strong refutation heuristics for random k -SAT*. 8th RANDOM, Harvard University, Cambridge, USA, August 2004.
- S. HOUGARDY: *Komplexe Netzwerke in der Biologie*. Workshop des DFG-Forschungszentrums Mathematik für Schlüsseltechnologien (MATHEON), Berlin, März 2004.
- S. HOUGARDY: *Approximative weighted matching algorithms*. Seminar on Robust and Approximative Algorithms, Dagstuhl, Mai 2004.
- S. HOUGARDY: *Approximation algorithms for the weighted matching problem*. Workshop on Approximation Algorithms for NP-hard Problems, Oberwolfach, Juni 2004.
- S. HOUGARDY: *Algorithmic knot theory*. Europäisches Graduiertenkolleg "Combinatorics, Geometry, and Computation", Berlin, Juni 2004.
- S. HOUGARDY: *Approximationsalgorithmen für kombinatorische Optimierungsprobleme*. Technische Universität München, Juni 2004.
- S. HOUGARDY: *Efficient 3D-similarity searching in large drug databases*. Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald, Juli 2004.
- S. HOUGARDY: *Sublinear time matching algorithms*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2004.
- J. KARA, J. KRATOCHVIL, D. WOOD: *Linear orderings with minimum imbalance*. 4th Annual Workshop on Combinatorics, Geometry, and Computation, Stels, Schweiz, Oktober 2004.
- M. KANG: *Recursive counting and uniform generation of planar structures*. COMBSTRU'04, Bordeaux, Frankreich, April 2004.
- M. KANG: *Connectedness in random graph processes with degree constraints*. Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik, Adam-Mickiewicz-Universität, Poznań, Polen, Juni 2004.
- M. KANG: *On evolution of random graph processes with degree restrictions*. Symposium Diskrete Mathematik, ETH Zürich, Schweiz, Oktober 2004.
- M. KANG: *Evolution of random graph processes*. Oberseminar Theoretische Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2004.
- M. KANG: *The asymptotic number of outerplanar graphs*. Seminarium ZMD, Adam-Mickiewicz-Universität, Poznań, Polen, November 2004.
- M. KANG: *Enumeration and uniform generation of planar structures*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2004.

- M. KANG: *Random planar structures*. Learn and Workshop on Randomness, Geometry, and Counting, Technische Universität Berlin, Dezember 2004.
- M. KANG: *The asymptotic number of outerplanar graphs*. ETH Zürich, Schweiz, Dezember 2004.
- S. KIRCHNER: *A PTAS for computing the similarity of three-dimensional sets*. Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik, Adam-Mickiewicz-Universität, Poznań, Polen, Juni 2004.
- S. KIRCHNER: *Shortest common superstring oder Wie kann aus DNA-Fragmenten die Ursprungs-DNA rekonstruiert werden?* Lange Nacht der Wissenschaften, Berlin, Juni 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs Prague Midsummer Combinatorial Workshop XI*, Prag, Tschechien, Juli 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs*. 4th Annual Workshop on Combinatorics, Geometry, and Computation, Stels, Schweiz, Oktober 2004.
- M. SCHACHT: *Discrepancy and eigenvalues of Cayley graphs*. SIAM Seminar, Emory University, Atlanta, USA, Oktober 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs*. DIMACS/DIMATIA/Rényi Working Group on Extremal Combinatorics II, DIMACS Center, Rutgers University, Piscataway, USA, Oktober 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs*. Discrete Mathematics Seminar, Adam-Mickiewicz-Universität, Poznań, Polen, November 2004.
- M. SCHACHT: *On the regularity method for hypergraphs*. Graduiertenkolleg Angewandte Algorithmische Mathematik, Technische Universität München, Dezember 2004.
- T. SEIERSTAD: *The graph reconstruction problem*. Spring School 2004 in Vysoka Lipa, Tschechien, Mai 2004.
- T. SEIERSTAD: *Restricted random graph processes*. Graduiertenkolleg Combinatorics, Geometry, Computation, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2004.
- T. SEIERSTAD: *Restricted random graph processes*. 4th Annual Workshop on Combinatorics, Geometry, and Computation, Stels, Schweiz, Juni 2004.
- A. TARAZ: *Canonical colourings with many colours*. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Januar 2004.
- A. TARAZ: *Zufällige diskrete Strukturen: Eigenschaften und Algorithmen*. Technische Universität München, Januar 2004.
- A. TARAZ: *Approximation algorithms for colouring random graphs*. SIGOPT 2004, Wittenberg, Februar 2004.
- A. TARAZ: *Large planar subgraphs in dense graphs*. ETH Zürich, Schweiz, Mai 2004.
- A. TARAZ: *Colourings with few colours locally but many colours globally*. Europäisches Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Berlin, Oktober 2004.

Tagungen / Workshops

Berlin-Poznań Workshop on Random Structures

Veranstalter: M. Kang, M. Karoński (Poznań, Polen), A. Taraz

Dieses Blockseminar wird regelmäßig und gemeinsam mit der Arbeitsgruppe von Prof. Karoński an der Adam-Mickiewicz-Universität Poznań ausgerichtet. Es befasst sich mit Themen aus der diskreten Mathematik und der theoretischen Informatik und findet abwechselnd in Berlin und Poznań statt, in diesem Jahr am 5. Juni in Poznań mit etwa 30 Teilnehmern. Vortragende waren M. Behrisch, M. Kang, S. Kirchner, T. Łuczak und T. Schoen.

Learn and Workshop on Randomness, Geometry, and Counting

Veranstalter: V. Kaibel (TU Berlin), M. Kang, A. Taraz

Im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“ fand dieser Workshop vom 6. bis 8.12.04 an der Technischen Universität Berlin mit etwa 30 Teilnehmern statt. Es gab Vorträge zu den Themen *Generating function algorithms for lattice points problems*, *Random planar graphs* und *Coulouring random geometric graphs*. Die Hauptvortragenden waren Jesús DeLoera (University of California Davis und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg) sowie Colin McDiarmid (Oxford University).

Sonstige Aktivitäten

Michael Behrisch

- Mitglied der Haushaltskommission
- „Eulertouren und Hamiltonkreise in Graphen“, Beitrag zum Girls Day am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin, April 2004 (zusammen mit A. Taraz).
- „Das Problem vom Nikolaushaus“, Vortrag in einer fünften Klasse am Bertha-von-Suttner-Gymnasium, Juni 2004; Vortrag in einer vierten Klasse an der Sonnenblumen-Grundschule Berlin, April 2004.
- Programmierwettbewerb Extreme Programming Contest, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik, Juni 2004, <http://contest.informatik.hu-berlin.de/>.
- Lange Nacht der Wissenschaften: TSP-Spiel und Shortest Common Superstring-Spiel, Juni 2004, <http://asz.informatik.hu-berlin.de/lndw/>.

Amin Coja-Oghlan

- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität

Stefan Hougardy

- Gastprofessor an der TU Berlin (seit April 2004)

Stefan Kirchner

- Preis des Instituts für Informatik für die beste Diplomarbeit des Jahres 2003
- Nachrücker im Institutsrat für die wissenschaftlichen Mitarbeiter

Ralf Oelschlägel

- Mitglied des Institutsrates

Hans Jürgen Prömel

- Vizepräsident für Forschung der Humboldt-Universität zu Berlin
- Mitglied des Präsidiums der Deutschen Mathematiker-Vereinigung
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“
- Mitglied des Rates des DFG-Forschungszentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ (MATHEON)
- Mitglied der Bundesjury beim Wettbewerb „Jugend forscht“
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik
- Vorsitzender des Verwaltungsrats des Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
- Vorsitzender des Aufsichtsrates der Multimedia Hochschulservice Berlin GmbH (MHSG)
- Mitglied des Aufsichtsrats der IPAL (Innovationen, Patente, Lizenzen) GmbH, Berlin
- Mitglied des Aufsichtsrats der Innovations-Zentrum Berlin Management GmbH
- Mitherausgeber der Zeitschriften *Random Structures and Algorithms*; *Electronic Journal of Combinatorial Number Theory*; *Combinatorics, Probability and Computing*; *SIAM Journal on Discrete Mathematics*

Anusch Taraz

- Mitglied der Kommission für Lehre und Studium

Gäste am Lehrstuhl

PROF. DR. VOJTECH RÖDL, Emory University, Department of Mathematics and Computer Science, USA, Januar und Juli 2004.

DR. MARTIN WEIGT, Institut für Theoretische Physik, Universität Göttingen, Januar 2004.

PROF. DR. KLAUS JANSEN, Institut für Informatik und praktische Mathematik, Universität Kiel, Februar 2004.

DR. OLEG PIKHURKO, Department of Pure Mathematics and Mathematical Statistics, Cambridge University, Großbritannien, Mai-Juni 2004.

PROF. DR. GILLES SCHAEFFER, Laboratoire d'informatique de l'Ecole polytechnique, Palaiseau, Frankreich, Mai 2004.

DR. MATHIAS SCHACHT, Emory University Atlanta, USA, Juli 2004.

DR. MICHAEL LANGBERG, California Institute of Technology Computer Science, Pasadena, USA, Oktober 2004.

DR. OLEG VERBITSKY, Kyiv University, Ukraine, Oktober bis Dezember 2004.

PROF. DR. SVANTE JANSON, Department of Mathematics, Uppsala University, Schweden, November 2004.

DR. ROBERT PREIS, Universität Paderborn, Dezember 2004.

DR. COLIN MCDIARMID, Department of Statistics, University of Oxford, Großbritannien, Dezember 2004.

DR. JESUS DE LOERA, Department of Mathematics, University of California Davis, USA, und Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Dezember 2004.

DR. RAYMOND HEMMECKE, Department of Mathematics, University of California, USA, und Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Dezember 2004.

Habilitationen

S. HOUGARDY: *Approximation algorithms for combinatorial optimization problems*. Februar 2004.

D. OSTHUS: *On the evolution of random discrete structures*. Februar 2004.

Dissertation

M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction with infinite domains*. November 2004.

Diplomarbeiten

IVO KOETHNIG: *Obere Schranken für die Expansion regulärer bipartiter Graphen*. Februar 2004.

LARS KUHTZ: *Colouring $G(n,p)$ and spectral techniques*. Juni 2004.

SVEN HANKE: *Zwei approximative Algorithmen für das Matchingproblem in gewichteten Graphen*. Oktober 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Komplexität und Kryptografie

<http://www.informatik.hu-berlin.de/institut/struktur/algorithmenII>

Leiter

PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Tel.: (030) 2093 3189

E-Mail: koebler@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

EVA SANDIG

Tel.: (030) 2093 3190

Fax.: (030) 2093 3191

E-Mail: sandig@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-MATH. OLAF BEYERSDORFF

DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN

PROF. DR. ERNST GÜNTHER GIESSMANN (APL. PROFESSOR)

Techniker

DIPL.-ING. NORBERT HEROLD

Tutoren

CARSTEN SCHWARZ

Die Forschungsthemen des Lehrstuhls liegen vorwiegend in den Bereichen Komplexitätstheorie, Algorithmisches Lernen und Kryptografie. Die gegenwärtigen Interessen lassen sich entlang folgender Forschungslinien gliedern:

1. Eine Reihe von algorithmischen Problemstellungen weisen auf Grund ihrer algebraischen Struktur andere Komplexitätseigenschaften auf als die üblichen kombinatorischen Probleme. So lassen sich beispielsweise das Graphisomorphieproblem oder das Faktorisierungsproblem weder als effizient lösbar noch als NP-vollständig klassifizieren. Da diese Probleme sowohl aus theoretischer als auch aus praktischer Sicht eine bedeutende Rolle spielen, ist es wichtig, ihre strukturellen Eigenschaften (wie etwa Vollständigkeit oder Lowness für bestimmte Komplexitätsklassen) zu untersuchen.
2. Ein verwandtes Forschungsthema ist durch die Frage motiviert, ob die Verwendung von Zufallsentscheidungen und/oder Interaktion mit einem Prover (oder Orakel) eine Steigerung der Effizienz von Algorithmen für bestimmte Probleme ermöglicht. Einen vielversprechenden Ansatz bildet die Erforschung von Beziehungen zwischen Komplexitätsklassen, die auf der Basis unterschiedlicher Berechnungsmodelle wie etwa Turingmaschinen, kombinatorische Schaltkreise oder interaktive Beweissysteme definiert sind. Innerhalb dieser Forschungsrichtung sind wir beispielsweise an der Frage interessiert, ob NP-vollständige Probleme von Schaltkreisen polynomieller

Größe berechnet werden können. Interessanterweise lassen sich hier enge Querbezüge zur Frage der Erlernbarkeit von spezifischen Konzeptklassen herstellen.

3. Weitere Forschungsinteressen der Gruppe liegen in den Bereichen Algorithmisches Lernen und Kryptografie. Diese Gebiete haben Fundamente in der Komplexitätstheorie und machen stark von komplexitätstheoretischen Begriffsbildungen und Methoden Gebrauch. Wie im letzten Absatz bereits angesprochen, gilt unser Hauptinteresse hierbei der Erforschung von Querbezügen zwischen den genannten Gebieten, wobei Angluins Modell des „Exakten Lernens durch Fragen“ und Valiants Modell des „PAC-learning“ (PAC = probably approximately correct) im Vordergrund stehen. So konnten wir beispielsweise eine enge Verbindung zwischen der Existenz von kryptografisch sicheren Pseudozufallsgeneratoren und der verteilungsspezifischen PAC-Erlernbarkeit aufzeigen. In einem eher praktisch orientierten Forschungsprojekt sollen Sicherheitsmodelle für IT-Sicherheitssysteme untersucht werden, die eine zuverlässige Evaluierung nach bestimmten Sicherheitskriterien ermöglichen.
4. Bekanntlich lassen sich komplexitätstheoretische Fragestellungen wie etwa $NP =? coNP$ mit der Beweislänge von Tautologien in aussagenlogischen Beweissystemen in Verbindung bringen. Damit verknüpft ist die Frage nach der Existenz von optimalen Beweissystemen für die Menge der aussagenlogischen Tautologien oder für andere Sprachen. Hier ist es gelungen, weitere Bezüge zu rein komplexitätstheoretischen Fragen wie die Existenz von vollständigen Problemen für Promise-Klassen herzustellen.
5. Schließlich gehen wir der Frage nach, ob sich das Paradigma der Parametrisierten Komplexität auf Gebiete wie Algorithmisches Lernen oder Kryptografie nutzbringend anwenden lässt.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Theoretische Informatik 3 (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, C. SCHWARZ, SoSe 04)
- Theoretische Informatik 2 (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, C. SCHWARZ, WiSe 04/05)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Kryptologie 2 (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, SoSe 04)
- Chipkartentechnologie 2 (E. G. GIESSMANN, SoSe 04)
- Komplexitätstheorie (J. KÖBLER, WiSe 04/05)
- OpenSSL – Kryptologie in C, Teil 1 (E.-G. GIESSMANN, WiSe 04/05)

Seminare

- Quantencomputer (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, SoSe 04)
- Biometrische Identifikationsverfahren (J. KÖBLER, M. SCHWAN, SoSe 04)

Forschung

Projekt: Untersuchung von Sicherheitsmodellen für IT-Sicherheitssysteme, die eine zuverlässige Evaluierung nach bestimmten Sicherheitskriterien erlauben

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN, PROF. DR. ERNST GÜNTHER GIESSMANN

Zusammenarbeit: Business Unit ITC Security der T-Systems International GmbH

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Eine grundlegende Forderung bei der Entwicklung von IT-Sicherheitssystemen ist die Zuverlässigkeit und Korrektheit einer durch das System realisierten Sicherheitsstrategie, wie sie für elektronische Bezahlssysteme, Systeme für die biometrische Merkmalerkennung oder die Erstellung und Anwendung elektronischer Signaturen notwendig ist. Dabei ist die Formulierung vollständiger und konsistenter Regeln zur Abwehr der identifizierten Bedrohungen in Form eines Sicherheitsmodells als Abstraktion der Sicherheitsstrategie ein wesentlicher Punkt für den Erfolg des Systems.

Das Projekt dient der Untersuchung der Beschreibungen solcher Modelle, die eine zuverlässige und verifizierbare Evaluierung nach bestimmten Sicherheitskriterien ermöglichen. Bisherige Sicherheitsmodelle verwenden überwiegend informelle und semiformale Beschreibungen, bei denen Implementationsfehler und Sicherheitslücken nur schwer erkannt werden. Im Projekt werden existierende generische formale Sicherheitsmodelle bezüglich ihrer Eigenschaften verglichen und bezüglich den Anforderungen der standardisierten internationalen Evaluationskriterien 'Common Criteria' (CC) untersucht. Darauf aufbauend wird für eine Anwendung aus dem Bereich der elektronischen Signatur und biometrischer Identifikationsverfahren entweder ein vorhandenes formales Modell erweitert oder ein neues entwickelt.

Das Projekt wird gemeinschaftlich von der ITC Security der T-Systems International GmbH und der Humboldt-Universität zu Berlin bearbeitet und ist die Fortführung des Vorgängerprojektes "Semiformale Sicherheitsmodelle".

Projekt: Erstellung und Verifizierung eines Sicherheitsmodells für eine Signaturerstellungseinheit mit biometrischer Nutzerauthentifizierung

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN, PROF. DR. ERNST GÜNTHER GIESSMANN

Zusammenarbeit: Business Unit ITC Security der T-Systems International GmbH

Forschungsförderung: Deutsche Telekom AG

Das Projekt dient der Entwicklung sicherer, nach allgemein anerkannten Sicherheitskriterien evaluierbarer IT-Sicherheitssysteme, wie sie in immer stärkerem Maße z.B. für elektronische Bezahlssysteme, Systeme biometrischer Merkmalerkennung sowie Anwendungen elektronischer Signaturen notwendig werden.

In dem Forschungsvorhaben soll eine Sicherheitsstrategie für eine IT-Sicherheitsanwendung aufgestellt und formal modelliert sowie verifiziert werden. Die Anwendung umfasst das Erstellen einer elektronischen Signatur mit Hilfe eines geheimen kryptographischen Schlüssels mit vorheriger biometrischer Authentifizierung des Inhabers auf einer Chipkarte.

Für die Entwicklung des Sicherheitsmodells wird auf einen generischen Ansatz Wert gelegt, so dass das Modell für verschiedene Implementationen nutzbar ist. Weiterhin werden Möglichkeiten der Werkzeugunterstützung genutzt, da Entwicklungszeiten durch Automatisierung verkürzt werden können. Es werden das Werkzeug "Verification Support Environment (VSE)" des DFKI sowie das "Simple Homomorphism Verification Tool (SHVT)" des SIT FhG gewählt.

Das Forschungsvorhaben wird gemeinschaftlich von der ITC Security der T-Systems International GmbH und der Humboldt-Universität zu Berlin bearbeitet und ist die Fortführung des Vorgängerprojektes "Sicherheitsmodelle"

Projekt: Classical and Quantum Complexity of Graph Isomorphism and Related Problems

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-MATH. OLAF BEYERSDORFF, DIPL.-INF. LORENZ WEIZSAECKER

Zusammenarbeit: Institute of Mathematical Sciences, Chennai, Indien

Forschungsförderung: Deutscher Akademischer Austauschdienst

Das Graphenisomorphieproblem, bestehend in der Aufgabe, zwei Graphen auf Isomorphie zu testen, ist eines der faszinierendsten algorithmischen Probleme, da für dieses Problem bislang weder effiziente Algorithmen noch befriedigende Vollständigkeitsresultate bekannt sind.

Ziel dieses Projektes ist zum einen die genauere Einordnung des Graphenisomorphieproblems für eingeschränkte Graphklassen, wie etwa Graphen mit beschränktem Grad oder beschränkter Farbklasse, in Komplexitätsklassen unterhalb von P. Hierfür soll das Graphenisomorphieproblem im größeren Kontext gruppentheoretischer Probleme untersucht werden, da viele der bekannten Algorithmen auf gruppentheoretischen Prinzipien basieren.

Ein weiteres offenes Problem ist die Frage nach der Existenz effizienter Quantenalgorithmen für das Graphenisomorphieproblem. Auch hier spielen gruppentheoretische Probleme (hidden subgroup problem) eine zentrale Rolle. In Bezug auf das Graphenisomorphieproblem ist die wichtigste Frage, ob die bekannten Quantenalgorithmen für abelsche Gruppen auf Permutationsgruppen übertragen werden können.

Veröffentlichungen

Publikationen

O. BEYERSDORFF: *Representable Disjoint NP-Pairs*. Proceedings 24th International Conference on Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science (FSTTCS), Volume 3328 of Lecture Notes in Computer Science, S.122-134, Springer, Heidelberg 2004.

O. BEYERSDORFF: *Representable Disjoint NP-Pairs* (Extended Abstract). Technical Report TR04-082, Electronic Colloquium on Computational Complexity, 2004.

E.G. GIESSMANN (ET AL.): *Provision of harmonized Trust Service Provider status information*. ETSI TR 102231 Version 1.1.1, European Telecommunications Standards Institute, 01-2004.

J. KÖBLER, R. SCHULER: *Average-Case vs. Worst-Case Intractability*. Information and Computation 190 (2004) 1-17.

Vorträge

O. BEYERSDORFF: *Aussagenlogische Beweissysteme und disjunkte NP-Paare*. Berlin-Potsdamer Logik-Colloquium, Berlin, Januar 2004.

O. BEYERSDORFF: *Disjunkte NP-Paare*. Komplexitätstheoretisches Colloquium der Universität Hannover, Hannover, 2004.

E.G. GIESMANN: *Biometrie und Einsatzmöglichkeiten biometrischer Verfahren*. Deutsche Gesellschaft für Anlagensicherheit Berlin, November 2004.

J. KÖBLER: *On the Computational Complexity of BQP*. Workshop: Quantum Computing, Schloss Dagstuhl, Mai 2004.

J. KÖBLER: *Komplexität von Graphisomorphie auf eingeschränkten Graphklassen*. Kolloquium Informationssysteme an der Universität Hannover, Dezember 2004.

Tagungen / Workshops

BITS - Berliner IT-Sicherheit

Veranstalter: E. G. Giessmann, J. Köbler, M. Schwan

Sichere IT-Systeme und sichere Kommunikation sind anspruchsvolle Aufgaben, die wissenschaftliche Zusammenarbeit und Kooperation erfordern. BITS ist dazu eine Berliner Veranstaltungsreihe, bei der man sich über Projekte, Probleme und Pläne austauschen kann. Es werden ausdrücklich alle Interessierten angesprochen, Forscher und Studenten, Entwickler und Anwender und auch Interessierte aus anderen Fachgebieten. BITS fand im September 2004 an der Freien Universität Berlin statt.

<http://bits.informatik.hu-berlin.de>

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Johannes Köbler

- Mitglied der Haushaltskommission
- Mitglied im Prüfungsausschuss
- Mitglied der Wahlleitung des Instituts für Informatik

Matthias Schwan

- freier Mitarbeiter der T-Systems International GmbH im BMBF geförderten Projekt "Verisoft - Beweisen als Ingenieurwissenschaft"

Norbert Herold

- Lange Nacht der Wissenschaften: Wie funktioniert eine Firewall? Juni, 2004

Gäste am Lehrstuhl

Prof. Dr. V. Arvind, Institute of Mathematical Sciences, Chennai, Indien, Oktober 2004

P. Kurur, Institute of Mathematical Sciences, Chennai, Indien, Juni-August 2004

Diplomarbeiten

C. ADAMS: *Untersuchung der Sicherheit von Block-Chiffren*. Januar 2004

D. OHST: *Einsatz elektronischer Signaturen und Zeitstempel für die Sicherung digitaler Dokumente*. April 2004.

Lehr- und Forschungseinheit
Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation (SAM)

<http://www.informatik.hu-berlin.de/Institut/struktur/systemanalyse>

Leiter

PROF. DR. SC. NAT. JOACHIM FISCHER
Tel.: (030) 2093 3109
e-mail: fischer@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

MARITA ALBRECHT
Tel.: (030) 2093 3111
e-mail: albrecht@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. RER. NAT. KLAUS AHRENS
DIPL.-INF. ANDREAS KUNERT
DIPL.-INF. TOBY NEUMANN
DIPL.-INF. MICHAEL PIEFEL

Projektmitarbeiter

DIPL.-INF. HARALD BÖHME (BIS 05/04)
DIPL.-INF. BERTRAM NEUBAUER (BIS 05/04)
DIPL.-INF. FRANK STOINSKI (BIS 06/04)

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-MATH. MANFRED HAGEN

Habilitanden

DR. RER. NAT. ECKHARDT HOLZ

Promovenden

DIPL.-INF. OLIVER BECKER, DIPL.-INF. HARALD BÖHME
DIPL.-INF. TOM RITTER, DIPL.-ING. DIEGO SANCHO LORAS
DIPL.-INF. MARKUS SCHEIDGEN, DIPL.-INF. FRANK STOINSKI

Emeritus

PROF. DR. HABIL. GUNTER SCHWARZE

Tutoren

GLENN SCHÜTZE, KONRAD VOIGT

Die Lehr- und Forschungseinheit SAM beschäftigt sich mit allgemeinen Grundlagen der computergestützten Modellierung und Simulation dynamischer Systeme und ihrer Anwendung auf praktische Fragestellungen bei der Softwareentwicklung verteilter und eingebetteter Systeme. Der Telekommunikationsbereich bildet seit vielen Jahren den Kern der praktischen Anwendungen und Werkzeugentwicklungen des Lehrstuhls.

Im Berichtszeitraum wurden folgende strategische Zielstellungen in der Forschung verfolgt:

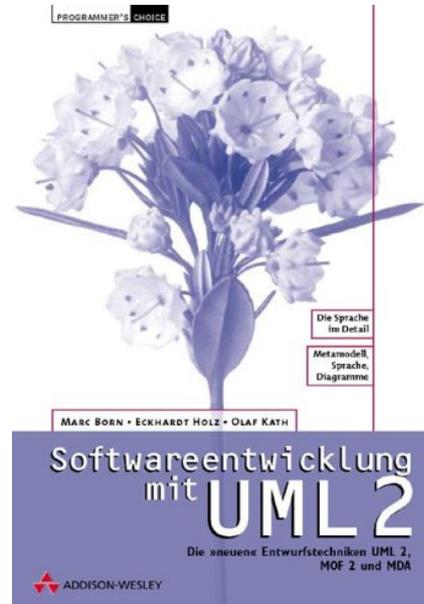
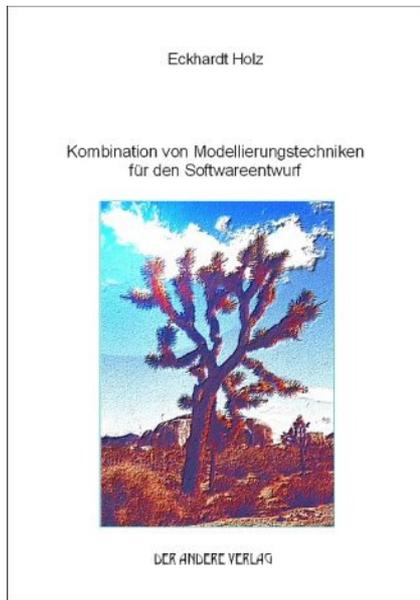
1. **Stabilisierung von Konzepten, Modellen und Technologien** einer komponentenorientierten Softwareentwicklung bei Bereitstellung geeigneter Plattformen und Entwicklungswerkzeuge. Insbesondere waren Konzeptionen von abgrenzbaren Dissertationsvorhaben zu entwickeln, die auf Ergebnissen langjähriger EU-Projekte in diesem Forschungsbereich (IST, Eurescom) aufbauten.
2. **Vorbereitung einer strategischen Neuausrichtung** der Forschungen des Lehrstuhls in zwei Richtungen.
 - a) Zum einen war eine konzeptionelle und technologische Basis für eine **metamodellbasierte Entwicklung von Modellierungssprachen** zu legen. Diese sollte insbesondere durch flexible Kombinationsmöglichkeiten von Modellen und automatisierbaren Modelltransformationen der Vision einer durchgehend modellgetriebenen Softwareentwicklung eine weitere reale Grundlage verleihen. Richtungsweisend dafür waren zum einen die Untersuchungen von E. Holz im Rahmen seines Habilitationsverfahrens, die Diplomarbeit von M. Scheidgen und die daraus abgeleiteten Vorhaben.
 - b) Zum zweiten bot sich mit der Neubesetzung der Professur für Systemarchitektur eine Umorientierung des Anwendungsgebietes auf die **Softwareentwicklung drahtlos kommunizierender eingebetteter Systeme** an.
3. Stabilisierung des Simulators zur experimentellen Analyse automatisierter Vergütungsprozesse in einem Schmiede- und Walzwerk, bei Bewertung unterschiedlicher Produktionsstrategien als Vorbereitung einer vertieften Forschung des Lehrstuhls zur simulativen **Analyse von Workflow-Modellen**.

Im Berichtszeitraum sollen folgende Ereignisse besonders hervorgehoben werden:

- die Eröffnung des Habilitationsverfahrens von E. Holz zum Thema „Kombination von Modellierungstechniken für den Softwareentwurf“,
- die internationale Anerkennung der Vorarbeiten von M. Scheidgen zur metamodellbasierten Sprachentwicklung auf dem 4th International SDL and MSC Workshop (SAM 2004) in Ottawa,
- die erfolgreiche Verteidigung des Dissertationsprojektes von O. Becker zum Thema „Serielle Transformationen von XML. Probleme, Methoden, Lösungen“
- das Erscheinen von vier Büchern mit Lehrstuhlmitarbeitern als Autoren:

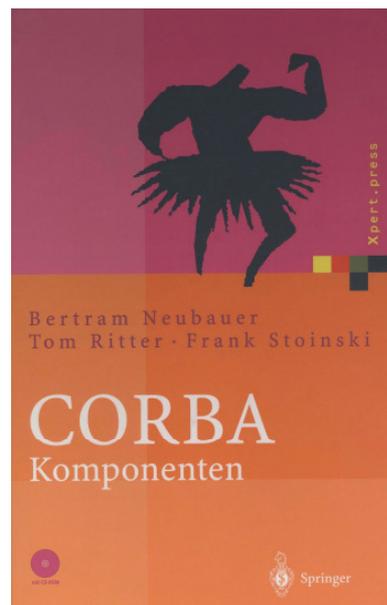
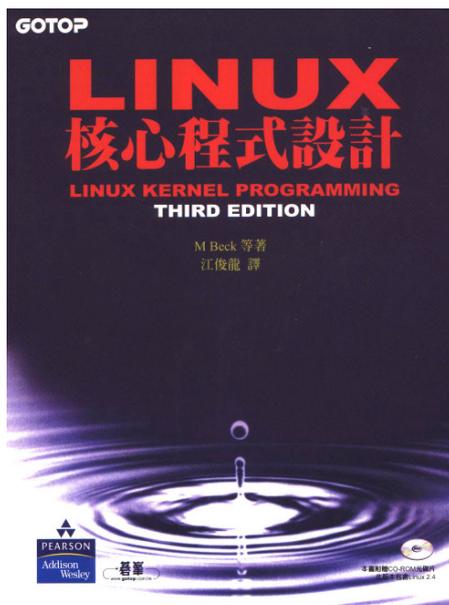
ECKHARDT HOLZ: *Kombination von Modellierungstechniken für den Softwareentwurf*, Der Andere Verlag, Osnabrück 2004, ISBN 3-89959-194-1.

MARK BORN, ECKHARDT HOLZ, OLAF KATH: *Softwareentwicklung mit UML2*, Addison-Wesley, München 2004, ISBN 3-8273-2086-0.



BERTRAM NEUBAUER, TOM RITTER, FRANK STOINSKI: *CORBA Komponenten*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2004, ISBN 3-540-00922-1.

MICHEL BECK, HARALD BÖHME, MIRKO DZIADZKA, ULRICH KUNITZ, ROBERT MAGNUS, CLAUS SCHRÖTER, DIRK VERWEORNER: *Linux Kernel Programming, 3rd ed.*, (in chinesisich), Pearson Education Taiwan, ISBN 986-7727-32-0.



- Prof. Fischer erhielt von der ITU-T ein Dankesurkunde für seine langjährige erfolgreiche Rapporteurstätigkeit im Rahmen der Studiengruppe 10 bzw. 17 im Zusammenhang mit der Entwicklung und Standardisierung der Komponentenmodellierungssprache eODL.
- Bei einem Gastaufenthalt im Rahmen des Forschungsfreisemesters von Prof. Fischer bei Prof. Prinz am Agder University College (Norwegen) wurde ein Konzept für ein IST-Projekt zur metamodellbasierten Sprachentwicklung ausgearbeitet.
- Im Rahmen eines Gastaufenthaltes bei Prof. Redlich am NEC in den USA wurden die Grundlagen für eine langfristige Kooperationen in Lehre und Forschung ausgearbeitet.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesung »Praktische Informatik III« (JOACHIM FISCHER, WiSe 2004/2005)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik III« (KLAUS AHRENS, ANDREAS KUNERT, MICHAEL PIEFEL, WiSe 2004/2005)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik III« (ANDREAS KUNERT, WiSe 2003/2004)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik I« (KLAUS AHRENS, WiSe 2003/2004)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik II« (KLAUS AHRENS, SoSe 2004)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik I« (KLAUS AHRENS, WiSe 2004/2005)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Kurs »Objektorientierte Analyse, Modellierung, Spezifikation und Implementierung [OMSI]« (JOACHIM FISCHER, KLAUS AHRENS, WiSe 2003/2004)
- Praktikum zum Kurs »Objektorientierte Analyse, Modellierung, Spezifikation und Implementierung [OMSI]« (MICHAEL PIEFEL, WiSe 2003/2004)
- Spezialvorlesung »Modernes C++« (KLAUS AHRENS, SoSe 2004)

Seminare

- Seminar »Multimedia-Middleware – Plattformen und Systeme« (JOACHIM FISCHER, WiSe 2003/2004, SoSe 2004, WiSe 2004/2005)
- Seminar »Compilergeneratoren« (ANDREAS KUNERT, SoSe 2004)
- Proseminar »Wissenschaftliches Publizieren mit L^AT_EX« (MICHAEL PIEFEL, SoSe 2004)

Forschung

Schwerpunkt: Plattform-Entwicklung für Komponentenbasierte Systeme der Telekommunikation

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: HARALD BÖHME, JOACHIM FISCHER, FRANK STOINSKI, BERTRAM NEUBAUER

Zusammenarbeit: T-Systems Nova GmbH, Fraunhofer-Institut Fokus (Deutschland), Université Pierre et Marie Curie, Université des Sciences et Technologies de Lille, Centre National de la Recherche Scientifique, THALES Communications (Frankreich),

ObjectSecurity Ltd (Großbritannien), Intracom (Griechenland), Lucent Technologies (Niederlande)

Die Entwicklung von Software-Komponenten im Sinne vorgefertigter Bausteine und deren flexible anwendungsspezifische Komposition stellt eine äußerst aktuelle Forschungsthematik dar, von der man sich entscheidende Vorteile bei der Qualitätssicherung gerade von komplexen Softwaresystemen erhofft. Seit einigen Jahren werden dazu in SAM, ausgehend von der Dissertation von Born und Kath (*CoRE - Komponentenorientierte Entwicklung offener verteilter Softwaresysteme im Telekommunikationskontext [April 2002]*) Untersuchungen zu Fragen der Software-Entwicklung und der Plattformen durchgeführt. Im Berichtszeitraum wurden dazu folgende Leistungen erbracht:

- Mit eODL wurde die am Lehrstuhl entwickelte und inzwischen von der ITU-T standardisierte Sprache zur plattformunabhängigen Modellierung von Softwarekomponenten konsolidiert. Ihre metamodellbasierte Definition (als Novum in der ITU-T) eröffnete zugleich einen neuen Forschungsschwerpunkt am Lehrstuhl, und zwar den der metamodellbasierten Entwicklung von Sprachwerkzeugen.
- Im Rahmen des EU-IST-Projektes Coach konnte die Open-Source-Entwicklung des CORBA-Component-Model-Standards (CCM) der OMG mit einer Deployment- und Testinfrastruktur erfolgreich abgeschlossen werden.
- Über eine Kooperation mit der Siemens AG wurde eine vergleichende Leistungsanalyse unterschiedlicher standardisierter und proprietärer Komponentenplattformen durchgeführt.
- Es wurde begonnen, eine auf eODL, SDL und CIDL aufbauende Software-Entwicklungslinie durch die Bereitstellung geeigneter Abbildungen für CCM-Plattformen aufzubauen.
- Es wurde gezeigt, wie eine CORBA-Plattform um einen Transaktionsdienst erweitert werden kann, der insbesondere Strategien von DBMS-Ressourcen-Managern integriert.
- Untersucht und prototypisch implementiert wurde die Integration kontinuierlicher multimedialer Datenströme in das CORBA *Component Model*.
- Die im CCM-Konzept bestehenden Mängel einer Deployment-Unterstützung wurden identifiziert, die Umsetzung in ein umfassendes CCM-Metamodell steht dagegen noch aus.
- Fortschritte im Bereich der Sicherung nicht-funktionaler Eigenschaften konnten in Form einer Fallstudie zu CCM erbracht werden.

Einige der Ergebnisse dieses Forschungsbereiches sollen im Folgenden als Einzelprojekte genauer dargestellt werden.

eODL

(Harald Böhme, Joachim Fischer, Bertram Neubauer)

Heutige und künftige Telekommunikationssysteme bestehen aus Komponenten, die in einer Netzumgebung verteilt sind, und dabei Parallelitäts-, Autonomie-, Synchronisations- und Kommunikationsaspekte berücksichtigen. Die Entwicklung korrekter und performanter verteilter Telekommunikationsanwendungen ist eine komplexe und komplizierte Aufgabe, die den Einsatz von CASE-Werkzeugen zur Unterstützung von Entwurf und Modellierung

dieser Anwendungen erfordert. Die Forschungen von SAM verfolgen die Vision der direkten Erzeugung von Anwendungen aus objektorientierten Entwurfsmodellen auf der Grundlage von Komponentenkonzepten, die insbesondere zu wieder verwendbaren und ausführbaren Komponenten führt. Ausführbare Komponenten müssen selbstverständlich Aspekte, die von der konkreten Laufzeitumgebung und der Technologie der *Middleware*- Plattform abhängen, mit Aspekten des applikationsspezifischen objektorientierten Entwurfsmodells vereinen. Die ausführbare Systemlösung kann durch Zusammenstellung und Konfiguration dieser Komponenten für eine Zielumgebung bereitgestellt werden. Basierend auf vorangegangenen Arbeiten, deren Ziel die Integration des objektorientierten Entwurfs mit der komponentenbasierten Fertigung von Telekommunikationsanwendungen in einem modellbasierten Ansatz war, wurde die Spezifikationsprache eODL entwickelt. Diese Sprache umfasst im Wesentlichen

- wohldefinierte Konzepte für verteilte Telekommunikationssysteme,
- ein Metamodell, das die Semantik der Konzepte definiert und
- die Möglichkeit, beliebige Notationen zu definieren, die für verschiedene Spezifikationsmethoden und Werkzeuge geeignet sind.

Sowohl die Konzepte als auch Methoden sind weder an Netz- noch an Plattformtechnologien gebunden. Demzufolge ist die Modellierung von Systemen unabhängig von verwendeten Technologien. Für konkrete Technologien müssen Abbildungen der Konzepte auf deren Realisierung für konkrete Zielumgebungen definiert werden. Damit entspricht eODL im Grundsatz dem von der OMG verfolgten Ansatz zur *Model Driven Architecture* (MDA), einer allgemeinen Entwurfsmethodik, die im Wesentlichen durch zwei Dinge charakterisiert ist. Zum einen die Metamodellierung zur Widerspiegelung wichtiger Konzepte einer Domäne und zur Trennung dieser Konzepte von einer konkreten Notation. Zum anderen die Unterscheidung verschiedener Modellierungsebenen, namentlich zwischen plattformunabhängigen Modellen (PIM) und plattformspezifischen Modellen (PSM). Zunächst plattformunabhängige Modelle eines Systems werden je nach verwendeter Plattform in spezifische Modelle überführt. In diesem Sinne bietet eODL eine plattformunabhängige Modellierung für Telekommunikationssysteme. Der Sprachstandard konnte im Rahmen der ITU-T als Recommendation Z.130 verabschiedet werden.

Coach

(Harald Böhme, Bertram Neubauer, Frank Stoinski)

Das bereits im Jahr 2002 begonnene europäische Forschungsprojekt COACH (*Component Based Open Source Architecture for Distributed Telecom Applications*) wurde unter Teilnahme von SAM erfolgreich zum Abschluss gebracht. Dieses Projekt wurde im Rahmen von IST (*Information Society Technologies – European Unions Fifth RTD Framework Programme*) gefördert und beschäftigte sich mit der Entwicklung einer Architektur für komponentenbasierte Systeme im Telekommunikationsbereich. Der Begriff Architektur umfasst hier alle wesentlichen Bereiche einer Komponententechnologie, beginnend vom Komponentenmodell für die Definition grundlegender Konzepte von Komponenten, über Methodiken und Werkzeuge zur Modellierung und Entwicklung von Komponenten und komponentenbasierten Anwendungen bis hin zu einer Laufzeitumgebung für Komponenten, einschließlich einer *Deployment*- und Testinfrastruktur. Die in COACH gewählten Basistechnologien waren CORBA und CCM. Die Implementierung der Laufzeitumgebung und entsprechender Werkzeuge erfolgte in Form einer *Open-Source*-Multiplattform-Implementierung, um eine möglichst uneingeschränkte Verwendung zu erlauben. Den Schwerpunkt der Beteiligung von SAM bildeten die Spezifikation und Implementierung der

Laufzeitumgebung und damit verbundener Werkzeuge. Die dazu in Partnerschaft mit dem Fraunhofer-Institut Fokus entwickelte *Open-Source-Initiative Qedo (Quality enabled distributed objects)* konnte entscheidend weiterentwickelt und stabilisiert werden. Im Zentrum der Forschungsarbeit standen zum einen die Erweiterung des CCM um Datenstromkonzepte und zum anderen das *Deployment* von Komponenten, komponentenbasierten Applikationen und Diensten. SAM war aktiv an der Standardisierung innerhalb der OMG im Rahmen der Revision des CCM-Standards und bei der Spezifikation der Einbettung von Datenströmen in CCM beteiligt. Projektarbeit und gewonnene Projektergebnisse dienen der unmittelbaren Fortführung der bei SAM betriebenen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet von Plattformen und bilden einen Rahmen für studentische Arbeiten und Graduierungen. Grundlagenforschung für die Laufzeitumgebung von COACH wurde durch eine Diplomarbeit (Hans-Peter Grimm) erbracht, die sich mit dem Zusammenspiel von CORBA-Plattformen und verteilten Transaktionen beschäftigte.

Integration kontinuierlicher Datenströme in das CORBA Component Model

(Frank Stoinski, Harald Böhme, Joachim Fischer, Bertram Neubauer)

Das *CORBA Component Model (CCM)* definiert ein Komponentenmodell auf der Basis von CORBA. CCM unterstützt hierbei die von CORBA bekannten operationelle Kommunikation und ereignisorientierte Kommunikation. Für eine Vielzahl von Anwendungen, vor allem im Bereich der Audio- und Videoverarbeitung, aber auch der Verarbeitung von Messwerten, wäre es wünschenswert, auch eine dritte Kommunikationsform, kontinuierliche Datenströme, in dieses Modell zu integrieren. Im Rahmen einer Dissertationsarbeit wurde dazu ein integrativer Ansatz entwickelt, um unter Nutzung der Vorteile von CCM verteilte komponentenbasierte Datenstrom-Applikationen zu bauen. Ergebnisse der Forschungen wurden in den Standardisierungsprozess der OMG für die Integration kontinuierlicher Datenströme in CCM (*Streams for CCM RFP*) eingebracht. Gegenwärtig steht das aus dieser Arbeit hervorgegangene Standardisierungsdokument kurz vor der Verabschiedung bei der OMG.

Deployment von komponentenbasierten Anwendungen

(Bertram Neubauer, Harald Böhme, Joachim Fischer, Frank Stoinski)

Die im CCM-Standard enthaltene Unterstützung für das *Deployment* von Komponenten und komponentenbasierten Anwendungen weist Defizite auf, die die tatsächliche Benutzbarkeit einschränken. Eine Reihe von Verbesserungen bzw. Erweiterungen sind erforderlich, die in der *Open-Source-Initiative Qedo (Quality enabled distributed objects)* in Partnerschaft mit dem Fraunhofer-Institut Fokus realisiert werden. Gegenwärtig existiert kein geeignetes Metamodell für das *Deployment*, um alle Konzepte in ein umfassendes CCM-Metamodell zu integrieren. Die Repräsentation der *Deployment*-Informationen erfolgt lediglich mittels XML-Formaten, deren Bezug zu einer Modellbasis jedoch fehlt. Ein gemeinsames MOF-Metamodell würde die automatische Ableitung eines XML-Formates mit Hilfe von XMI erlauben und auf diese Weise Konsistenz garantieren können. Die spezifizierte *Deployment*-Infrastruktur ist in der jetzigen Fassung ausschließlich auf statische Aspekte ausgerichtet und bietet keine Unterstützung für dynamische Veränderungen von Komponentenanwendungen. Im Rahmen von COACH und zur Durchführung von Experimenten wurde die Infrastruktur für das *Deployment* in CCM erweitert und prototypisch implementiert. Im Ergebnis liegt mit der *Open-Source*-Implementierung Qedo eine Realisierung vor, die auch die Einführung dynamischer Aspekte und die Unterstützung der Verwendbarkeit laufender Komponenten in *Komponenten-Assemblies* ermöglicht.

SDL-Technologien zur Komponentenentwicklung

(Harald Böhme, Joachim Fischer, Bertram Neubauer, Frank Stoinski)

Die bekannten Entwicklungsprozesse zur komponentenorientierten Softwareentwicklung umfassen zwar schon die Modellierung von Softwarekomponenten auf plattformunabhängigem und plattformspezifischem Niveau, beschränken sich aber leider nur auf strukturelle Aspekte. Für die plattformunabhängige Modellierung von Softwarekomponenten und *computational objects* werden deshalb auch Ausdrucksmittel für die Spezifikation des Verhaltens benötigt. Hier bietet sich SDL als geeignete Sprache an. Im Rahmen einer Dissertation wird deshalb ein integrativer Ansatz für die vollständige Spezifikation von *computational objects* und Softwarekomponenten entwickelt. Der vorgeschlagenen Architektur liegt dabei ein *Model-Driven-Architecture*-Ansatz zugrunde. Auf der plattformunabhängigen Ebene werden eODL und SDL als Ausdrucksmittel für die Modellierung eingesetzt. Als exemplarische Zielplattform diente die im COACH-Projekt entwickelte CCM-Implementierung in C++ (Qedo). Damit kommen die Sprachen CIDL und C++ zum Einsatz. Die zur Integration notwendigen Transformationsregeln werden dabei auf der Basis von Java and JMI prototypisch realisiert. Die im eODL-Standard enthaltene Abbildung von eODL nach SDL-2000 erwies sich dabei als zu komplex und wurde durch eine vereinfachte Variante ersetzt.

Nicht-funktionale Eigenschaften von Komponenten

(Tom Ritter [Fraunhofer-Institut Fokus], Joachim Fischer)

Das *CORBA Component Model* (CCM) definiert ein Komponentenmodell auf der Basis von CORBA. CCM unterstützt hierbei die von CORBA bekannten operationellen und ereignisorientierten Kommunikationsarten. Für eine Vielzahl von Anwendungen wäre es wünschenswert, die Modellierung nicht-funktionaler Eigenschaften von Komponenten und deren Implementierung in das CORBA-Komponentenmodell zu integrieren. Im Rahmen einer Dissertationsarbeit wird dazu ein integrativer Ansatz entwickelt, um unter Nutzung der Vorteile von CCM verteilte komponentenbasierte Applikationen zu bauen, in denen nicht-funktionale Eigenschaften berücksichtigt werden. Ergebnisse der Forschungen werden in den Standardisierungsprozess der OMG für die Integration von *QoS* in CCM (*QoS for CCM RFP*) eingebracht.

Schwerpunkt: Metamodellbasierte Entwicklung von Sprachwerkzeugen

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: JOACHIM FISCHER, ANDREAS KUNERT, MICHAEL PIEFEL, MARKUS SCHEIDGEN

Zusammenarbeit: Agder University College [Faculty of Engineering and Science] (Grimstad, Norwegen)

Eine modellgetriebene Entwicklung von komplexen Softwaresystemen erfordert, wie in der Habilitation von Holz gezeigt, den Einsatz unterschiedlichster Modellierungs- und Implementationssprachen, um Ressourcen schonend von einer ersten informellen Beschreibung über verschiedene Entwicklungsstufen hinweg bei Integration von Qualitätskontrollen bis zum fertigen Produkt zu gelangen. Einzelne Phasen des Entwicklungsprozesses verlangen zur Berücksichtigung mannigfaltiger Anforderungen unterschiedliche Modellabstraktionsgrade und Entwurfsziele. Darüber hinaus werden Abbildungen und Transformationen zwischen den verschiedenen Modellen (realisiert in unterschiedlichen Sprachen) benötigt, um Beziehungen und Übergänge zwischen den unterschiedlichen Modellen eines Systems zu beschreiben. Die dabei verwendeten Modellierungs- und Programmiersprachen haben fak-

tisch mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede, eine Tatsache, die bei der Entwicklung und Flexibilisierung von Entwicklungswerkzeugen künftig ausgenutzt werden muss. Daraus leitete sich im Berichtszeitraum ein neuer aktueller SAM-Forschungsschwerpunkt ab, der Fragestellungen untersucht, wie sich objektorientierte Sprachmodelle, so genannte Metamodelle, einsetzen lassen, um Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge zwischen Sprachen durch abstrakte Konzepte darzustellen, und wie sich solche abstrakten Konzeptbeschreibungen einsetzen lassen, um die Entwicklung von Werkzeugen für automatisierte Sprachübergänge in modernen Entwicklungsprozessen entscheidend zu flexibilisieren. Insbesondere konnten erste Ergebnisse einer begleitenden Entwicklung von Prototypwerkzeugen am Beispiel eines metamodellbasierten SDL-Compilers erbracht werden, die im Folgenden überblicksmäßig dargestellt werden sollen.

Grammatikbasierte Metamodellentwicklung

(Markus Scheidgen, Joachim Fischer, Michael Piefel)

Viele Sprachen sind in herkömmlicher Art und Weise durch kontextfreie Grammatiken definiert. Will man die Vorteile von Metamodellen nutzen, so müssen für diese Sprachen zunächst Metamodelle entwickelt werden. Hierfür wurde ein zweistufiges Verfahren entwickelt. Zunächst wird eine Grammatik anhand einer festen Abbildung automatisch in ein (sehr) einfaches Metamodell überführt. Dieses einfache Modell muss nun noch verbessert werden, um die Vorzüge, welche die Metamodellierung bietet, auch auszunutzen. Zu diesen Vorzügen gehört in erster Linie die Möglichkeit, die beschriebene Syntax in abstrakte Konzepte dekomponieren zu können. Auf diese Weise lassen sich Vererbungshierarchien von wieder verwendbaren allgemeinen Konzepten erstellen. Es wurde ein Paket mit allgemeinen Konzepten erstellt, welches in der Definition von Modellierungs- und Programmiersprachen verwendet werden kann. Diese Verwendung von allgemeinen Konzepten stellt den zweiten Schritt der Überführung von einer Grammatik in ein Metamodell dar. Hierfür muss eine Abbildung von den Elementen des zuvor erzeugten, einfachen Metamodells in die Elemente des allgemeinen Konzepts angegeben werden. Anhand dieser Abbildung kann nun automatisiert die Erstellung des endgültigen Metamodells vorgenommen werden. Dabei wird die Abbildung verwendet, um die konkreten, ursprünglich aus der Grammatik stammenden Sprachkonzepte mit der Hierarchie von allgemeinen Konzepten zu verbinden, um so ein fertiges strukturiertes Metamodell aus nach Abstraktionen hierarchisierten Sprachkonzepten zu erzeugen. Dieses Verfahren wurde für die Erstellung eines Metamodells für den Strukturteil von SDL-2000 eingesetzt; für eine Teilmenge von SDL-2000, SDL- genannt, wurde ein komplettes Modell erstellt. Im Zuge dieser Arbeiten wurden allgemeine Konzepte für die Modellierung von Strukturen, Zustandsautomaten, Kommunikation und Daten in Modellierungssprachen wie SDL oder UML identifiziert und in einem allgemeinen Metamodell festgehalten.

Ein Parser für SDL

(Markus Scheidgen)

Der Parser für SDL wurde mittels JavaCC geschrieben. Er spiegelt die konkrete textuelle Syntax des Z.100-Standards wider. Im Umfang entspricht die Implementierung aber nur SDL-. Die lexikalische Analyse funktioniert nach den Vorstellungen des klassischen Compilerbaus. Es werden Schlüsselwörter und Bezeichner, die verschiedenen Literale, Leerzeichen und Kommentare voneinander unterschieden. Die syntaktische Analyse, also die verwendete Grammatik, stimmt in Struktur und in den verwendeten Symbolnamen mit dem Standard überein. Die flexible Anpassung des *lookaheads* erlaubt es mit JavaCC, den SDL-Standard ohne Hilfsregeln oder sonstige in älteren Compilergeneratoren (wie z. B. yacc,

bison) nötige Konstrukte zu realisieren. Zum Report von Syntaxfehlern wird der eingebaute JavaCC-Mechanismus, inklusive Ausgabeformat, verwendet.

Statische Semantik von SDL

(Markus Scheidgen, Joachim Fischer, Michael Piefel)

Die statische SDL-Semantikanalyse prüft die vom SDL-Parser erzeugten Modelle auf ihre semantische Korrektheit. Dazu werden zwei Schritte vollzogen. Zuerst wird eine Modelltransformation vorgenommen, bei der sämtliche Merkmale einer konkreten Syntax aufgelöst werden und ein abstraktes Syntaxmodell erzeugt wird. In einem zweiten Schritt wird das abstrakte Modell gegen statische Semantikregeln aus dem SDL-Standard geprüft. Für den ersten Schritt, das Erzeugen von abstrakter aus konkreter Syntax, werden zwei Sprachmodelle generiert. Das abstrakte Modell entspricht dem Metamodell für SDL-, da dieses bereits als abstraktes Syntaxmodell konzipiert worden ist. Für die Darstellung der konkreten Syntax wurde ein spezielles Metamodell erzeugt. Dieses ist lediglich eine Erweiterung des abstrakten Modells um die nötigen konkreten Syntaxelemente. Vom Parser wird eine Instanz des konkreten Syntaxmodells erzeugt. Nun muss eine Modelltransformation von diesem Modell in eine Instanz des abstrakten Syntaxmodells durchgeführt werden. Um diese Transformation zu implementieren, wurde das Baumverarbeitungswerkzeug MOPA verwendet. Typische Aufgaben für diesen Teil des Compilers sind die Auflösung von Namen bzw. die Erzeugung von SDL-Semantik-relevanten Strukturen. Der zweite Schritt, die Überprüfung des abstrakten Modells anhand von Semantikregeln, wird mit Hilfe von OCL realisiert. OCL (*Object Constraint Language*) erlaubt es, Semantikregeln als prädikatenlogische Ausdrücke über Modelle zu definieren. Hierfür mussten die Semantikregeln des SDL-Standards nach OCL übersetzt werden.

MOPA – ein baumbasiertes Werkzeug zur Modellverarbeitung

(Markus Scheidgen)

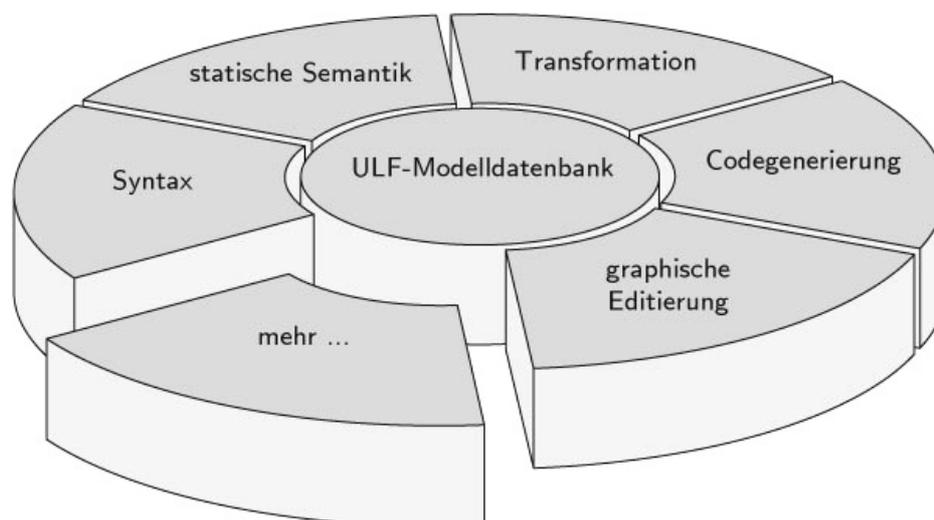
In vielen Bereichen der Softwareentwicklung spielen baumbasierte Datenstrukturen eine wichtige Rolle. Beispiele dafür sind: DOM-Bäume für XML-Daten, abstrakte Syntaxbäume im Compilerbau, aber auch Modelle oder Datenstrukturen mit Baumcharakter. Überall, wo solche Datenstrukturen vorkommen, sollen diese auch verarbeitet werden. Ziel von MOPA ist es nun, eine Sprache zur Verfügung zu stellen, welche das Navigieren und Traversieren in solchen Strukturen erlaubt und zwar so, dass die Sprache MOPA selbst unabhängig von den konkreten Strukturen bleiben kann. Es soll also keine Rolle spielen, ob XML-Daten analysiert werden oder abstrakte Syntaxbäume bearbeitet werden sollen. MOPA ist eine Sprache, die die Beschreibung von Mustern über Bäumen erlaubt. Dabei ist ein solches Muster die Beschreibung eines Teilbaums. MOPA erlaubt es, Muster in Sätzen zusammenzufassen. Für solche Sätze kann ein Wald durchsucht werden. Immer wenn ein Muster des Satzes im Baum gefunden wird, kann eine vom Benutzer implementierte Aktion ausgeführt werden. MOPA ist eine Erweiterung zu Java. Das heißt, MOPA-Definitionen fügen sich nahtlos in die Java-Syntax ein. Der MOPA-Compiler nimmt einfach Java+MOPA-Definitionen als Eingabe und ersetzt die MOPA-Definitionen durch entsprechenden Java-Code. Die resultierenden Java-Dateien könnten dann wie gewohnt übersetzt und ausgeführt werden.

Rebrow zur Visualisierung von Modellen

(Markus Scheidgen)

Alle Modelle, egal ob Modell, Metamodell oder Meta-Metamodell werden in *Repositories* gespeichert. Zum Zwecke der Analyse des Verhaltens von metamodellbasierten Compilerkomponenten (*Debugging*) ist es nötig, den Inhalt solcher *Repositories* darzustellen. *Rebrow* ist ein einfaches Programm zur Visualisierung von Modellen. *Rebrow* steht kurz für

repository browser und stellt Modelle in einem JMI-Repository über eine web-basierte Benutzeroberfläche dar. *Rebrow* verwendet dabei verschiedene Ansichten, um die einzelnen Elemente der Modelle darzustellen.



ULF-Ware

(Joachim Fischer, Andreas Kunert, Michael Piefel, Markus Scheidgen)

Mit der Diplomarbeit von Markus Scheidgen wurde im Jahre 2004 für eine Teilsprache von SDL-2000 der experimentelle Nachweis erbracht, dass es möglich ist, werkzeuggestützt von einer grammatikbasierten Sprachdefinition zu einer entsprechenden metamodellbasierten Definition zu kommen. Damit wurde die entscheidende Grundlage für breitere Forschungen und Untersuchungen zur Realisierung der ULF-Idee (*Unified Language Family*) auf einem metamodellbasierten Ansatz gelegt, der die Vereinfachung von benötigten Metamodelldefinitionen und entsprechender Werkzeugentwicklungen als generelles Ziel verfolgt. Erreicht werden soll dies durch eine spürbar höhere Wiederverwendbarkeit von Konzepten und generischen Werkzeugen bzw. Metawerkzeugen.

Schwerpunkt: Modellierung von eingebetteten und Echtzeit-Systemen

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: JOACHIM FISCHER, TOBY NEUMANN, DIEGO SANCHES LORAS, KLAUS AHRENS, MICHAEL PIEFEL, ANDREAS KUNERT

Zusammenarbeit: Cinderellas ApS (Kopenhagen), DeTeWe Funkwerk Köpenick GmbH, Schmiedewerke Gröditz GmbH

Forschungsförderung: Schmiedewerke Gröditz GmbH

In diesem Forschungsbereich werden Arbeiten am Lehrstuhl zusammengefasst, die sich mit konkreten Modellierungsaufgaben aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen beschäftigen. Ihre Gemeinsamkeit besteht darin, dass es sich dabei um eingebettete Systeme mit spezifischen Echtzeitanforderungen handelt. Die Forschungsergebnisse im Berichtszeitraum wurden in drei verschiedenen Projekten erarbeitet:

- Die am Lehrstuhl entwickelte SDL-Entwicklungsumgebung SITE wurde um Ziellaufzeitsysteme erweitert, die eine Ausführung von verteilten aus SDL heraus generierten Komponenten bei Einbettung in Standard-*Middleware*-Architekturen ermöglicht, wozu CORBA- und Web-Service-Architekturen zählen.

- Es wurde begonnen, spezifische Anforderungen einer SDL-Codegenerierung für mobile Endgeräte zu erfassen. Dieser Bereich der Forschung soll im Hinblick auf eine verstärkte Kooperation mit dem Lehrstuhl für Systemarchitektur künftig verstärkt und ausgebaut werden.
- Die Tragfähigkeit der als ODEM-Bibliotheksfamilie entwickelten Konzepte zur Modellierung und experimentellen Simulationen paralleler zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Prozesse konnten in einem spezifischen Anwendungsbereich unter Beweis gestellt werden. So konnte die experimentelle modellbasierte Untersuchung realer Vergütungsvorgänge in einem automatisierten Schmiede- und Walzwerk erfolgreich abgeschlossen werden, wobei Konzepte zum Einsatz der Werkzeuge zur Planungsunterstützung der Geschäftsprozesse ausgearbeitet worden sind.

SITE-Laufzeitbibliothek

(Toby Neumann, Joachim Fischer)

Das an der LFE entwickelte SDL-Werkzeug SITE kann aus einer SDL-Beschreibung C++-Code erzeugen. Dieser Code ist nicht vollständig, sondern verwendet als Basis eine Laufzeitbibliothek, die die benötigte Grundfunktionalität zur Verfügung stellt. Ein in SDL spezifiziertes offenes System, das also mit seiner Umgebung in Austausch steht, führt zu einem ausführbaren Programm, das mit seiner Umgebung kommunizieren muss. Eine neue Laufzeitbibliothek namens *Selex* wurde geschaffen, die auf den Erfahrungen mit der CORBA-Bibliothek beruhend eine anpassungsfähige Kommunikationsschnittstelle bietet. Eine von verschiedenen Kommunikationstechniken kann bei der Übersetzung der Bibliothek ausgewählt werden, und über diese Technik verfügt dann das generierte System, um Signale mit entfernten Partnern auszutauschen. Am Beispiel der Webservice-Technik wurde gezeigt, dass statt CORBA alternative Techniken verwendet werden können, um Signale zwischen den Implementierungen offener SDL-Systeme auszutauschen. In diesem Fall wurde als allgemeine Schnittstelle eine WSDL-Dienstbeschreibung festgelegt, die das Empfangen und das Senden eines Signals beschreibt, welches bei der Übertragung im SOAP-Format übergeben wird. Jedes Programm, das diese Webservice-Schnittstelle benutzt, hat so Zugriff auf das offene System. Die einzelnen Parameterdaten (ASN.1), die ein SDL-Signal enthalten kann, werden als ein Byteblock codiert übertragen. Als Codierregel-Satz steht zusätzlich zum traditionellen BER (*basic encoding rules*) jetzt auch PER (*packed encoding rules*) zur Verfügung.

SDL für eingebettete Systeme

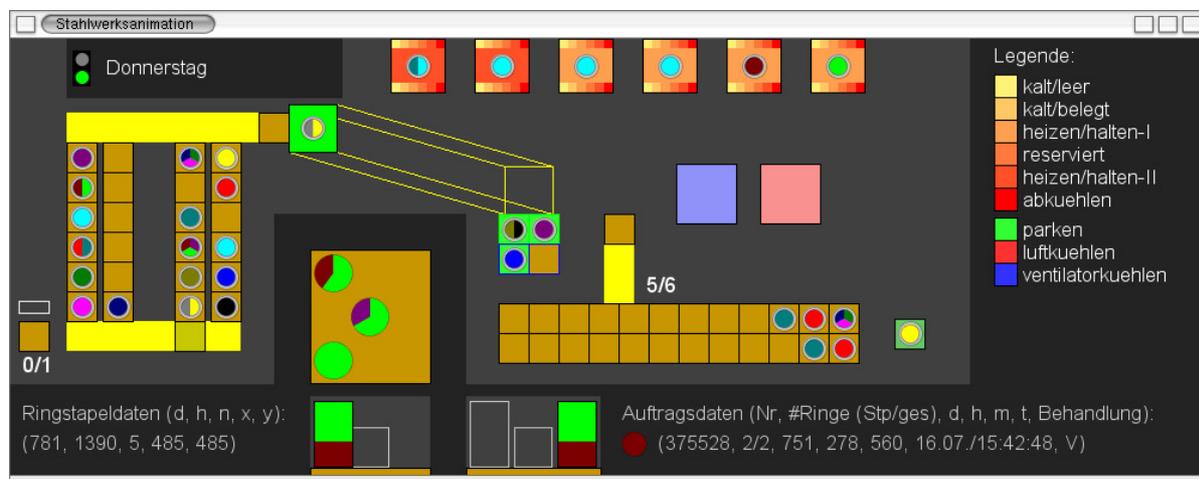
(Diego Sancho Loras, Joachim Fischer)

Im Zusammenhang mit dem Projekt „Handfunkgerät nach Standard TETRA“ der Firma DeTeWe Funkwerk Köpenick GmbH wurde eine *Middleware*-Infrastruktur für die Implementierung von Zustandsautomaten in eingebetteten Systemen realisiert. Die gewählte *Middleware*-Infrastruktur nutzt die Schnittstellen eines Echtzeitbetriebssystems und erhält dadurch seine Effizienz bzgl. Laufzeit und Speicherplatzbedarf für den Einsatz in zeitkritischen eingebetteten Systemen. Die Verwendung von verbreiteten Programmiersprachen (C und C++) ermöglicht die Erzeugung von Zustandsautomaten sowohl durch die Generierung aus einer SDL-Spezifikation als auch durch direkte Codierung in der Zielsprache. Die Implementierung eines Moduls, das die *Middleware*-Infrastruktur nutzt, wurde direkt in C geschrieben. Im Wintersemester wurde eine Untersuchung von SDL-2000 begonnen, um die notwendigen SDL-Elemente für eine komplette Implementierung des Telekommunikationsstandards TETRA zu ermitteln. Diese notwendigen SDL-Elemente sollen die Basis für den Codegenerierungsprozess von SDL zu C oder C++ bilden.

Projekt SimRing4

(Klaus Ahrens, Joachim Fischer, Andreas Kunert, Michael Piefel)

Bei SimRing handelt es sich um ein Simulationssystem für die Vergüterei des Ringwalzwerks der Schmiedewerke Gröditz GmbH (<http://www.stahl-groeditz.de>). Dieses Simulationssystem besteht aus einem Simulator und einem Animator und ist im Rahmen mehrerer Drittmittelprojekte entstanden. Dabei ist die zu bewältigende Aufgabenstellung seit dem ersten Projekt Anfang 2001 kontinuierlich gewachsen. Ursprünglich wurde der Lehrstuhl mit der Simulation der logistischen Abläufe in der bestehenden Vergüterei inklusive verschiedener Modifikationen beauftragt. Im Laufe der Zeit wurde die „echte“ Vergüterei (unter anderem als Folge der durchgeführten Simulationen) mehrfach weiterentwickelt, so dass zum einen die virtuelle Vergüterei immer wieder an die reale angepasst werden musste und zum anderen neue Modifikationen möglich wurden. Des



Weiteren ist der zu simulierende Teil der Vergüterei ständig gewachsen. Wurde am Anfang nur der innerste Kern der Vergüterei simuliert, so beinhaltet der im Berichtsjahr erfolgreich abgeschlossene Vertrag auch Teile der Ringproduktion (vor der Vergüterei) und der Härteprüfung (nach der Vergüterei). Für den Lehrstuhl hat das SimRing-Projekt eine besondere Bedeutung für die Lehre erlangt, die weiter ausgebaut werden soll. Außerdem wurden in dem Projekt verschiedene Techniken erstmalig benutzt, die seitdem auch in anderen Projekten wieder verwendet werden konnten. Aktuell ist das SimRing-Projekt Teil zweier Studienarbeiten, in denen es darum geht, die existierende Simulation zu Vergleichszwecken von der benutzten Simulationsbibliothek ODEM auf den Nachfolger ODEMX bzw. die Simulationsbibliothek DesmoJ zu portieren.



Schwerpunkt: Werkzeuge und Methoden für Basistechnologien

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

STX (Streaming Transformation for XML)

(Oliver Becker)

Das vor zwei Jahren am Lehrstuhl für Systemarchitektur begonnene Open-Source-Projekt STX (Streaming Transformations for XML) wurde erfolgreich weitergeführt. Ziel dieses Projektes ist es, eine Sprache für die serielle Transformationen von XML-Daten zu entwickeln. Auf diese Weise lassen sich sowohl potenziell beliebig große XML-Dokumente als auch XML-Datenströme effizient transformieren. Der Sprachentwurf orientiert sich an der vom W3C spezifizierten Transformationssprache XSLT. Während die Weiterentwicklung der Sprache STX auf einer öffentlichen Mailingliste mit weiteren Autoren betrieben wird, wurde am Institut eine prototypische Implementierung in Java (Joost) von Oliver Becker entwickelt und auf SourceForge.net veröffentlicht. Joost ist die einzige derzeit verfügbare Implementierung eines STX-Prozessors in Java und eine von zwei Implementierungen überhaupt. Im Jahr 2004 konnte ein großes Interesse von Seiten der Anwender beobachtet werden. Im November 2004 konnte Oliver Becker seine Promotion zum Thema „Serielle Transformationen von XML: Probleme, Methoden, Lösungen“ erfolgreich abschließen.

Minako

(Andreas Kunert)

Bei Minako (*Multiple Implementations of a nearly academic compiler*) handelt es sich um eine Sammlung von gegenärtig 14 äquivalenten Compilern. Die einzelnen Compiler wurden zwar unter Zuhilfenahme verschiedener Compilergeneratoren und Programmiersprachen implementiert, erfüllen aber alle dieselbe Kompilationsaufgabe. Begonnen hat das Projekt als Lehrcompiler für das Compilerbaupraktikum der Praktischen Informatik III. Dementsprechend wurde eine einfache Quellsprache (C0, eine selbst definierte Teilsprache von C)

definiert und eine leicht vermittelbare Zielsprache (Jasmin, der Quasi-Assemblerstandard für die *Java Virtual Machine*) gewählt. Zwei Referenzimplementationen wurden im Frühjahr 2003 mittels der Parsergeneratoren *javacc* und *bison* vorgenommen. Es folgten zwei weitere Implementationen mit Hilfe der Werkzeuge *jjtree* und *kimwitu++*, die im Gegensatz zu den Referenzcompilern als Mehrpasscompiler konstruiert wurden. Im Sommersemester 2004 wurde die Sammlung im Rahmen des Seminars „Codegeneratoren“ um mehrere Compiler erweitert. Ziel des Projektes ist eine möglichst umfangreiche Sammlung von Compilern, die sowohl zur Bereicherung der Lehre als auch als Nachschlagewerk bei der Benutzung von Compilergeneratoren benutzt werden kann. So konnte das im Minako-Projekt gewonnene Wissen schon in anderen Projekten des Lehrstuhls wieder verwendet werden. Im Wintersemester 2003/2004 wurde das erste Mal ein Compiler aus dem Minako-Projekt erfolgreich als Praktikumscompiler in der Lehre eingesetzt. Ausgehend von den durchweg positiven Erfahrungen wurde auch im folgenden Wintersemester 2004/2005 wieder auf Minako zurückgegriffen. Des Weiteren ist Minako nach wie vor zentraler Bestandteil des bereits erwähnten, jährlich stattfindenden Seminars „Codegeneratoren“.

Schwerpunkt: Studentische Projekte

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: JOACHIM FISCHER, MICHAEL PIEFEL, TOBY NEUMANN, HARALD BÖHME

Debugging STX – Konzepte, Architekturen, Modelle

(Anatolij Zubow)

Diese Diplomarbeit widmete sich sowohl den Konzepten des Debuggings und deren Anwendbarkeit als auch der Konzeption einer Debugger-Architektur im Hinblick auf die neue Sprache STX. Im Laufe dieser Arbeit entstand ein grafischer Debugger für den STX-Prozessor Joost, welcher typische Debugger-Funktionalitäten wie Haltepunkte, Inspektion von Variablen, schrittweise Abarbeitung etc. unterstützt.

Mobiler Code

(Joachim Dorn)

Ausgehend von einer kritischen Auseinandersetzung mit dem ODP-RM (*Open Distributed Processing – Reference Model*) bei der Betrachtung von Systemen, die durch das Konzept des mobilen Codes geprägt sind, wurde in der Diplomarbeit von Herrn Dorn die Zweckmäßigkeit einer Einbeziehung der Anwendung bei der Organisation der Verteilung des Systems diskutiert. Während klassische ODP-konforme *Middleware*-Technologien (wie CORBA, EJB) eine erwünschte Unabhängigkeit von Verteilungs- und Anwendungsaspekten favorisieren, gibt es mittlerweile neue Anwendungsklassen, bei denen die Verteilung integraler Bestandteil der Geschäftslogik geworden ist und auch als zwingend notwendig anerkannt ist. Mit Einführung eines allgemeinen Mobilitätsdienstes (als neue ODP-Funktion) gelang es dem Autor, bei leichter Modifikation bisheriger ODP-Konzepte, die Familie der ODP-konformen Systeme zu erweitern. Primäre Aufgabe dieses Mobilitätsdienstes ist es, den dynamischen Transfer von Objekten zu unterstützen. Voraussetzung für seine Realisierbarkeit ist die Bereitstellung eines abstrakten Zugangs zur jeweils aktuellen Verteilungsstruktur des Systems. Die Arbeit von Herrn Dorn konzipiert einen solchen Dienst im Rahmen einer in Java implementierten *Middleware* und zeigt anhand von Beispielen aus den Bereichen Mobiler Agentensysteme und *Mobile RMI* dessen Funktionstüchtigkeit.

Strategien für die Integration von DBMS-Ressourcenmanagern im Kontext des CORBA-Transaktionsdienstes

(Hans-Peter Grimm)

Die von Herrn Grimm vorgelegte Diplomarbeit befasst sich mit dem von der OMG 1991 eingeführten Transaktionsdienst von CORBA, der es Softwaresystemen, die auf der CORBA-Architektur basieren, erlaubt, Transaktionen verteilt in einer standardisierten Umgebung ablaufen zu lassen. Mit der Spezifikation eines solchen Dienstes wurde bislang aber nur eine Integration zu XA-konformen Datenbankmanagementsystemen unterstützt. Leider gibt es derzeit nur zwei bedeutende XA-konforme Transaktionsmanager, wodurch die Anwendung des CORBA-Transaktionsdienstes stark eingeschränkt wird. In diesem Kontext untersucht die Diplomarbeit von Herrn Grimm Konzepte, die es erlauben, nicht nur beliebige, verschiedenartige Datenbankmanagementsysteme zu unterstützen, sondern insbesondere auch deren gemeinsame integrative Nutzung durch CORBA. Einzige Voraussetzung, die der Autor an die Datenbankmanagementsysteme selbst stellt, ist, dass jedes zum Einsatz kommende relationale Datenbankmanagementsystem über einen transaktionalen Zugang verfügt und diese Funktionalität über ein API in einer Programmiersprache anbietet. Damit liefert die Arbeit für den Aufbau neuer Grid-Architekturen einen besonders wertvollen Beitrag, weil existierende verteilte Datenbanksysteme bislang nur von monolithischer Bauart sind.

Simulation von Workflows mit ODEMx

(Robert Sauer)

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde eine Programmumgebung für die Modellierung und Simulation von *Workflows*/Geschäftsprozessen erstellt. Dazu war insbesondere die Anpassung der Bibliothek ODEMx erforderlich. Zusätzlich erfolgten die Implementierungen eines auf der *Standard Business Process Modeling Notation* (BPMN) basierenden *Workflow*-Metamodells, eines werkzeugspezifischen Metamodells der Simulationsparameter und eines einfachen grafischen Modellierungswerkzeuges. Die Simulation selbst erfolgt dynamisch unter Vermeidung modellspezifischer Codegenerierung. Als Gradmesser für die Ausdruckstärke des Werkzeuges wurde die Realisierbarkeit der von van der Aalst et. al. beschriebenen *Workflow*-Patterns gewählt, eine vollständige Unterstützung konnte nachgewiesen werden.

Veröffentlichungen

ANDREAS HOFFMANN, BERTRAM NEUBAUER: *Deployment and Configuration of Distributed Systems*, 4th International SDL and MSC Workshop SAM2004 Ottawa, Kanada, Juni 2004, LNCS Volume 3319/2005 Springer-Verlag GmbH.

HARALD BÖHME, JOACHIM FISCHER: *eODL and SDL in combination for components*, 4th International SDL and MSC Workshop SAM2004 Ottawa, Kanada, Juni 2004, LNCS Volume 3319/2005 Springer-Verlag GmbH.

MARKUS SCHEIDGEN, MICHAEL PIEFEL, JOACHIM FISCHER: *A Metamodel for SDL-2000 in the Context of Metamodeling ULF*, 4th International SDL and MSC Workshop SAM2004 Ottawa, Kanada, Juni 2004, LNCS Volume 3319/2005 Springer-Verlag GmbH.

JAN PETTERSEN NYTUN, ANDREAS PRINZ, ANDREAS KUNERT: *Representation of Levels and Instantiation in a Metmodelling Environment*, 2nd Nordic Workshop on the Unified Modeling Language (NWUML'2004), Turku, Finnland, August 2004.

JOACHIM FISCHER, ECKHARDT HOLZ, ANDREAS PRINZ, MARKUS SCHEIDGEN: *Toolbased Language Development*, Rennes, November 2004.

Vorträge

JOACHIM FISCHER: *Workflow Simulation in C++ and Java – Project SimRing: Modernization of Heat Treatment*. Gastaufenthalt am Agder University College (Prof. Prinz), Grimstad, Norwegen, Mai 2004.

JOACHIM FISCHER: *Model-driven Development of Grid Services*. Gastaufenthalt bei NEC (Prof. Redlich), Princeton, USA, Juni 2004.

Gastvorträge

PROF. VASSILIS TSAOUSSIDIS: *Protocols for heterogeneous internets*, Dept. of Electrical and Computer Engineering, Demokritos Universität Griechenland, Februar 2004.

Graduierungsarbeiten

OLIVER BECKER: *Serielle Transformationen von XML. Probleme, Methoden, Lösungen*, November 2004.

Diplomarbeiten

HANS-PETER GRIMM: *Strategien für die Integration von DBMS-Ressourcenmanagern im Kontext des CORBA-Transaktionsdienstes*, März 2004.

ANATOLIJ ZUBOW: *Debugging STX – Konzepte Architekturen, Modelle*, Juli 2004.

MARKUS SCHEIDGEN: *Metamodelle für Sprachen mit formaler Syntaxdefinition, am Beispiel von SDL-2000*, Juli 2004.

JOACHIM DORN: *Mobile Objekte in offenen Verteilten Systemen des RM-ODP*, Juli 2004

ALEXANDER AUERBACH: *Integration eines grafischen Komponentensystems in das CORBA-Komponentenmodell*, Oktober 2004.

NICOLAS MICHAEL: *Vergleich von Enterprise JavaBeans mit @vantage-Komponentenmodell unter carrier-grade Aspekten*, Dezember 2004.

Sonstige Aktivitäten

Joachim Fischer

- Rapporteur der Question 24 und 25 und der Studiengruppe 17 der ITU-T (bis März 2004)
- Programmkomitee *SAM Workshop 2004*
- Programmkomitee *7th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems 2005*, Chengdu China
- Diverse Gutachtertätigkeiten
- Instituts- und Fakultätsratsmitglied
- Vorsitzender der Strukturkommission des Instituts
- Vorsitzender der Haushaltskommission
- Vorsitzender der Berufungskommission Lehrstuhl „Systemarchitektur“

Michael Piefel

- Institutsratsmitglied

- Mitglied der Strukturkommission des Instituts

Marita Albrecht

- Beauftragte des Instituts für Promotions- und Habilitationsarbeiten

Manfred Hagen

- Beauftragter des Instituts für die Publikation der Informatik-Berichte
- Mitglied der Raumkommission des Instituts

Lehr- und Forschungseinheit
Systemarchitektur (SAR)

<http://sar.informatik.hu-berlin.de>

Leiter

PROF. DR. JENS-PETER REDLICH (ab 07/04)

E-Mail: jpr@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

MARITA ALBRECHT

Tel.: (030) 2093 3400

Fax: (030) 2093 3112

E-Mail: albrecht@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-PHYS. WOLF MÜLLER (AB 09/04)

DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW (AB 10/04)

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

Rechnerbetriebsgruppe

DR. JAN-PETER BELL

DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF

FRANK WOZOBULE

Tutoren

MATTHIAS JESCHKE (AB 10/04)

Prof. Redlich wurde am 1. Juli 2004 zum Universitätsprofessor berufen und leitet seitdem den Lehrstuhl Systemarchitektur. Zuvor war er als Department Head der Abteilung „Mobiles Internet“ im Forschungslabor der Firma NEC in Princeton, USA, tätig. Sein Amtsvorgänger, Prof. Dr. Christoph Polze, trat am 1.10.2001 in den Ruhestand.

Der Lehrstuhl Systemarchitektur befasst sich im weitesten Sinne mit Betriebssystemen, Middleware- Plattformen und Mobilkommunikation, sowie mit Sicherheitsfragen in diesen Bereichen. Bei Betriebssystemen interessieren besonders kleine (embedded) und besonders große (Grid-) Systeme. Bei der Mobilkommunikation liegt der Schwerpunkt auf IP- basierten Netzwerken und Plattformen, wie z.B. IMS; sowie auf Methoden zur Integration von Mobilnetzen und Internet-Diensten.

Im Rahmen dieses breiten Interessengebietes werden am Lehrstuhl nacheinander vertiefende Projekte durchgeführt. Derzeitiger Schwerpunkt sind selbst-organisierende Netzwerke, z.B. in der Form von drahtlosen Ad-Hoc Netzwerken. Diese finden in 802.11-basierten Community-Netzwerken Anwendung, von denen in Berlin zum Jahresende 2004 bereits über 100 Knoten in Betrieb waren und ihre Besitzer mit kostenfreiem Internet-Zugang versorgten. Dahinter steht eine Vision: Elektronische Endgeräte für die Wohnung oder fürs Büro werden immer intelligenter. Ausgestattet mit drahtloser Netzwerktechnik sind sie bald schon in der

Lage, komplexe Netzwerkstrukturen selbständig aufzubauen und grundlegende Dienste, wie z.B. Routing, DHCP, Traffic Engineering und DNS ohne Zutun eines Operators zu erbringen. Ad-Hoc Netze und Ad-Hoc Dienstestrukturen können unterschiedliche Endgeräte preiswert untereinander und mit dem Internet verbinden, z.B. Heizungs-Thermostate zu Hause oder der Überwachungssensor im Gartenhaus. Selbst-organisierende Systeme sind im laufenden Betrieb extrem kostengünstig. Durch sie werden neue Dienste technisch und ökonomisch realisierbar, für die die Kommunikationsinfrastruktur zuvor entweder nicht existierte oder schlichtweg zu teuer war.

Die entwickelten Technologien sind auch für Sensor-Netzwerke und für infrastrukturlose Netzwerke in Krisengebieten einsetzbar (Desaster Recovery). Der Lehrstuhl interessiert sich ebenso für die Anwendung von selbst-organisierenden drahtlosen Netzwerken im Bereich intelligenter Transportsysteme, z.B. für die Kommunikation zwischen fahrenden Autos oder zur Betreuung eines Autofahrers durch die umgebende Infrastruktur, z.B. durch Bereitstellung von aktuellen Verkehrsinformationen durch das Straßennetz. Ein weiteres angestrebtes Anwendungsgebiet sind Sensor-Netzwerke in Metropolen, die z.B. Verkehrsflüsse, Schadstoffausbreitungen oder den Verlauf ungeplanter Ereignisse (Unfälle, Desaster) überwachen und steuern helfen.

Lehre

Im ersten Semester nach der Neubesetzung bietet der Lehrstuhl noch nicht sein Standard-Sortiment an Lehrveranstaltungen an, sondern wird erst zum Frühjahr 2005 damit beginnen. Die nachfolgenden Veranstaltungen werden in den Folgejahren also nicht oder in veränderter Form angeboten.

Veranstaltungen im Grundstudium

- Unix Crash Kurs (DR. J.-P. BELL)
- Security Blockseminar (DR. J.-P. BELL)
- Übungen zur Vorlesung PI-1 (DIPL.-INF. A. ZUBOW)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Unix Werkzeuge (DR. J.-P. BELL)
- Unix Systemarchitektur (PROF. J.-P. REDLICH)

- Folgende Halbkurse werden ab 2005 angeboten:
 - Prinzipien moderner Betriebssysteme
 - Unix Entwicklungswerkzeuge und Systemadministration
 - Security Engineering
 - Mobile Kommunikationssysteme
 - Middleware Plattformen

Seminare

- „Enterprise JavaBeans“ (DIPL.-INF. ZUBOW)
- „Ad-Hoc Netzwerke“ (PROF. REDLICH)
- „Security Engineering“ (DIPL.-PHYS. MÜLLER)
- „Selbst-organisierende Middleware für mobile Systeme“ (PROF. REDLICH)

Forschung

Projekt: Berlin Roof Net

Ansprechpartner: PROF. JENS-PETER REDLICH

Zusammenarbeit: Berliner WLANHAIN Projekt; MIT, Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory; JOHN BICKET, PHD; Cornell University, School of Electrical Engineering; PROF. ZYGMUNT HAAS

Durch das MIT Roof Net Projekt (<http://www.pdos.lcs.mit.edu/roofnet/>) wurde demonstriert, dass es prinzipiell möglich ist, große Teile einer Stadt wie Boston über drahtlose 802.11-basierte Netzwerke mit Internet-Zugang zu versorgen. Das Berlin Roof Net Projekt versucht herauszufinden, ob ähnliches in Berlin erreicht werden kann und ob diese Systeme vollständig selbst-organisierend gestaltet werden können. Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten, weil die städtebauliche Architektur von Berlin sehr verschieden von der Bostons ist, was erhebliche Auswirkungen auf die Ausbreitung der Radiowellen hat.

Das Bostoner Netzwerk besteht aus ca. 40 Knoten, die auf Häuserdächern montiert werden (daher der Name Roof Net; Roof = Dach). Roof-Net Knoten in Radioreichweite entdecken sich automatisch untereinander und bilden ein Maschen-Netzwerk (Mesh Network), welches mit Hilfe geeigneter Routing-Protokolle in der Lage ist, IP-Pakete über mehrere Zwischenschritte zwischen beliebigen Knoten zu übertragen, mit Datenraten um die 1 Mbps.

Die praktische Umsetzung dieses viel versprechenden Konzepts stellt sich jedoch als schwierig heraus. So können traditionelle Routing-Protokolle nicht dem Umstand Rechnung tragen, dass die Verbindungsstrecken in drahtlosen Ad-Hoc Netzwerken eine variable Qualität haben, die ständig und schnell zwischen ‚sehr gut‘ und ‚sehr schlecht‘ schwanken kann. Auch beeinflussen sich die Verbindungsstrecken (Links) untereinander. Die bisher verwendeten Abstraktionen für Netzwerke sind also nicht mehr sinnvoll anwendbar. Es müssen neue Routing-Protokolle entwickelt werden; bzw. es muss sogar hinterfragt werden ob nicht neue Forwarding-Mechanismen entwickelt werden müssen, die den inhärenten Eigenschaften dieser Netzwerkkategorie besser entsprechen.

Im Berliner WLANHAIN Projekt sind derzeit ca. 100 Knoten miteinander verbunden; Tendenz steigend. Besonders spannend wäre es, diese Knoten zur Evaluierung neuer Protokolle zu nutzen. Bisher werden in der Forschung hierfür meist Simulatoren verwendet, die oft zu falschen Aussagen führen, da das Verständnis der unteren Protokollschichten von 802.11 noch unzureichend ist und daher oft noch falsche Modelle verwendet werden. Hier versuchen wir, durch die Durchführung realer Experimente, bessere Protokolle zu entwickeln, aber gleichzeitig auch die Simulationstechnik zu verbessern.

Teilprojekt: Softwareentwicklung für die Linksys WRT54G Plattform

Ansprechpartner: MATHIAS JESCHKE, WOLF MÜLLER, ANATOLIJ ZUBOW

Da wir an einer weiten Verbreitung unserer Technologien interessiert sind, werden wir unsere Software für eine realistische Plattform anbieten, die für die teilnehmenden Studenten finanziell erschwinglich ist, stabil läuft und deren Radio-Eigenschaften durch die zuständigen Stellen als unbedenklich zertifiziert wurden.

Die Wahl fiel auf den Wireless LAN Router der Firma Linksys (WRT54GS), der am Massenmarkt preiswert erhältlich ist, und für den uns die internen Spezifikationen weitgehend bekannt sind.

In einem studentischen Projekt wird eine Software-Cross-Entwicklungsumgebung erstellt, die es gestattet, auf einem traditionellen Intel-basierten Arbeitsplatz (mit Linux) Software für die Linksys-Plattform zu entwickeln, einschließlich eines Linux-basierten Betriebssystems sowie einer Vielzahl zusätzlicher Programme.

Die Studenten können auf diese Weise ihr ingenieur-technisches Können auf dem Gebiet der Softwareentwicklung für ‚Embedded Systems‘ vertiefen und praktisch erproben.



Der Linksys Wireless LAN Router bildet die Hardware-Plattform für das Berlin Roof Net Projekt.

Teilprojekt: Verteilte Software-Management-Plattform für das Roof Net Projekt

Ansprechpartner: BERNHARD WIEDEMANN, MATHIAS JESCHKE

Drahtlose, 802.11-basierte multi-hop Netzwerke sind eine neue Forschungsrichtung, die in schneller Abfolge neue Innovationen hervorbringt. Diese machen oft den Einsatz neuer Protokolle oder ganzer Systemstrukturen wünschenswert. Da es bei den betrachteten, selbstorganisierenden Netzwerken jedoch keine zentrale Autorität, wie z.B. einen Operator, gibt, ist die Migration auf neue Protokolle bei einer existierenden Installation nicht trivial. Niemand hat physische oder sonstige administrative Kontrolle über die Knoten, die sich in den Wohnräumen der am Projekt teilnehmenden Studenten befinden. Wird der Austausch der Software nicht geschickt vorbereitet und koordiniert, dann kann das Netzwerk zerfallen und sich in eine nutzlose Ansammlung inkompatibler Knoten verwandeln. Eine Reparatur des Schadens über das Netzwerk ist dann natürlich nicht mehr möglich.

Es wird daher eine Software-Ausführungs-Plattform entwickelt, derzeit speziell für die Linksys WRT54GS Hardware, die die Verteilung neuer Softwareversionen unterstützt, sowie das Umschalten der Knoten auf die neue Software koordiniert. Insbesondere wird sichergestellt, dass alle Knoten gemeinsam (das ist wichtig!) zu einer früheren Softwareversion zurückkehren, sollte sich die neue Software als nicht arbeitsfähig erweisen.

In der Literatur findet man bereits Ansätze für das entfernte Aktualisieren von Software beim Endkunden. In unserem Fall entsteht jedoch eine neue Qualität, da die Software selbst die Grundlage für das Netzwerk bildet über welches die Software-Updates verteilt werden.

Außerdem gehen wir davon aus, dass es in einem selbst-organisierenden System keine zentralen Instanzen, wie z.B. FTP-Server gibt. Die Knoten können daher die Software nicht von einem zentralen Server herunterladen. Die Software muss sich stattdessen verteilt in der Gemeinschaft der Knoten befinden, von denen jeder einzelne jederzeit und ohne Vorankündigung ausfallen oder vom Netzwerk separiert werden kann.

Teilprojekt: Aufbau der DV-Infrastruktur des Lehrstuhls aus virtuellen Maschinen

Ansprechpartner: PROF. JENS-PETER REDLICH, DR. JAN-PETER BELL, WOLFGANG GANDRE, MATHIAS JESCHKE

Der Lehrstuhl benötigte eine leistungsfähige DV-Infrastruktur um seine Aufgaben in Forschung und Lehre ausführen zu können. Dazu gehören neben den üblichen Servern für die Web-Präsenz, FTP, Fileserver und Email auch ein Wiki und ein Dokumentenverwaltungssystem sowie zahlreiche projektspezifische Server.

Es wurde eine Lösung gewählt, die alle Rechner des Lehrstuhls, mit Ausnahme des Firewalls, als virtuelle Maschine realisiert. Die zahlreichen virtuellen Maschinen werden auf einer geringen Anzahl leistungsfähiger physikalischer Rechner betrieben, wobei die virtuellen Maschinen so konfiguriert wurden, dass sie je nach aktuellem Lastprofil dynamisch auf die physikalischen Rechner umverteilt werden können. Dieser Ansatz erspart die Beschaffung von Hardwareressourcen und ermöglicht es zudem, sehr schnell neue Maschinen für neue Projekte oder Experimente bereitzustellen. Nicht mehr benötigte Rechner können schnell stillgelegt werden, aber ebenso einfach zu einem späteren Zeitpunkt wieder reaktiviert werden.

Wir hoffen, dass die von uns realisierte DV-Infrastruktur, als Vorbild für andere Lehrstühle dienen wird.

Rechnerbetriebsgruppe

Ansprechpartner: DR. JAN-PETER BELL

Seit Bestehen des Instituts gehört die Betreuung der hausinternen DV-Infrastruktur zum Verantwortungsbereich des Lehrstuhls. Die Rechnerbetriebsgruppe sichert den laufenden Betrieb der zentralen Server sowie der Arbeitsplatzrechner in den Studenten-Pools. Erfahrungen des Rechnerbetriebs werden in Vorlesungen und Seminaren an die Studierenden herangetragen. Eine detaillierte Vorstellung der Rechnerbetriebsgruppe befindet sich in Kapitel V „Informationstechnik des Instituts für Informatik“.

Publikationen

Berichte über unsere Forschungsarbeiten werden im Wiki des Lehrstuhls, <http://sarwiki.informatik.hu-berlin.de>, bereitgestellt und ständig aktualisiert.

Aktivitäten

Prof. Redlich

- Programmkomitee WCNC 2004
- Industrial Liaison Chair, Mobicom 2004
- Programmkomitee ICC 2005
- Patentanmeldung: ‘Virtual Distributed Access Switches’ in USA und Japan

- Leiter der DV-Kommission des Instituts
- Arbeitstreffen mit NEC Europe, Heidelberg

Dr. Bell

- Mitglied der Haushaltskommission
- DV-Verantwortlicher des Instituts

Wolf Müller

- Patentanmeldung: 'Virtual Distributed Access Switches' in USA Japan.

Anatolij Zubow

- Verteidigung der Diplomarbeit

Promotionen, Diplomarbeiten, Studienarbeiten

Der Lehrstuhl hat seine Arbeit im Sommer 2004 aufgenommen. Über 15 Themenvorschläge sind auf den Web-Seiten des Lehrstuhls ausgeschrieben.

Lehr- und Forschungseinheit
Theorie der Programmierung

<http://www.informatik.hu-berlin.de/top>

Leiter

PROF. DR. WOLFGANG REISIG
Tel.: (030) 2093 3065
E-mail: reisig@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

BIRGIT HEENE
Tel.: (030) 2093 3066
E-Mail: heene@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. ADRIANNA ALEXANDER (BIS SEPTEMBER 04)
PROF. DR. BODO HOHBERG
DR. AXEL MARTENS
PRIV.- DOZ. DR. KARSTEN SCHMIDT
DIPL.-INF. PETER MASSUTHE (AB APRIL 04)
DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL (AB JUNI 04)

Technikerin

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Promotionsstipendiaten

BIXIA WU
BAVER ACU

Tutorinnen und Tutoren

JAN BRETSCHNEIDER
DIRK FAHLAND
ALEXANDRA JULIUS
NIELS LOHMANN
PETER MASSUTHE (BIS MÄRZ 04)
CHRISTIAN STAHL (BIS MAI 04)

Gäste

STEPHAN ROCH

In zunehmendem Umfang wird Software nicht mehr von Programmierern aus ihrem intuitiven Verständnis einer Aufgabenstellung heraus geschrieben, sondern aus Spezifikationen und Modellen generiert. Die Forschungsarbeiten des Lehrstuhls konzentrieren sich deshalb auf den modellbasierten Software-Entwurf, insbesondere auf Konzepte und Methoden zur Modellierung und Verifikation verteilter Systeme und verteilter Algorithmen für unterschiedliche Anwendungsbereiche. Abstrakte Modelle sind eine entscheidende Hilfe

zur Steigerung der Effizienz der Entwicklung komplexer verteilter Software. Modelle können verschiedene Aspekte eines Systems herausstellen und dadurch seine Verifikation und Validierung unterstützen. Modelle unterstützen auch Implementierung, Test, Konfiguration und Strukturierung. Insgesamt soll damit der Entwicklungsprozess von Software vereinfacht und die Qualität der erzeugten Software erhöht werden. Die Arbeiten am Lehrstuhl decken den gesamten Entwurfsprozess ab, von grundlegenden theoretischen Fragestellungen bis hin zu anwendungsnahen Entwurfstechniken, Software-Werkzeugen und Fallstudien in Kooperation mit Partnern der Software-Industrie.

Lehre

In der Lehre konzentriert sich die LFE auf zentrale Aspekte des modellbasierten Software-Entwurfs mit den regelmäßig angebotenen Vorlesungen über Verteilte Algorithmen sowie Methoden und Modelle des Systementwurfs. Desweiteren wird die Anwendung und Analyse dieser zentralen Aspekte in den Vorlesungen Geschäftsprozessmodellierung und Analyse von Petrinetz-Modellen gelehrt. Daneben stehen vertiefende Seminare zu diesen Themen. Seit dem Wintersemester 2003/2004 hat die LFE folgende Veranstaltungen angeboten:

Veranstaltungen im Grundstudium

- Praktikum zur Praktischen Informatik 1/2 (B. HOHBERG/ K. AHRENS, WiSe 2003/2004, SoSe 2004, WiSe 2004/2005)
- Übung zur "Praktischen Informatik 1" (K. SCHMIDT, WiSe 2003/04)
- Übung zur "Praktischen Informatik 1" (P. MASSUTHE, WiSe 2004/05)
- Vorlesung "Praktische Informatik 2" (W. REISIG, SoSe 2004)
- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (K. SCHMIDT, SoSe 2004)
- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (P. MASSUTHE, SoSe 2004)
- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (A. ALEXANDER, SoSe 2004)
- Proseminar "Beauty is our Business" (W. REISIG, WiSe 2003/2004, SoSe 2004)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Vorlesung "Geschäftsprozessmodellierung" (A. MARTENS, WiSe 2003/2004)
- Vorlesung "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (W. REISIG, WiSe 2003/2004)
- Vorlesung "Analyse von Petrinetz-Modellen" (K. SCHMIDT, WiSe 2004/2005)

Seminare

- Seminar „Spezifikation und Verifikation verteilter Systeme II“ (A. ALEXANDER, WiSe 2003/2004)
- Seminar „Systementwurf“ (W. REISIG, WiSe 2003/2004)
- Seminar/ Forschungsseminar „Angewandte Verteilte Algorithmen“ (W. REISIG, WiSe 2003/2004, SoSe 2004, WiSe 2004/2005)
- Seminar „Spezifikation, Verifikation verteilter Systeme“ (P. MASSUTHE, WiSe 2004/05)

Forschung

Die Forschungsarbeiten des Lehrstuhls sind in zwei Bereiche gegliedert: In den Projekten des ersten Bereiches werden Methoden und Modellierungstechniken für den Systementwurf (weiter-) entwickelt.

Sie sind grundlegend für den zweiten Bereich, in dem diese Methoden und Techniken zur Lösung praktischer Probleme verwendet werden.

I. Grundlagen-Projekte

Dieser Bereich umfasst vier Projekte zu Methoden, Modellierungs- und Analysetechniken für den Systementwurf. Im ersten Projekt geht es um die computergestützte Verifikation. Zwei Software-Werkzeuge werden ausgebaut, die beide zur Analyse von Petrinetz-Modellen verwendet werden. Die drei anderen Projekte behandeln spezielle Modellierungstechniken, die gemeinsam die wesentlichen Aspekte operationeller Spezifikationstechniken abdecken. Insbesondere betonen sie logik-basierte Kompositions- und Verfeinerungskonzepte (Temporal Logic of Actions), reversible Aktionen und Verteiltheit (Petrinetze) und einen universellen, modelltheoretisch begründeten Algorithmusbegriff (Abstract State Machines).

Projekt: Computergestützte Verifikation

Ansprechpartner: PD DR. K. SCHMIDT

Zusammenarbeit: Université Paris VI: FABRICE KORDON, Universität Stuttgart: PROF. JAVIER ESPARZA

Die beiden folgenden Werkzeuge werden am Lehrstuhl (weiter-) entwickelt.

LoLA - Explizite Zustandsraumverifikation für Petrinetze

Das Werkzeug *LoLA* unterstützt die Analyse verteilter Systeme, die als Petrinetz modelliert sind. Basierend auf Suchalgorithmen über dem Zustandsraum des Systems können neben einer Reihe von Standardeigenschaften (z.B. Deadlocks, Lebendigkeit, Reversibilität) auch die Erfüllbarkeit, Lebendigkeit oder Invarianz frei definierbarer Zustandsprädikate verifiziert werden. Außerdem bietet *LoLA* einen Modelchecker für die temporale Logik CTL. *LoLA*s Algorithmen verwenden und kombinieren state-of-the-art-Techniken zur Dämpfung der für verteilte Systeme typischen Zustandsraumexplosion.

Im Jahr 2004 wurde *LoLA* in mehreren Fallstudien am Lehrstuhl eingesetzt. Dabei konnte *LoLA* wesentlich stabilisiert werden. Weiterhin wurde die Entwicklung von Methoden zur Partial Order Reduction für einfach strukturierte Eigenschaften vorangetrieben.

<http://www.informatik.hu-berlin.de/~kschmidt/lola.html>

WOMBAT4WS - Workflow Modeling and Business Analysis Toolkit for Web Services

Im Rahmen der Forschungen zu verteilten Geschäftsprozessen wurde ein Analysewerkzeug prototypisch implementiert - das *Workflow Modeling and Business Analysis Toolkit for Web Services* (kurz *WOMBAT4WS*).

Dieses Werkzeug dient der Validierung der am Lehrstuhl entwickelten Konzepte und Methoden zur Analyse von Web Services: Mit *WOMBAT4WS* kann die *Bedienbarkeit* eines Web Service effektiv nachgewiesen werden. Darüber hinaus ermöglicht *WOMBAT4WS* die Transformation eines gegebenen Web Service in ein *Public-View-Modell*.

Zu dem stellt dieser Prototyp den Ausgangspunkt für eine integrierte Entwicklungsumgebung für verteilte Geschäftsprozesse auf Basis von Web Services dar: Neben der Implementierung weiterer Analyseverfahren wird eine Integration von *WOMBAT4WS* in die universelle Werkzeug-Plattform *eclipse* angestrebt.

Projekt Temporal Logic of Distributed Actions (TLDA)

Ansprechpartner: DIPL. INF. ADRIANNA ALEXANDER, DIPL. INF. PETER MASSUTHE, NIELS LOHMANN

Mit einer speziellen Interpretation von Variablen zur Synchronisation von Aktionen wird am Lehrstuhl eine Variante von TLA, die *Temporal Logic of Distributed Actions* (kurz: TLDA), entwickelt. Im Gegensatz zu TLA basiert sie auf *verteilten Abläufen*, in denen Ereignisse kausal geordnet sind. Dies erlaubt eine feinere Unterscheidung der Phänomene, die in verteilten System auftreten, insbesondere Nebenläufigkeit und Nichtdeterminismus.

Mit TLDA lassen sich besonders gut Systeme modellieren, die aus Komponenten aufgebaut sind, deren Aktionen synchronisierend miteinander interagieren.

Die Spezifikation eines großen Systems entsteht nicht in nur einem Schritt. Es wird zunächst eine abstrakte Spezifikation entwickelt, die nur überschaubar viele Aspekte berücksichtigt. In mehreren Verfeinerungsschritten wird diese dann in eine konkrete Spezifikation verfeinert.

In diesem Projekt wurden die grundlegenden formalen Begriffe zur Verfeinerung in TLDA definiert. Die Diplomarbeit [Massuthe 04] arbeitet zudem verschiedene Methoden der Verfeinerung in TLDA heraus und demonstriert diese an Fallbeispielen. Sie bietet noch viele Ansatzpunkte für tiefer gehende Betrachtungen.

So soll die Transitionsverfeinerung weiterentwickelt werden und die Bewahrung von Eigenschaften bei der Verfeinerung näher untersucht werden. Schwerpunkt ist dabei das Erstellen einer Sammlung von Fallbeispielen und die Ableitung von Entwurfsmustern, die den verfeinernden Beweis von Eigenschaften wesentlich vereinfachen.

Die Möglichkeit der automatischen Verifikation von Eigenschaften gegebener TLDA-Spezifikationen ist wesentlich für die weitere Verbreitung der Sprache TLDA. In diesem Projekt sollen deshalb Modelchecking-Algorithmen entstehen, die speziell für TLDA-Abläufe optimiert sind.

In einem ersten Schritt entsteht zunächst ein Zustands- und Aktionsbegriff für TLDA. Dieser erlaubt dann die Übersetzung von (syntaktisch eingeschränkten) TLDA-Spezifikationen in Transitionssysteme, die eine Voraussetzung für Modelchecking sind.

Anschließend sollen bestehende Algorithmen zum expliziten Modelchecking an die Verifikation von TLDA-Spezifikationen angepasst und prototypisch implementiert werden.

Projekt Petrinetze

Ansprechpartner: PROF. WOLFGANG REISIG, LARS KUHTZ

Dieses Projekt besteht aus zwei Teilprojekten. Im ersten Teilprojekt geht es um temporallogische Eigenschaften eines Petrinetzes, die üblicherweise als Formel einer temporalen Logik formuliert werden. Die im vorhergehenden Projekt beschriebene Logik TLDA mit ihren verteilten Abläufen als semantisches Modell bietet sich für Petrinetze besonders an. Kann ein als Petrinetz spezifiziertes System in eine TLDA-Formel überführt werden, so lassen sich Eigenschaften des Systems direkt in der Logik TLDA beweisen.

In diesem Teilprojekt wird eine Übersetzung eines Petrinetzes in eine TLDA-Formel erarbeitet. Die Studienarbeit [Kuhtz 04] bietet hierfür einen ersten Ansatz. Allerdings werden weitere Methoden benötigt, die weniger schematisch sind und in Hinblick auf die Beweisbarkeit von Eigenschaften bessere TLDA-Formeln liefern.

Das zweite Teilprojekt geht von der Beobachtung aus, dass ein Petrinetz im Allgemeinen nicht den Zweck hat, eine berechenbare Funktion zu charakterisieren, sondern verteiltes, asynchrones, reaktives Verhalten zu beschreiben. Damit stellt sich die Frage, wie man solches Verhalten für unterschiedliche Klassen von Petrinetzen charakterisieren und miteinander vergleichen kann. [Reisig 04, Informatik-Bericht 178] versucht auf diese Frage eine erste Antwort.

Projekt Abstract State Machines (ASM)

Ansprechpartner: PROF. WOLFGANG REISIG, DIRK FAHLAND, ANDREAS GLAUSCH

ASM schlagen einen modelltheoretisch begründeten Algorithmenbegriff vor, wo frei wählbare semantische Objekte und Operationen als elementar aufgefasst werden können. In diesem Projekt werden verschiedene Klassen von ASM untersucht und insbesondere in ihrer Ausdrucksstärke charakterisiert, in Anlehnung an ein charakterisierendes Theorem für elementare „small step“ ASM von Gurevich. [Reisig 04, Informatik-Bericht 177] betrachtet dafür zunächst den *syntaktischen Kern* elementarer ASM.

In einem weiteren Teilprojekt werden *verteilte ASM* betrachtet. Dabei werden kausale Zusammenhänge zwischen Aktionen in Abläufen explizit modelliert und in der Analyse ausgenutzt. Das Projekt zielt letztendlich ab auf eine Spezifikationstechnik, die die Flexibilität von ASM, die kanonischen Ausdrucksmittel für Synchronisation und Kausalität von Petrinetzen und die Deduktionskraft von TLA kombiniert.

II. Anwendungsprojekte

In den Grundlagen-Projekten entwickelte Methoden und Techniken werden in den Anwendungsprojekten des Lehrstuhls in mehreren Bereichen eingesetzt. Den wichtigsten Einsatzbereich bilden derzeit verteilte Geschäftsprozesse und ihre Implementierung als Web Service, mit vier Projekten.

Einen ganz anderen Anwendungsbereich bilden die global asynchronen, lokal synchronen Hardware-Schaltungen (GALS) mit verschiedenen, in Teilen neuen Varianten von Petrinetzen. Im dritten Bereich der verteilten Algorithmen sind Petrinetze und Varianten von TLA die bevorzugten Ausdrucksmittel.

Projekt Semantik von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen

Ansprechpartner: PD DR. KARSTEN SCHMIDT, DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Zusammenarbeit: DR. AXEL MARTENS

Mitarbeiter: DIRK FAHLAND, SEBASTIAN HINZ, STEPHAN WEIBLEDER

Beschreibungssprachen für Geschäftsprozesse liegen zumeist in Form einer syntaktischen XML-Spezifikation vor und sind nur umgangssprachlich formuliert, d.h. sie haben keine formale Semantik. Aufgrund der fehlenden Semantik enthalten diese Sprachen einerseits Unschärfen und andererseits ist eine Analyse von Prozessen, die in einer dieser Sprachen spezifiziert sind, mit Hilfe formaler Methoden nur schwer möglich. Stellvertretend für alle diese Sprachen untersuchen wir in diesem Projekt die *Business Process Execution Language for Web Services* (BPEL) und das *Web Service Choreography Interface* (WSCI) und entwickeln für sie eine formale Semantik. Die erarbeiteten Ansätze zur Formalisierung haben einen ganz allgemeinen Charakter und lassen sich auf alle anderen Beschreibungssprachen für Geschäftsprozesse übertragen.

Als Modellierungsmethoden verwenden wir *Petrinetze* und *Abstract State Machines* (ASMs).

Petrinetze sind ein etablierter Formalismus zur Beschreibung von Geschäftsprozessen. Sie eignen sich hervorragend, um die Kausalität der Aktivitäten und damit das dynamische Verhalten eines Geschäftsprozesses zu modellieren. Mit ASMs lassen sich vor allem Strukturen und Datenaspekte adäquat abbilden. Neben der Formalisierung der Sprachen ist der *Vergleich* der beiden Ansätze ein weiterer Aspekt des Projektes.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist die Frage der *Korrektheit*, der von uns entwickelten formalen Semantiken. Es ist nicht möglich, formal zu beweisen, dass die Semantik die zentralen semantischen Eigenschaften der Spezifikation bewahrt, denn sowohl BPEL als auch WSCI liegen in einer informalen Spezifikation vor. Aus diesem Grund können wir nur die Plausibilität anhand der informalen Spezifikation prüfen. Hier unterscheiden sich die beiden Formalismen: Da mit ASMs Systeme auf jedem beliebigen Abstraktionsgrad formal beschrieben werden können, ist ein Vergleich des ASM-Modells mit der informalen Spezifikation direkt möglich. Das Petrinetz-Modell eines konkreten Prozesses muss hingegen simuliert und temporallogische Eigenschaften der Abläufe mit dem Prozess verglichen werden.

Für die Sprache BPEL haben wir einen Parser implementiert, der einen BPEL-Prozess in ein Petrinetz entsprechend der am Lehrstuhl entwickelten Petrinetz-Semantik für BPEL transformiert. Aufbauend auf diesem Werkzeug wollen wir im Projekt „Analyse von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen am Beispiel von BPEL“ die Sprache BPEL und BPEL-Prozesse analysieren.

Projekt Visualisierung von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen am Beispiel von BPEL

Ansprechpartner: PD DR. KARSTEN SCHMIDT

Zusammenarbeit: DR. AXEL MARTENS

Mitarbeiter: CARSTEN FRENKLER, DANIELA WEINBERG

Wir wollen Graphik zur Beschreibung formaler Zusammenhänge im Umfeld von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen einsetzen. Es werden zum einen Konzepte erarbeitet, um den *Kontrollfluss* der Sprache BPEL zu visualisieren. Diese Graphik soll dabei einfach erfassbar sein, ohne dass der Leser die Sprache BPEL selbst kennen muss. Neben der statischen Darstellung von Prozessen sind die graphische Spezifikation von Eigenschaften und die Visualisierung von Zuständen und Abläufen Ziele des Projektes.

Desweiteren visualisieren wir auch die Anbindung von *Transaktionskonzepten* an in BPEL spezifizierte Geschäftsprozesse. Dazu erarbeiten wir das Konzept der *BPEL-Boxen*. BPEL-Boxen sind ein modularer Ansatz zur Modellierung von BPEL-Prozessen und deren Anbindung an ein Transaktionsprotokoll. Das Modell hat den Vorteil, dass es nicht nur Vorgänge visualisiert, die beim Kompensieren und bei der Fehlerbehandlung im BPEL-Prozess stattfinden, sondern zusätzlich die Vorgänge, die in der Protokollschicht ablaufen. Durch den modularen Aufbau der BPEL-Boxen kann man das modellierte Protokoll durch ein anderes austauschen, ohne dass das Konzept der BPEL-Boxen geändert werden muss.

Projekt Analyse von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen am Beispiel von BPEL

Ansprechpartner: PD DR. KARSTEN SCHMIDT, CHRISTIAN STAHL

Zusammenarbeit: DR. AXEL MARTENS

Mitarbeiter: THOMAS HEIDINGER

Wir wollen BPEL-Prozesse mit *statischer Analyse* und *Modelchecking* computergestützt verifizieren. Mit Hilfe statischer Analyse kann ein Prozess schon zur Compilezeit analysiert werden. Modelchecking ist eine Methode, die den gesamten Zustandsraums eines Modells auf eine (temporallogische) Eigenschaft untersucht. Das Hauptproblem ist dabei, die Größe des Zustandsraums in den Griff zu bekommen.

Wir entwickeln *Algorithmen* und *Methoden*, um BPEL-Prozesse statisch zu analysieren. Diese Methoden sollen es einem Anwender, der einen BPEL-Prozess implementiert, ermöglichen, schon zur Compilezeit Informationen über den Kontrollfluss oder beispielsweise uninitialisierte Variablen zu erhalten.

Weiterhin arbeiten wir *Eigenschaften* für BPEL-Prozesse heraus. Zum Nachweis jeder dieser Eigenschaften benötigt man ein geeignetes Modell. Dazu werden die *Bausteine* der am Lehrstuhl entwickelten Petrinetz-Semantik für BPEL auf die jeweilige Eigenschaft angepasst. Ziel ist es, ein möglichst kleines Modell zu erhalten, um die Größe des Zustandsraumes zu minimieren.

Ein weiterer Aspekt des Projektes ist die *Verzahnung* der beiden Ansätze. Ein BPEL-Prozess wird zuerst statisch analysiert. Die Ergebnisse der statischen Analyse fließen anschließend in die Generierung eines Modells ein.

Die entwickelten Algorithmen und Methoden sind aber durchaus auf alle anderen Ansätze von Geschäftsprozess-Beschreibungssprachen übertragbar.

Projekt Bedienbarkeit

Ansprechpartner: PD DR. KARSTEN SCHMIDT

Zusammenarbeit: DR. AXEL MARTENS

Wenn ein Geschäftsprozess mit anderen Prozessen interagiert, hängt es nicht mehr vom Prozess allein ab, ob er erfolgreich abgearbeitet werden kann. Dennoch kann man einem solchen Prozess die prinzipielle Eignung zu erfolgreicher Abarbeitung in einer Umgebung ansehen. Dies ist formalisiert in der Eigenschaft *Bedienbarkeit*.

Wir untersuchen Bedienbarkeit unter verschiedenen Annahmen an die Umgebung, so z.B. deren Verteiltheit oder deren Einbindung in transaktionale Anforderungen. Für die so entstehenden verschiedenen Problemstellungen entwickeln wir geeignete Begriffe, Entscheidungsverfahren und Techniken zur Effizienzsteigerung dieser Verfahren.

Bedienbarkeit wird entschieden durch die Konstruktion einer bedienenden Umgebung. Für azyklische Geschäftsprozesse kann dabei die Existenz einer eindeutig bestimmten liberalsten Umgebung gezeigt werden. Die konstruierte Umgebung kann weiterverwendet werden als „Bedienungsanleitung“ für den analysierten Prozess. Durch zusätzliche Annotationen an die liberalste Umgebung kann ein Bediener *jede* bedienende Umgebung ableiten.

Die Erkenntnisse aus diesem Projekt werden erprobt in den Arbeiten zur Geschäftsprozessbeschreibungssprache BPEL.

Projekt GALS

Ansprechpartner: CHRISTIAN STAHL, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Mitarbeiter: JAN BRETSCHEIDER, ALEXANDRA JULIUS

Zusammenarbeit: DR. ECKHARD GRASS (IHP FRANKFURT/ODER), MILOŠ KRSTIĆ (IHP FRANKFURT/ODER), PROF. DR. BEATE MEFFERT (HU BERLIN), PROF. DR. HOLGER SCHLINGLOFF (HU BERLIN), DR. FRANK WINKLER (HU BERLIN)

Wir modellieren *global asynchrone*, aber *lokal synchrone* Systeme (GALS), eine spezielle Art von Hardware-Schaltungen (*GALS-Schaltungen*). Eine GALS-Schaltung besteht aus mehreren *Modulen*. Jedes Modul arbeitet in sich synchron und ist zugleich in einen *Wrapper* eingebettet, der eine asynchrone Schnittstelle zu anderen Modulen anbietet.

Eine GALS-Schaltung vereinigt die Vorteile synchroner und asynchroner Schaltungen: Die Taktverteilung in einer GALS-Schaltung ist einfacher umzusetzen als in einer synchronen Schaltung. Weiterhin sind der Stromverbrauch sowie die elektromagnetischen Interferenzen geringer. Vor allem die letzten beiden Aspekte sind Gründe dafür, dass GALS-Schaltungen in Systemen zur mobilen Kommunikation verwendet werden.

Wir entwickeln ein Modell, das Module mit ihrem Wrapper und insbesondere den Übergang zwischen Modul und Wrapper beschreibt. Als Modellierungsmethode erscheinen Petrinetze besonders geeignet, da synchrone Systeme durch sequentielle Abläufe und asynchrone Systeme durch verteilte Abläufe beschrieben werden können.

Designer von GALS-Systemen sind an *Eigenschaften* ihrer Schaltung interessiert. Es wird zwischen funktionalen Eigenschaften (Lebendigkeits- und Sicherheitseigenschaften) und nicht-funktionalen Eigenschaften (Stromverbrauch, Datendurchsatz) unterschieden. Für jede dieser Eigenschaften entwickeln wir ein geeignetes Modell anhand dessen die entsprechende Eigenschaft analysiert werden kann. Weiterhin erarbeiten wir zum Nachweis dieser Eigenschaften *Verifikationstechniken*. Beispielsweise konnte die Frage, ob in einem Wrapper ein *Hazard* auftreten kann (ein Signal des Wrappers nimmt einen undefinierten Wert an), auf die Erreichbarkeit einer Teilmarkierung in unserem Petrinetzmodell reduziert werden. Die Frage nach der Erreichbarkeit ist ein Modelchecking-Problem. Funktionale Eigenschaften lassen sich alle auf ein Modelchecking-Problem reduzieren. Der Nachweis nicht-funktionaler Eigenschaften ist wahrscheinlich die schwierigere Aufgabe, da die bisherigen Modelle und Verifikationstechniken ungeeignet erscheinen.

Projekt Verteilte Algorithmen

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Mitarbeiter: NIELS LOHMANN, ANDREAS KERLIN

Konstruktion, Verifikation und Eigenschaften der Ausdrucksmittel zur Darstellung verteilter Algorithmen sind seit langem ein Thema der Forschung am Lehrstuhl.

Derzeit werden scheinbar längst geklärte Fragen an klassische verteilte Algorithmen neu aufgerollt, beispielsweise die Frage, welches Problem ein Mutex-Algorithmus löst, welche implizierten Annahmen zur Unteilbarkeit, Fairness, Zugriffsberechtigung von Variablen getroffen werden und wie kanonisch Algorithmen von 2 auf n Agenten verallgemeinerbar sind.

Petrinetze und TLDA werden in speziellen Aspekten ihrer Modellierungskraft (Schlingen, Nichtdeterminismus, echte Nebenläufigkeit, Verwendung von Variablen) am Beispiel einiger verteilter Algorithmen gegenübergestellt.

Veröffentlichungen

A. ALEXANDER: *Composition of Temporal Logic Specifications*. In: J. Cortadella, W. Reisig (Hrsg.): *Applications and Theory of Petri Nets 2004*, Bologna, LNCS 3099, S. 98-116, Springer-Verlag 2004.

A. ALEXANDER, W. REISIG: *Compositional Temporal Logic Based on Partial Order*. Proc. of the 11th Int. Symp. on Temporal Representation and Reasoning TIME 2004, S. 125-132, IEEE 2004.

A. ALEXANDER, W. REISIG: *Compositional Temporal Logic Based on Partial Order*. Informatik-Berichte Nr. 185, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2004 .

J. CORTADELLA, W. REISIG (Hrsg.): *Applications and Theory of Petri Nets 2004*. Bologna, LNCS 3099, Springer 2004.

J. DESEL, W. REISIG, G. ROZENBERG: *ACPN 2003 Tutorial*. LNCS 3098, Springer 2004.

D. FAHLAND, W. REISIG: *ASM-based semantics for BPEL: The negative Control Flow*. Informatik-Berichte Nr. 179, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2004 .

M. KRSTIC, E. GRASS, CH. STAHL: *Request-driven GALS Technique for Wireless Communication System*. Accepted for ASYNC 2005.

A. MARTENS, CH. STAHL, D. WEINBERG, D. FAHLAND, TH. HEIDINGER: *Business Process Execution Language for Web Services – Semantik, Analyse und Visualisierung*. Informatik-Berichte Nr. 169, Humboldt-Universität zu Berlin, Juli 2004 .

A. MARTENS, H. SCHLINGLOFF, K. SCHMIDT: *Modeling and Model Checking Web Services*. eingereicht zu: *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, Special Issue on LCMAS 2004.

A. MARTENS: *Analysis and Re-engineering of Web Services*. In S. Hammoudi und J. Cordeiro (Hrsg.): *Tagungsband der 6. Int. Konferenz Enterprise Information Systems (ICEIS 2004)*, Porto, Portugal. Band III, INSTICC Press, April 2004.

A. MARTENS: *Verteilte Geschäftsprozesse - Modellierung und Verifikation mit Hilfe von Web Services*. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, WiKu-Verlag 2004.

A. MARTENS: *On Usability of Web Services*. In Calero, Diaz und Piattini (Hrsg.): *Tagungsband der Workshops der 4. Int. Konferenz Web Information Systems Engineering (WISE 2003)*, Rom, Italien. IEEE Computer Society, März 2004.

P. MASSUTHE: *Verfeinerungsmethoden der Temporal Logic of Distributed Actions TLDA*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2004.

K. SCHMIDT: *Automated Generation of a Progress Measure for the Sweep-Line Method*. Proc. 10th Conf. Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS) 2004, LNCS 2988, pp. 192-204, 2004.

K. SCHMIDT: *Distributed Usability of Web Services*. In E. Kindler (Hrsg.): *Proc. 11th Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets (AWPN '04)*, pp. 19-24, Paderborn 2004.

K. SCHMIDT: *Controlability of Business Processes*. Informatik-Bericht 180, Humboldt-Universität zu Berlin. 2004.

- K. SCHMIDT, CH. STAHL: *A Petri net semantic for BPEL4WS - validation and application*. In E. Kindler (Hrsg.): Proc. 11th Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets (AWPN 2004), pp. 1-6, Paderborn, 2004.
- W. REISIG, A. BRADE: *ASM Models for Web Services*. Informatik-Berichte Nr. 181, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- W. REISIG: *The computable kernel of Sequential Abstract State Machines*. Informatik-Berichte Nr. 177, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- W. REISIG: *On the Expressive Power of Petri Net Schemata*. Informatik-Berichte Nr. 178, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- W. REISIG: *Modelling- and Analysis Techniques for Web Services and Business Processes*. Informatik-Berichte Nr. 183, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- W. REISIG, K. SCHMIDT, CH. STAHL: *Verteilte Geschäftsprozesse modellieren und analysieren*. Informatik-Berichte Nr. 182, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- CH. STAHL: *Transformation von BPEL4WS in Petrinetze*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2004.
- CH. STAHL, W. REISIG, M. KRSTIC: *Hazard Detection in a GALS Wrapper: a Case study*. Informatik-Berichte Nr. 184, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- J. M. VIDAL, P. BUHLER, CH. STAHL: *Multiagent systems with workflows*. IEEE Internet Computing, 8(1), S. 76-82, Januar 2004.

Vorträge

- A. ALEXANDER: *Logic of Involved Variables - System Specification with Temporal Logic of Distributed Actions*. 3rd International Conference on Application of Concurrency to System Design (ACSD 2003), Guimaraes, Portugal, Juni 2003.
- A. MARTENS: *Verteilte Geschäftsprozesse mit Web Services – Konzepte, Technologien, Modelle und Eigenschaften*. Tutorium, Modellierung 2004, Marburg, März 2004.
- A. MARTENS: *Analysis and Re-engineering of Web Services*. Konferenzbeitrag, 6. Int. Konferenz Enterprise Information Systems (ICEIS 2004), Porto (Portugal), April 2004.
- A. MARTENS: *Verteilte Geschäftsprozesse – Modellierung und Verifikation mit Web Services*. Nominations-Kolloquium, GI-Dissertationspreis, Mainz, Juni 2004.
- A. MARTENS: *Analyzing Web Services based Business Processes – Semantics and Algorithms for BPEL4WS*. Tutorium, Semantic Web Services Initiative Meeting, IBM T.J. Watson Research Center, Hawthorne (NY, USA), Dezember 2004.
- W. REISIG: *A Modeling Language with operational, but not necessarily executable semantics*. Dagstuhl, März 2004.
- W. REISIG: *Abstract State Machines*. Summer school "Logics of Formal Software Specification Languages", Stara Lesna, Slowakei, Juni 2004.
- W. REISIG: *The Contribution of ASM to the Foundations of Formal Specification*. IFIP WG 2.2. meeting 2004, Bertinoro, Italien, September 2004.
- W. REISIG: *Der Beitrag von Abstract State Machines zu den Grundlagen der Systemmodellierung*. Kolloquiumsvortrag Universität Stuttgart, November 2004.

K. SCHMIDT: *Supporting Explicit State Space Verification by Transition Invariants*. Theorietag der FG Automaten und Formale Sprachen der GI in Herrsching bei München, September 2003.

K. SCHMIDT: *Invarianten in der Erreichbarkeitsanalyse*. Kolloquium, Universität Augsburg, Mai 2004.

K. SCHMIDT: *Distributed Usability of Web Services*. Workshop AWP, Paderborn, September 2004.

K. SCHMIDT: *Statische Analyse und Verifikation*. Kolloquium, Universität Rostock, Oktober 2004.

CH. STAHL: *A Petri net semantic for BPEL4WS - validation and application*. 11th Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets (AWPN '04), Paderborn, September 2004.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Wolfgang Reisig

- Dozent der PhD summer school "Logics of Formal Software Specification Languages", Stara Lesna, Slowakei, Juni 2004.
- Mitglied im Steering-Committee „Conference on Application and Theory of Petri Nets“
- Mitglied der EG-Arbeitsgruppe „Formal Methods Europe“
- Gutachter für Graduiertenkollegs und Schwerpunktprogramme der DFG
- Gutachter für verschiedene Zeitschriften, Fachtagungen, DFG und NSF
- Editor des "Journal on Software and Systems Modeling", (SoSym) Springer-Verlag
- Vertreter der HU Berlin im Fakultätentag Informatik
- Geschäftsführender Direktor, Juli 2002- August 2004
- Mitglied der Aufnahmekommission des Fakultätentages Informatik
- Mitglied des Beirates des BMFT-Projektes MMiSS (Multimedia-Instruktionen in Sicheren Systemen)

Adrianna Alexander

- Gutachterin für ICATPN 2004
- Gutachterin für AiML 2004
- Gutachterin für CONCUR 2004

Prof. Dr. Bodo Hohberg

- Studienfachberatung Informatik
- Mitglied des Prüfungsausschuss des Instituts für Informatik

Dr. Axel Martens

- seit April 2004 beurlaubt, Wissenschaftlicher Mitarbeiter bei IBM TJ Watson Research Center, Hawthorne, NY (USA), Component Systems Group
- Seit Juni 2004 Mitglied im OASIS Technischen Komitee zur Standardisierung von BPEL4WS
- Gutachter für ICATPN 2004

Peter Massuthe

- Gutachter für AWPN 2004
- Technische Fertigstellung der LNCS-Bände 3098 und 3099

PD Dr. Karsten Schmidt

- Editor für das Springer Journal of Universal Computer Science (J.UCS)
- Mitglied im örtlichen Wahlvorstand des Instituts für Informatik
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium des Instituts für Informatik
- Stellv. Leiter der FG "Petrietze und verwandte Systemmodelle" der GI
- Gutachten, u. a. für Petri Nets 2005, J. Software Tool for Technology Transfer, J. Foundations of Computer Science, J. Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems, J. Fundamenta Informaticae, J. Systems and Software,

Christian Stahl

- Gutachter für AWPN 2004
- Gutachter für das "Journal on Software and Systems Modeling", (SoSym) Springer-Verlag

Diplomarbeiten/ Studienarbeiten

CARSTEN FRENKLER: *BPEL-Boxen. Ein Modell zur Integration von Transaktionskonzepten in Geschäftsprozesse mit Petrietzen*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Februar 2004.

PETER MASSUTHE: *Verfeinerungsmethoden der Temporal Logic of Distributed Actions TLDA*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2004.

YVONNE GABRIEL: *Anbindung externer Werkzeuge an den Petrietz-Kern am Beispiel des Integrated Net Analyser*. Studienarbeit, Humboldt Universität zu Berlin, April 2004.

LARS KUHTZ: *TLDA und Petrietze*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2004.

CHRISTIAN STAHL: *Transformation von BPEL4WS in Petrietze*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2004.

DIRK FAHLAND: *Ein Ansatz einer formalen Semantik der Business Process Execution Language for Web Services mit Abstract State Machines*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, August 2004.

DANIELA WEINBERG: *Analyse der Bedienbarkeit*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2004.

STEPHAN WEIBLEDER: *Semantische Fundierung der Web-Service-Beschreibungssprache WSCI*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Softwaretechnik

<http://www.informatik.hu-berlin.de/institut/struktur/softwaretechnikII/>

Leiter

PROF. DR. KLAUS BOTHE

Tel.: (030) 2093 3007

E-mail: bothe@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

ULRIKE SCHOLZ

Tel.: (030) 2093 3008

E-mail: uscholz@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Techniker

DIPL.-PHYS. ULRICH SACKLOWSKI

Tutorinnen und Tutoren

YVONNE GABRIEL

ANDREAS HIRTH

SAM JOACHIM

SKANDER MORGENTHALER

LUBOMIRA STANTCHEVA

ANDREAS WENZEL

Die gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkte der Gruppe liegen auf dem Gebiet der Softwaretechnik, insbesondere im Reverse Engineering, beim Software-Test sowie dem Projektmanagement. Dabei steht auf dem Gebiet des Software Reverse Engineering ein gemeinsames Projekt mit dem Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin im Mittelpunkt. In Ergänzung zu diesem Projekt entsteht eine multimediale Aufbereitung des Anwendungsbereichs, die zur Nutzung durch beide Projektpartner vorgesehen ist.

Ein weiteres, in diesem Jahr begonnenes Projekt befasst sich in Zusammenarbeit mit einem industriellen Partner mit den besonderen Bedingungen für das Requirements Engineering und die Software-Entwicklung in klein- und mittelständischen Unternehmen mit dem Schwerpunkt auf eingebetteten Systemen.

Die Aktivitäten der Gruppe bei der Kooperation mit Universitäten in Südosteuropa wurden aufgrund des DAAD-Sonderprogramms "Akademischer Neuaufbau Südosteuropa" weiter ausgebaut. Als komplementäres Vorhaben zu diesen Kooperationsaktivitäten startete in diesem Jahr ein EU-gefördertes TEMPUS-Projekt, in dem unter der Federführung der Gruppe ein gemeinsames Curriculum für einen Master-Studiengang zum Software Engineering an den südosteuropäischen Partner-Universitäten entsteht.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesung „Praktische Informatik 1“ (K. BOTHE, WiSe 2004/2005)
- Übungen „Praktische Informatik 1“ (K. SCHÜTZLER, WiSe 2003/2004)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Projektveranstaltungen „Software-Sanierung“ (K. BOTHE, WiSe 2003/2004, SoSe 2004)
- Seminar „Software-Architektur“ (K. SCHÜTZLER, SoSe 2004)
- Projektveranstaltung „Requirements Engineering für Entwicklungs- und Produktionsprozesse“ (K. SCHÜTZLER, WiSe 2004/2005)
- Halbkurs „Software Engineering“ (K. BOTHE, WiSe 2003/2004)
- Übungen zum HK „Software Engineering“ (K. SCHÜTZLER, WiSe 2003/2004)

Forschung

Projekt: Reverse Engineering für Steuerungssoftware in der Röntgenbeugung

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin

Am Institut für Physik der Humboldt-Universität ist ein Steuerprogramm entwickelt worden, das (trotz Nutzung von C++ als Implementationssprache) aufgrund einer ungünstigen SW-Architektur nicht mehr bzw. nur mit größerem Aufwand wartbar war. Das Ziel besteht in der Analyse sowie einer Restrukturierung der Software, um eine deutliche Erhöhung der Wartbarkeit zu erreichen.

Im Jahr 2004 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Arbeiten an verschiedenen Subsystemen zur Abgrenzung und zur Analyse sowie Erweiterung ihrer Funktionalität
- Entwicklung eines Tools zur Ermittlung von Subsystemschnittstellen
- Erweiterung der umfangreichen Testfallsammlung für den Regressionstest
- Ausbau der Testumgebung ATOS (automatisches System für den Regressionstest)
- Entwicklung einer Strategie zur Dekomposition von Benutzeroberfläche und Funktionalität
- Entwicklung eines Systems zur Ergänzung der Testumgebung um strukturorientierte Tests und Metriken

Während des Berichtszeitraumes entstanden vier Diplomarbeiten (s.u.).

Projekt: Software Engineering – Education and Research Cooperation

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad (Ser), Universität Skopje (Maz), Universität Plovdiv (Bul), Universität Kragujevac (Ser), Universität Nis (Ser), Universität Belgrad (Ser), Universität Zagreb (Kro), Universität Rijeka (Kro), Universität Dubrovnik (Kro), Universität Timisoara (Rum), Universität Tirana (Alb), Universität Sarajevo (Bos-Herz), Universität Banja Luka (Bos-Herz)

Forschungsförderung: DAAD-Sonderprogramm „Akademischer Neuaufbau Südosteuropa“ im Rahmen des „Stabilitätspakt Südosteuropa“

Die Ziele unseres vom DAAD geförderten Projekts betreffen:

- Distance Education: Aufbau eines Internet-gestützten gemeinsamen Kurses „Software Engineering“
- Projektmanagement für die kooperative Entwicklung von Kursmaterialien
- Verteiltes Reverse Engineering eines Softwaresystems in der Experimentalphysik.

Zu den Projektaktivitäten zählen u. a.

- Gastaufenthalte südosteuropäischer Wissenschaftler in Berlin:
 - Prof. Katerina Zdravkova, Ph.D., Skopje
 - Prof. Zoran Budimac, Ph.D., Novi Sad
 - Dragan Bojic, Ph.D., Belgrad
 - Prof. Ioan Jurca, Timisoara
 - Prof. Damir Kalpic, Zagreb
 - Prof. Stanimir Stoyanov, Plovdiv
- Verbesserung der materiellen Bedingungen an den Partneruniversitäten (Hardware, Software, Literatur)
- Koordinationstreffen in Berlin: Vorbereitung des diesjährigen Workshops
- Workshop: Software Engineering Education and Reverse Engineering, Zagreb, 5. bis 12. September 2004

Auch in diesem Jahr stellte der Workshop unter Einbeziehung von Teilnehmern aus mittlerweile dreizehn Universitäten aus sieben Ländern den Höhepunkt der Projektaktivitäten dar, wobei es schwerpunktmäßig um die Weiterentwicklung des gemeinsamen Kurses im Bereich Software Engineering und die Übertragung der gewonnenen Erfahrungen auf neue Kooperationsfelder ging. Dem Workshop ging auch diesmal aufgrund der wachsenden Projektgröße und Teilnehmerzahl ein Koordinationstreffen der Kernmitglieder des Projekts in Berlin voraus.

Projekt: EU-TEMPUS-Projekt: "Joint M.Sc. Curriculum in Software Engineering"

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad, De Montfort University Leicester, Universidad de Deusto Bilbao, Universität Skopje, Universität Belgrad, Universität Nis, Universität Timisoara, Universität Plovdiv

Forschungsförderung: Europäische Kommission

Ziel des Projektes ist die Schaffung eines gemeinsamen Curriculums für einen Masterstudiengang zum Software Engineering, der an den südosteuropäischen Partner-Universitäten angeboten werden soll. In diesem Jahr fand bereits ein grundlegendes Koordinationstreffen in Novi Sad (Serbien-Montenegro) statt, auf dem erste Entscheidungen bezüglich des weiteren Zeitplans getroffen wurden.

Projekt: XCTL-Projekt: Multimediale Präsentation

Ansprechpartner: DIPL.-PHYS. ULRICH SACKLOWSKI

Zusammenarbeit: Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin

Forschungsförderung: Multimedia-Förderprogramm 2003/2004 "Neue Medien in Lehre und Forschung"

Grundlage ist das Projekt: Reverse Engineering für Steuerungssoftware in der Röntgenbeugung. Der Anwendungsbereich dieses Projektes ist, bedingt durch seine Komplexität und Kompliziertheit, schwer zugänglich für Physik- und Informatikstudenten und für Partner aus Südost-Europa.

Dieses Defizit soll durch eine multimediale Aufbereitung von Projektteilen behoben werden. Gegenstand hierbei sind physikalische Grundlagen, Messabläufe und Messergebnisse. Sie werden mit multimedialen Mitteln, wie Film, Animation, Fotos und Audio aufbereitet.

Im Jahr 2004 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Multimediale Präsentation von physikalischen Grundlagen
- Realisierung eines attraktiven multimedialen Rahmens (Musik, Animation)
- Wartungsfreundliche Einbindung in mehrere Web-Browser

Projekt: Requirements Engineering für Entwicklungs- und Produktionsprozesse

Ansprechpartner: DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Zusammenarbeit: AEG netcontrol GmbH, Eichwalde bei Berlin

Beim industriellen Partner dieses Projekts werden spezielle Softwaresysteme im und um den Embedded-Software-Bereich entwickelt. Das Projekt verfolgt mehrere Ziele:

- Untersuchung geeigneter Methoden zur Anforderungsermittlung im Bereich eingebetteter Systeme,
- Verbesserung der Software-Entwicklungsprozesse im Rahmen klein- und mittelständischer Unternehmen,
- Heranführung der beteiligten Studenten an Projektmanagement.

Erste Ergebnisse des im vierten Quartal 2004 gestarteten Projekts sind die Schaffung der Projekt-Infrastruktur, die Festlegung auf eine vorrangig einzusetzende Entwicklungsplattform und die Erstellung der grundlegenden Anforderungsdokumente.

Veröffentlichungen

K. BOTHE, K. SCHÜTZLER: *JCSE - ein alternatives Multimediaprojekt zur Lehre in der Softwaretechnik*. Proceedings der 2. Deutschen e-Learning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik (DeLFI), 2004.

K. BOTHE, K. SCHÜTZLER, Z. BUDIMAC, K. ZDRAVKOVA, D. BOJIC, ST. STOYANOV: *JCSE - ein länderübergreifendes Multimediaprojekt zur Lehre in der Softwaretechnik*. Softwaretechnik-Trends, Band 24, Heft 3, August 2004.

PROF. KLAUS BOTHE, SAM JOACHIM: *Tool Support for Developing Multi-Lingual Course Materials*. Online Educa – 10th International Conference on Technology Supported Learning and Training, Berlin 1- 3 Dec. 2004.

Vorträge

K. BOTHE: *Four years of cooperation under the auspices of the stability pact for SEE*. Zagreb, September 2004.

K. SCHÜTZLER: *Evaluation of courses by student feedback sheets*. Zagreb, September 2004.

K. SCHÜTZLER, K. BOTHE, U. SACKLOWSKI: *Review - XCTL during the last year*. Zagreb, September 2004.

U. SACKLOWSKI: *About MuSoft*. Zagreb, September 2004.

K. BOTHE: *A simple software development process using Java*. Zagreb, September 2004.

S. JOACHIM, K. BOTHE: *Tool support for the translation of course materials*. Zagreb, September 2004.

K. SCHÜTZLER: *The software testing tool "ATOS"*. Zagreb, September 2004.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin,
- AEG netcontrol GmbH, Entwicklerzentrum
- Universität Novi Sad (Serbien-Montenegro)
- Universität Skopje (Mazedonien)
- Universität Plovdiv (Bulgarien)
- De Montfort University Leicester (Großbritannien)
- Universidad de Deusto Bilbao (Spanien)
- Universität Kragujevac (Serbien-Montenegro)
- Universität Nis (Serbien-Montenegro)
- Universität Belgrad (Serbien-Montenegro)
- Universität Zagreb (Kroatien)
- Universität Rijeka (Kroatien)
- Universität Dubrovnik (Kroatien)
- Universität Timisoara (Rumänien)
- Universität Tirana (Albanien)
- Universität Sarajevo (Bosnien-Herzegowina)
- Universität Banja Luka (Bosnien-Herzegowina)
- DaimlerChrysler AG, Forschung und Technologie

Gastwissenschaftler

KATERINA ZDRAVKOVA (Universität Skopje), Juni 2004

ZORAN BUDIMAC (Universität Novi Sad), Januar/Februar 2004, Juni 2004, Oktober 2004

DRAGAN BOJIC (Universität Belgrad), Juni 2004

IOAN JURCA (Universität Timisoara), Juni 2004

DAMIR KALPIC (Universität Zagreb), Juni 2004

STANIMIR STOYANOV (Universität Plovdiv), Juni 2004

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Klaus Bothe

- Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Instituts für Informatik
- Vorsitzender der Bibliothekskommission des Instituts für Informatik

Dipl.-Inf. Kay Schützler

- Mitglied der Kommission Lehre und Studium am Institut für Informatik

Dipl.-Phys. Ulrich Sacklowski

- Mitglied der Haushaltskommission des Instituts für Informatik

Diplomarbeiten

TOBIAS THIEL: *Automatisierte Wiedergewinnung von Subsystem-Schnittstellen*. Januar 2004.

THOMAS KULLMANN, GÜNTHER REINECKER: *Dekomposition von Software-Systemen in Funktionskomponente und Nutzeroberfläche im Forward und Reengineering*. Januar 2004.

HENDRIK SEFFLER: Ein Werkzeug zur Überdeckungsmessung für kontrollflussbezogene Testverfahren. Dezember 2004.

Lehr- und Forschungseinheit
Datenbanken und Informationssysteme

<http://www.dbis.informatik.hu-berlin.de>

Leiter

PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.
Tel.: (030) 2093 3009
E-mail: freytag@dbis.informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

ULRIKE SCHOLZ
Tel.: (030) 2093 3008
E-mail: uscholz@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB
DIPL.-INF. OLIVER BERTHOLD
DR. RAINER ECKSTEIN
DIPL.-INF. RALF HEESE
DIPL.-INF. SVEN HERSHEL
DIPL.-INF. FRANK HUBER
DR. STEPHAN HEYMANN
DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER
PETER RIEGER
DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM

Techniker

DIPL.-ING. HEINZ WERNER

Tutorinnen und Tutoren

JANA BAUCKMANN
KEVIN BIERHOFF
TIMO MIKA GLÄSSER
MIRKO HERBIG
MARTIN KOST
MAREN LENK
CLAAS REIM
BASTIAN VOIGT
HENNING ZAHN

Im Jahre 2004 hat sich die Lehr- und Forschungseinheit Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) weiterhin national und international in verschiedenen Bereichen der Datenbanken und Informationssysteme stark engagiert.

In der Lehre und Forschung hat DBIS seine Arbeiten in den Bereichen XML, Kerndatenbanken und Bioinformatik/Life Science konsequent ausgebaut und trägt damit den aktuellen Herausforderungen in den Bereichen Datenbanken, Informationssysteme und angrenzenden

Gebieten (wie dem Bereich E-Commerce und dem WWW) Rechnung. Insbesondere die neu begonnene Kooperation mit der Firma Siemens hat sich mit der Entwicklung eines Anfrageoptimierers für das LDAP-Produkt DirX sehr gut entwickelt.

Auch dokumentiert dieser Bericht die weiterhin sehr aktiven Kooperationen der Mitglieder der Forschungsgruppe mit lokalen, nationalen und internationalen Partnern. Zunächst sei auf die Ausrichtung einer Konferenz und zweier Workshops verwiesen, die die Sichtbarkeit der Gruppe im Bereich XML gestärkt haben. Das Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“ (GRK 316), gefördert durch die DFG, läuft demnächst aus, ist jedoch immer noch ein wichtiger Fokus der Zusammenarbeit der verschiedenen Datenbanklehrstühle in Berlin. Mit dem BMBF-geförderten Projekt „InterVal“, an dem DBIS mit zwei Teilprojekten beteiligt ist, werden die neuen Richtungen im Bereich Datenbanken und Informationssysteme deutlich. Auch die Arbeiten im Bereich der Genom-Forschung wurden mit neuen Berechnungen im Bereich Gen-Splicing auf dem Hochleistungsrechner der IBM weiter vorangetrieben und die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen am Institut und in Berlin intensiviert.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Einführung in die Programmiersprache C (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2003/04)
- Praktische Informatik III (Compilerbau) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2003/04)
- Praktikum zur Praktischen Informatik III (DR. R. ECKSTEIN, R. HEESE, WiSe 2003/04)

Kernveranstaltungen (Halbkurse) im Hauptstudium

- Grundlagen von Datenbanken (DBS I) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2003/04)
- Praktikum zu DBS I (C. BEN NECIB, S. HERSCHEL, K. THAM WiSe 2003/04)
- Implementierung von Datenbanksystemen (DBS II) (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2004)
- Praktikum zu DBS II (C. BEN NECIB, H. MÜLLER SoSe 2004)
- Grundlagen von Datenbanken (DBS I) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2004/05)
- Praktikum zu DBS I (C. BEN NECIB, H. MÜLLER, OLIVER BERTHOLD, WiSe 2004/05)
- XML und Semantic Web (DR. R. ECKSTEIN, WiSe 2004/05)
- Praktikum zu XML und Semantic Web (DR. R. ECKSTEIN, WiSe 2004/05)

Spezialveranstaltungen im Hauptstudium

- Daten und Algorithmen zur Aufdeckung von Genotyp-Phänotyp-Beziehungen (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2004)
- Entwicklung von Informationssystemen – Gestern, heute, morgen (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2004/05)

Seminare im Hauptstudium

- Proteomics: Algorithmen der Massenspektrometrie (PROF. J.C. FREYTAG, DR. S. HEYMANN, WiSe 2003/04)
- Metadatenmanagement (PROF. J.C. FREYTAG, C. BEN NECIB, SoSe 2004)
- Goya3-Entwicklung (PROF. J.C. FREYTAG, S. HERSCHEL, SoSe 2004)

- Knowledge Discovery in Databases (PROF. J.C. FREYTAG, H. MÜLLER, WiSe 2004/05)

Forschung

Projekt: Internetökonomie InterVal

Forschungsförderung: Berliner Forschungskonsortium "InterVal - Internet and Value Chains", im Rahmenprogramm „Internetökonomie“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Teilprojekt: Wissensnetze

Ansprechpartner: DR. RAINER ECKSTEIN, DIPL.-INF. RALF HEESE

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Lehrstuhl Netzbasierte Informationssysteme sowie Institut für Produktion, Wirtschaftsinformatik und Operations Research

Das Projekt untersucht die absehbare Entwicklung des zukünftigen Internets hin zu einem Netz des Wissens. Anhand zweier konkreter Szenarien werden das Potential und die wirtschaftlichen Auswirkungen eines globalen Semantic Web sowie wertschöpfungsketten-interner Wissensnetze analysiert.

Das erste betrachtete Szenario beschreibt den Einsatz von Semantic-Web-Technologien bei der Arbeitsplatzvermittlung. Durch Annotation von Jobangeboten und -gesuchen mittels Ontologien wird eine bessere Vergleichbarkeit als bei einer schlagwortbasierten Suche erreicht. Zur Evaluierung des Szenarios wird derzeit gemeinsam mit der Freien Universität Berlin an einem Prototyp einer Arbeitsplatzvermittlung gearbeitet und es werden Gespräche mit Praxispartnern geführt. Gleichzeitig wird ein weiteres Szenario spezifiziert.

Zur Unterstützung der Entwicklung von Semantic-Web-Anwendungen wird ein Semantic-Web-Framework entwickelt. Zur Zeit kann man damit anhand eines Vorgehensmodells von modellierten Aufgaben, die die Anwendung erfüllen soll, die geeigneten Werkzeuge bestimmen, aus denen die Anwendung aufgebaut werden soll. In Zukunft soll es ermöglicht werden, die Werkzeuge zu komponieren.

Im Rahmen des Projektes wurde in Zusammenarbeit mit der Freien Universität Berlin der „International Workshop on Semantic Web Technologies in Electronic Business“ organisiert und im Oktober 2004 durchgeführt.

Teilprojekt: Datenschutzgerechte Radio Frequency Identification (RFID)- Technologie

Ansprechpartner: DIPL.-INF. OLIVER BERTHOLD, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Zusammenarbeit: Humboldt-Universität zu Berlin - Institut für Wirtschaftsinformatik; Metro AG; Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein

RFID (Radio Frequency Identification) bezeichnet Technologien, in denen Funksignale zur Objektidentifikation eingesetzt werden. Zu diesem Zweck werden die entsprechenden Objekte mit RFID-Chips (oder Tags) ausgestattet, welche per Funk, und somit auch durch optische Barrieren hindurch, ausgelesen werden können. Aufgrund fallender Chippreise wird die RFID-Technologie zunehmend für Anwendungen mit großen Stückzahlen nutzbar. Bedeutende Handelsunternehmen wie Metro und Wal-Mart haben bereits Zeitpläne für die Einführung von RFID zur Unterstützung ihrer logistischen Prozesse festgelegt. Vorhaben, Konsumgüter mit RFID-Tags zu versehen, werden jedoch von Datenschützern zum Teil

heftig kritisiert, da jedes Objekt eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer, den EPC (Electronic Product Code) erhalten soll.

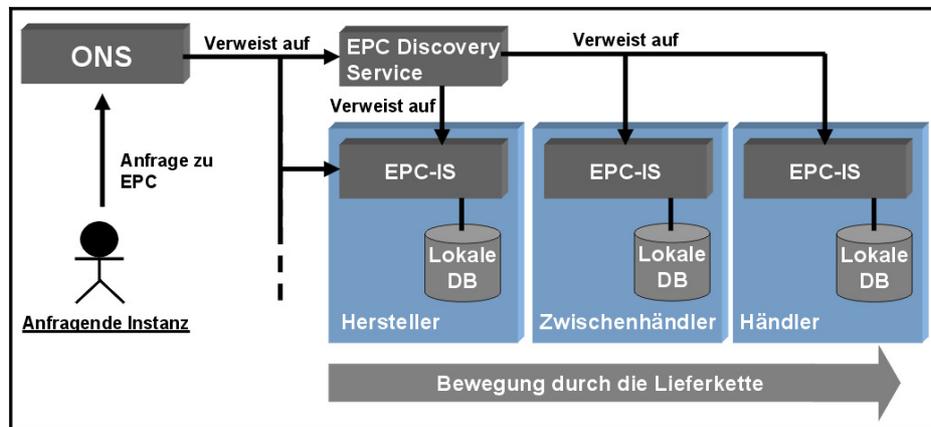


Abbildung 1: Datenverwaltung im EPC-Netzwerk

In diesem Projekt wird die RFID-Technologie aus verschiedenen Blickwinkeln untersucht, wobei die Aspekte Privacy und Security einen besonderen Stellenwert einnehmen. Bisherige Untersuchungen und Ergebnisse beziehen sich auf die notwendige Gestaltung der Chip-Logik der RFID-Tags, um zu vermeiden, dass in Zukunft jeder Mensch durch mitgeführte Minisender „gläsern“ wird, d.h. überall unbemerkt identifiziert, wiedererkannt und bezüglich der mitgeführten Produkte wie z.B. der Kleidung kategorisiert werden kann. Weitere Untersuchungen beziehen sich auf eine datenschutzgerechte Struktur des Systems zur Verwaltung der EPC-Objektdaten (*ONS – Object Name Service*), welche über das Internet erfolgen soll und so einen Datenschatten jedes einzelnen Objektes im Netz, das „Internet der Dinge“ erzeugt (Abbildung 1).

Teilprojekt: Privater Datenzugriff

Ansprechpartner: DIPL.-INF. OLIVER BERTHOLD, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Zusammenarbeit: IBM Research T.J. Watson Lab. New York, IBM Deutschland Entwicklung GmbH, FU Berlin

Mit zunehmender Nutzung des Webs wird es immer notwendiger, Einzelpersonen in ihrer Privatsphäre beim Zugriff auf Daten im Web zu schützen. Der Bereich „Private Information Retrieval“ (PIR) befasst sich mit dem Problem des Datenzugriffs „ohne Beobachtung“, d.h. Individuen sollen auf Datenquellen zugreifen können, ohne dass ein anderer feststellen kann, welche Daten „von Interesse“ waren. Die bisherigen Ergebnisse sind von hoher Komplexität und in vielen Fällen theoretischer Natur ohne Berücksichtigung von Anforderungen aus Datenbanksicht.

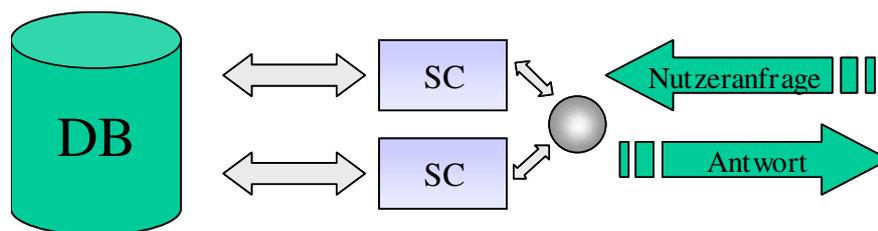


Abbildung 2: Aufbau eines PDA-Systems

In diesem Projekt werden ausgehend von existierenden Verfahren neue Ansätze des „Private Database Access“ (PDA) entwickelt, die sowohl Anforderungen aus dem Datenbankbereich berücksichtigen als auch die bisherigen Algorithmen vereinfachen. Einen relativ neuen Ansatz stellt die Nutzung von physisch geschützten Coprozessoren dar, welche über begrenzte interne Speicher- und Rechenkapazität verfügen (Abbildung 2). Da die online zu publizierenden Daten außerhalb dieser Einheiten gespeichert werden müssen, besteht die Herausforderung darin, Abhängigkeiten zwischen beobachtbaren Zugriffen zum externen Speicher und der eigentlichen Anfrage zu verringern bzw. soweit zu verschleiern, dass einen Beobachter nahezu keinen Informationsgewinn erzielt. Gleichzeitig ist der notwendige Aufwand zu minimieren. Da perfekte Unbeobachtbarkeit zwangsläufig zu einem extrem hohen Aufwand zur Bearbeitung einer Anfrage führt, größenordnungsmäßig $O(\text{Datenbankgröße})$, suchen wir nach einer vertretbaren Balance zwischen (probabilistischer) Unbeobachtbarkeit und Effizienz. Abbildung 3 zeigt diese Abhängigkeiten für zwei von uns entwickelte Algorithmen. Die obere waagerechte Linie stellt ein beliebiges System dar, welches perfekte Unbeobachtbarkeit garantiert, allerdings zu dem oben skizzierten Aufwand.

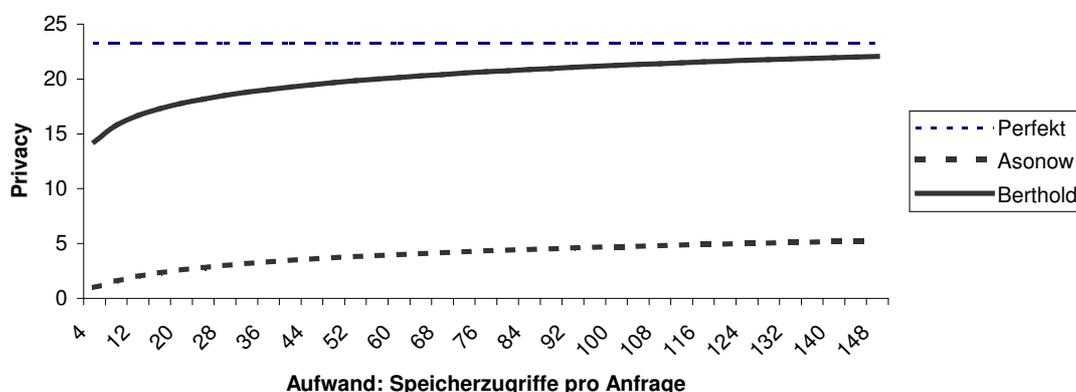


Abbildung 3: Privacy vs. Aufwand verschiedener Ansätze

Darüber hinaus werden Fragen des privaten Zugriffs im Kontext von E-Commerce untersucht. Beispielhafte Anwendungen der Technik wären unbeobachtbare, pseudonyme Community-, Publishing- oder auch MicroPayment-Systeme. Um unsere Hypothesen mit experimentellen Daten untermauern zu können, werden Simulationstools und ein Prototyp entwickelt. Der Prototyp wird auf Basis einer von IBM entwickelten Spezialhardware und Spezialsoftware implementiert.

Projekt: Datenbanktechnologien für das „Semantic Web“ und XML**Ansprechpartner:** DR. RAINER ECKSTEIN

Das Web ist eine riesige vernetzte Sammlung von Seiten, deren Inhalte von menschlichen Nutzern interpretiert werden muss. Das Semantic Web reichert das bestehende World Wide Web um zusätzliche maschinenverarbeitbare Metadaten an, die den Web-Seiten aber auch beliebigen Ressourcen Bedeutung zuordnen. Mit Hilfe entsprechender Technologien kann so der Informationszugang von Rechnern unterstützt auf semantischer Ebene ablaufen und an die Stelle der Suche von Textmustern in Volltextsuchmaschinen tritt das Erschließen semantischer Konzepte und Wissen.

In den folgenden Teilprojekten wird der Einsatz von Datenbanktechnologien in Hinblick auf die Nutzbarkeit im Einsatz für das Semantic Web und für XML erforscht.

Teilprojekt: Performante RDF-Managementsysteme**Ansprechpartner:** DIPL.-INF. RALF HEESE

Ein Hindernis für eine maschinelle Verarbeitung von Dokumenten ist die Mehrdeutigkeit von darin auftretenden Begriffen. Die Zuordnung der Begriffe eines Dokumentes zu Konzepten aus Ontologien (Annotation) verbessert die maschinelle Verarbeitbarkeit. Das W3C erarbeitete Spezifikationen wie RDF/S und OWL, mit denen Ontologien definiert und Annotationen repräsentiert werden können. Für die Verarbeitung von Informationen im RDF-Format wurden Programmierschnittstellen wie Jena oder Redland und RDF-Managementsysteme wie Sesame implementiert. Ein Problem der derzeitigen vorhandenen Systeme ist die unzureichend realisierte Anfragebearbeitung. Zur Verbesserung der Anfragebearbeitung haben wir eine RDF-Algebra entwickelt, in der auch Transformationsregeln definiert sind. Diese Regeln ermöglichen die algebraische Umformung von Anfragen in semantisch äquivalente. Somit kann die Anfrageplanungskomponente eines RDF-Managementsystems alternative Anfragepläne erstellen und einen bezüglich einer Kostenfunktion effizienten Plan auswählen.

Teilprojekt: UML-basierte Modellierung von Ontologien**Ansprechpartner:** DR. RAINER ECKSTEIN

Die Erstellung und Erweiterung von Ontologien ist eines der zentralen Probleme im Semantic Web, da dieses zur Zeit aufgrund überwiegend manueller Prozesse sehr kostenintensiv ist. Allerdings steckt viel Wissen über Ontologien in Modellen, die im Bereich der Software-Entwicklung oder der Geschäftsprozessmodellierung entstehen. Da häufig die Unified Modeling Language (UML) zur Modellierung eingesetzt wird, wurde ein im letzten Jahr entwickelter Ansatz weiterentwickelt, mit dem bestehende UML-Modelle (Klassendiagramme) in Ontologien überführt werden.

Teilprojekt: Datenmodellierung und XML**Ansprechpartner:** DR. RAINER ECKSTEIN

Im Sinne der Datenbankmodellierung wurde der entwickelte Ansatz verfeinert, mit dem die Datenschemata, als die man die Dokument-Typ-Definitionen (DTD) und die XML-Schema-Spezifikationen ansehen kann, konzeptionell modelliert werden können. Hierfür haben wir die Unified-Modeling-Language (UML) verwendet, deren Erweiterungsmöglichkeiten an manchen Stellen genutzt werden konnte. Die bisherigen Ansätze wurden einer kritischen Überprüfung unterzogen, korrigiert und ergänzt sowie auf XML-Schema übertragen. Der

alternative Ansatz geht auf das Meta-Modell der UML zurück, in dem ein eigenes DTD-Profil und ein XML-Schema-Profil entwickelt wurden.

Zu einem Ansatz wurde ein webfähiges Werkzeug für die automatische Transformation entwickelt. Der XMI-Export (XML Metadata Interchange) der gängigen UML-Modellierungswerkzeuge wird mit Hilfe von XSLT in eine DTD überführt. Dieses Werkzeug wird zur Zeit um die Erzeugung von XML-Schema erweitert.

Projekt: DirXQuE3 - DirX-Query Evaluation and Execution Engine

Ansprechpartner: DIPL.-INF. FRANK HUBER, TIMO MIKA GLÄSSER, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Zusammenarbeit: Siemens AG

Forschungsförderung: Siemens AG

DirX ist ein Produkt der Siemens AG, welches große Verzeichnisse mit Hilfe von Datenbanktechnologien verwalten kann. Die Anfragebearbeitung kann wie in Relationalen Datenbankmanagementsystemen auf unterschiedliche Weise erfolgen. Somit wird es notwendig, eine möglichst optimale Anfragebearbeitung zu finden und diese dann auszuführen.

Mit dem Projekt DirXQuE3 soll ein Prototyp geschaffen werden, der diesen Anforderungen gerecht wird. Dazu sollen bereits bekannte Techniken aus den Relationalen Datenbanksystemen genutzt und mit neuen Ideen verknüpft werden.

Im Rahmen des Projektes werden so verschiedene Module, wie z.B. ein Modul zur Anfrageumschreibung, Kostenberechnung und Anfrageausführung entstehen. Dabei soll speziell auf die Modularisierung und somit auf die Erweiterbarkeit beziehungsweise auf den Austausch von Komponenten geachtet werden, um eine Weiterentwicklung zu ermöglichen.

Projekt: Unvollständige Workflows - Konzepte und Methoden zur Weiterführung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM

Forschungsförderung: Promotionsstipendium gem. Nachwuchsförderungsgesetz des Landes Berlin (NaFöG)

Traditionelle Ansätze zum Workflow Management beschränken sich weitgehend auf vorab vollständig modellierbare Prozesse. Sie verfolgen deshalb eine strikte Trennung zwischen Modellierung und Ausführung eines Workflows. Der Einsatz im Umfeld wissenschaftlicher Forschung wird hierdurch stark eingeschränkt, da das explorative Vorgehen - Versuch und Irrtum getrieben - eine anfänglich unvollständige Beschreibung des Gesamtprozesses (*workflow skeleton*) bedingt. Gerade in diesem Bereich bieten Workflow-Management-Systeme jedoch den Vorteil der formalen Dokumentation der ausgeführten Aktivitäten und bereiten damit die Grundlage zur Verifikation erzielter Ergebnisse durch Dritte und zur Optimierung des Gesamtprozesses.

Das Ziel dieses Projektes ist die Erweiterung und Adaptation traditioneller Ansätze auf die spezifischen Anforderungen im wissenschaftlichen Umfeld (*scientific workflow*). Hierzu wird dem bisherigen, ausführbaren Prozessmodell ein deklaratives Prozessmodell vorangestellt - welches beschreibt, was erreicht werden soll und nicht wie dies getan wird. Abhängig von gegebenen Anforderungen bspw. qualitativer oder quantitativer Natur können einem deklarativ beschriebenen Prozessmodell unterschiedliche ausführbare Prozessmodelle gegenübergestellt werden. Eine zwischengelagerte (semi-)automatisierte Transformationsschicht vervollkommnet die deklarative (abstrakt) und ausführbare Ausprägung eines Prozessmodells (konkret).

Die schrittweise Verschmelzung von Workflow-Modellierung und -Ausführung in einem iterativen Zyklus durch jede Ausprägung eines Prozessmodells ermöglicht es, exploratives Vorgehen als einen sich schrittweise aufbauenden unvollständigen Workflow umzusetzen. Aufbauend auf dieser Grundlage werden im nächsten Schritt eine geeignete Komposition und Fortführung (*Workflow Creation Model*) eines unvollständigen Workflows zum Forschungsgegenstand.

Erste Ansätze zur Umsetzung der entwickelten Konzepte in einem prototypischen System existieren (siehe Projekt Genome Data Warehouse: Teilprojekt Dynamische Informationsfusion zur Annotation von Genomdaten).

Teilprojekt: XML-basierte Integration molekularbiologischer Datenbanken

Ansprechpartner: DR. RAINER ECKSTEIN, DR. STEPHAN HEYMANN

Die Zusammenführung molekularbiologischer Datenbanken, die unabhängig voneinander für unterschiedliche Zwecke entwickelt wurden (s. a. Projekt Gene-EYE GDW), erfordert die Aufbereitung fremdkuratierter, XML-basierter Datensammlungen aus öffentlich zugänglichen Quellen. Deren Informationsgehalte sind in zahlreichen uneinheitlichen Beschreibungssprachen und Standards (Markup Languages, ASN.1) abgefasst. Die große Herausforderung, die semantische Integration im Gesamtkontext voranzutreiben, wird in diesem Teilprojekt durch Remodellierung bestehender XML-Dokumententypen umgesetzt. Die entstehenden UML-Klassendiagramme repräsentieren die existierenden Strukturen auf einer abstrakteren Ebene und schaffen dadurch die Voraussetzungen für eine Reale-Welt-nahe Abbildung komplexer Zusammenhänge aus den Lebenswissenschaften.

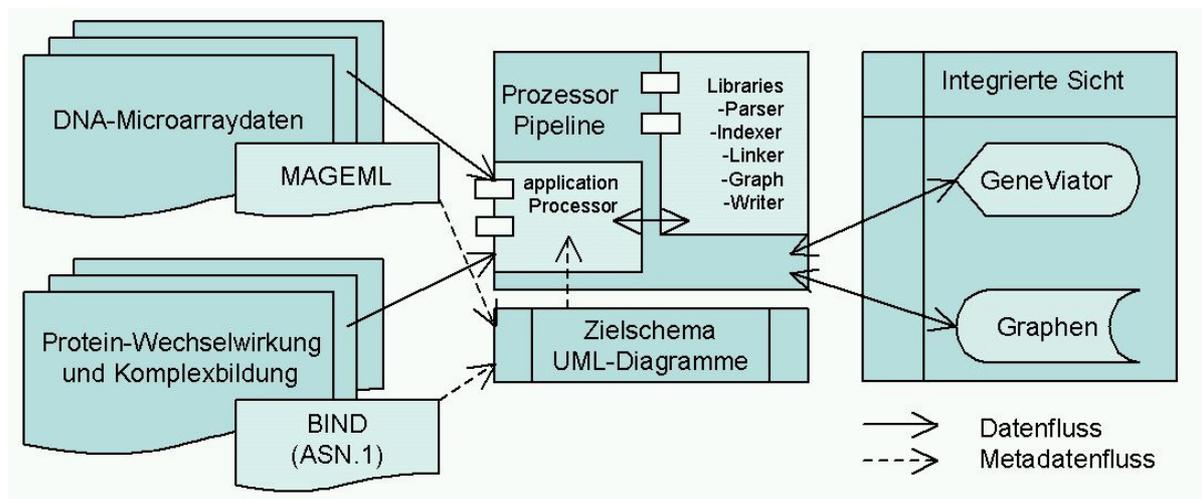


Abbildung 4: Integrierte Sicht auf Genexpressions- und Protein-Wechselwirkungsdaten nach Remodellierung in UML

Vorhandene Graphstrukturen werden mittels GraphML expliziert und mit dem GeneViator (s. Teilprojekt Visualisierung von Graphen) navigierbar gemacht. Auf diese Weise wird es (auch) Nutzern aus den Lebenswissenschaften ermöglicht, Recherchen über den gesamten Datenbestand flexibel auszuführen, ohne an die starren Dokumenten- und Datenstrukturen primärer Daten- und Wissensquellen gebunden zu sein.

Projekt: Genome Data Warehouse

Beteiligte Mitarbeiter: DR. STEPHAN HEYMANN, PETER RIEGER, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D., DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB, DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER, DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM, TIMO MIKA GLÄSSER

Zusammenarbeit: Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB), IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Bioinformatik-Zentrum Jena, Napier University Edinburgh, UK

Forschungsförderung: IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bundesministerium für Bildung und Forschung

Der Aufbau eines Genome Data Warehouse macht die Integration heterogener verteilter Datenquellen unterschiedlicher Größe und Qualität erforderlich. Die vorgestellte Architektur (Gene-EYE) dient zur Beschreibung der Transformationen dieser Datensammlungen in biologisch sinnvolle Daten hoher Qualität. Die einzelnen Ebenen bilden den formalen Rahmen, in dem durch Einsatz geeigneter Werkzeuge das Ziel einer integrierten Genomdatenbank erreicht werden kann. Die Architektur besteht aus drei Ebenen. Auf der unteren Ebene des *Data Store Layer* werden die vorhandenen Datenquellen (z.B. EMBL, SWISSPROT/TrEMBL, ENSEMBL) transformiert und in einer relationalen Datenbank integriert. Das resultierende Schema ist stark beeinflusst durch das logische Schema der jeweiligen Datenquelle. Dies ermöglicht es, eine große Menge der ursprünglichen Informationen beizubehalten. Auf dieser Ebene erfolgt auch das syntaktische Data Cleansing.

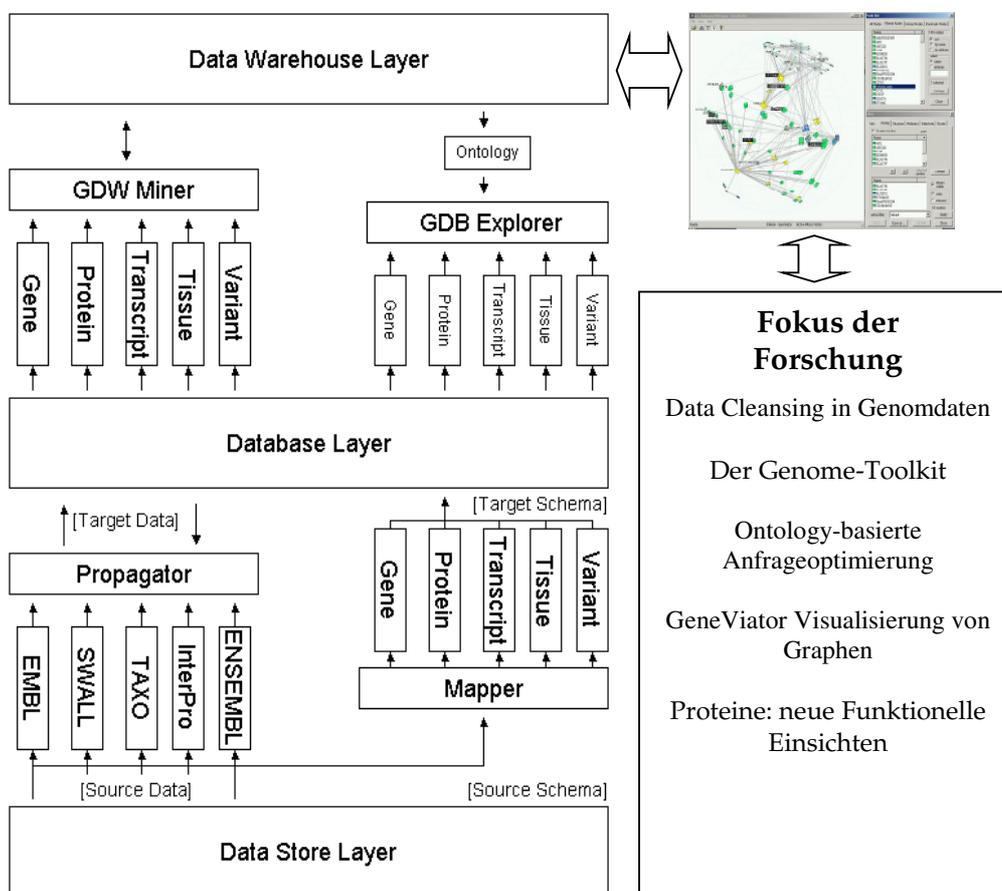


Abbildung 5: Gene-Eye-Architektur, Nutzung, Ergebnisaufbereitung

Der *Genome Database Layer* ermöglicht die Abbildung der in der relationalen Datenbank verwalteten Daten auf biologische Entitäten (z.B. GEN). Die Definitionen und Abbildungen werden in Zusammenarbeit mit Domänenexperten vorgenommen. Hierbei erfolgt zusätzlich das semantische Data Cleansing. Unterstützt wird dieser Schritt durch die Verwendung des von IBM entwickelten Werkzeugs CLIO zum semi-automatischen Erstellen von Schemaabbildungen.

Auf der höchsten Ebene, dem *Data Warehouse Layer*, können die zuvor definierten Entitäten in biologische Abläufe (z.B. PATHWAY) zum Zwecke der Prozesssimulation eingebunden werden. Außerdem können mit Hilfe von Data-Mining-Methoden weitere Erkenntnisse über biologische Gesetzmäßigkeiten und Abläufe gewonnen werden

Teilprojekt: GEM – Das Gene-EYE-Metadatenmodell

Ansprechpartner: PETER RIEGER

Neben dem eigentlichen Ziel von Gene-EYE, eine Vielzahl heterogener Datenbestände in einen einheitlichen Verwaltungs- und Abfragerahmen zu integrieren, gilt ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Automatisierung der erforderlichen Verarbeitungsschritte, die erforderlich sind, den oben genannten Zielzustand zu erreichen.

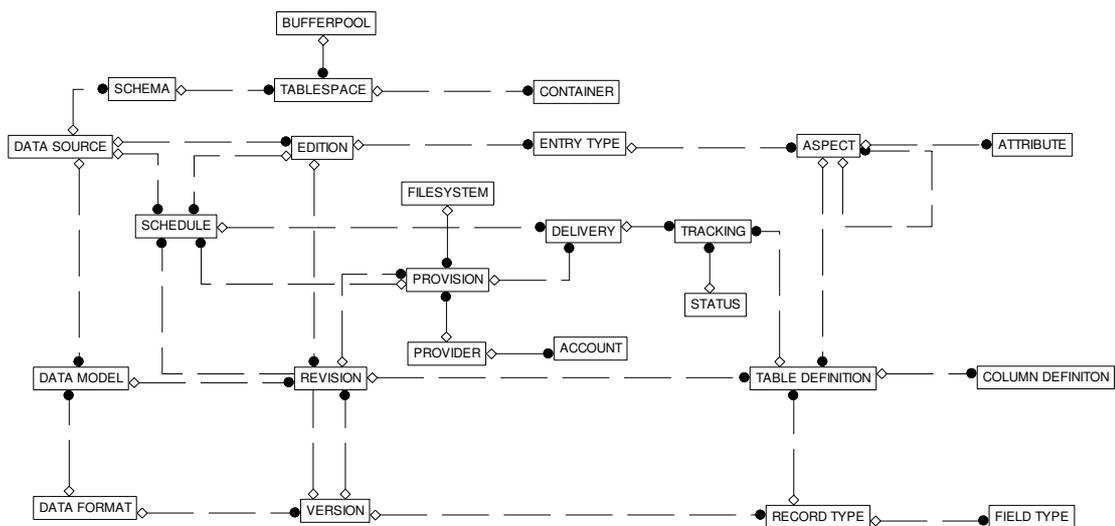


Abbildung 6: Das Gene-EYE-Metadatenmodell

Dazu ist es erforderlich, weit mehr als lediglich die formale Struktur der zu integrierenden Datenquellen zu beschreiben. In dem Gene-EYE-Metadatenmodell werden daher für jede Datenquelle der Mechanismus der Datenbereitstellung, die Zuordnung lokaler Ressourcen für Speicherung und Verarbeitung sowie die Struktur und Syntax jeder Datenquelle erfasst. Die Daten werden verwendet, um die gesamte Integrationsprozesskette zu unterstützen und den Fortschritt der einzelnen Verarbeitungsschritte zu dokumentieren. Um den Umgang mit den Metadaten systematisch abzubilden und zu dokumentieren, wurde das Eclipse Modeling Framework (EMF) eingesetzt. Damit ist es möglich, die Objekte und Zusammenhänge im Bereich der Metadaten in UML-Modellen zu erfassen und diese automatisch in Editoren für die Erfassung der Metadaten zu überführen.

Teilprojekt: GeneViator – Visualisierung von Graphen

Ansprechpartner: DR. STEPHAN HEYMANN, PETER RIEGER

Zusammenarbeit: Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB), Botanicum Erlangen, Universität Edinburgh

Zu den immer wiederkehrenden Erfordernissen der Datenanalyse in verschiedenen Forschungsbereichen gehört die Aufdeckung vielfältiger konstitutiver, transienter oder optionaler Beziehungen zwischen je zwei oder mehreren Objekten. Bei der Wissensakquisition aus relationalen oder semistrukturierten Daten erweist sich die Datenaufbereitung in Form von Graphen als hilfreiche Abstraktion. Je mächtiger ein Graph hinsichtlich der Anzahl seiner Komponenten, Knoten mit ihren Attributen, Kanten mit variabler Gewichtung, Hyperkanten mit wechselnder Besetzung etc., desto höher die Ansprüche an die Unterstützung durch Visualisierungs- und Navigationshilfen. Das Studium des Sozialverhaltens von Biomolekülen in zellulären Systemen ist ein prominentes Beispiel für den Nutzen grafisch unterstützter mengenwertiger Betrachtungen. In Abbildung 7 ist mit Hilfe des Visualisierungs- und Analysewerkzeugs GeneViator illustriert, wie das Wechselwirkungsverhalten von Proteinen der Hefe mit der Expressionshöhe ihrer Gene unter bestimmten experimentellen Bedingungen korreliert.

Diverse Filter- und Navigationsfunktionen ermöglichen das Detailstudium datensatz- und datenquellübergreifender molekulargenetischer Zusammenhänge, nachdem die interessierenden Daten über geeignete Verfahren syntaktisch homogenisiert und semantisch integriert vorliegen (s. Teilprojekte GeneEYE Genome Data Warehouse und XML-basierte Integration molekularbiologischer Datenbanken).

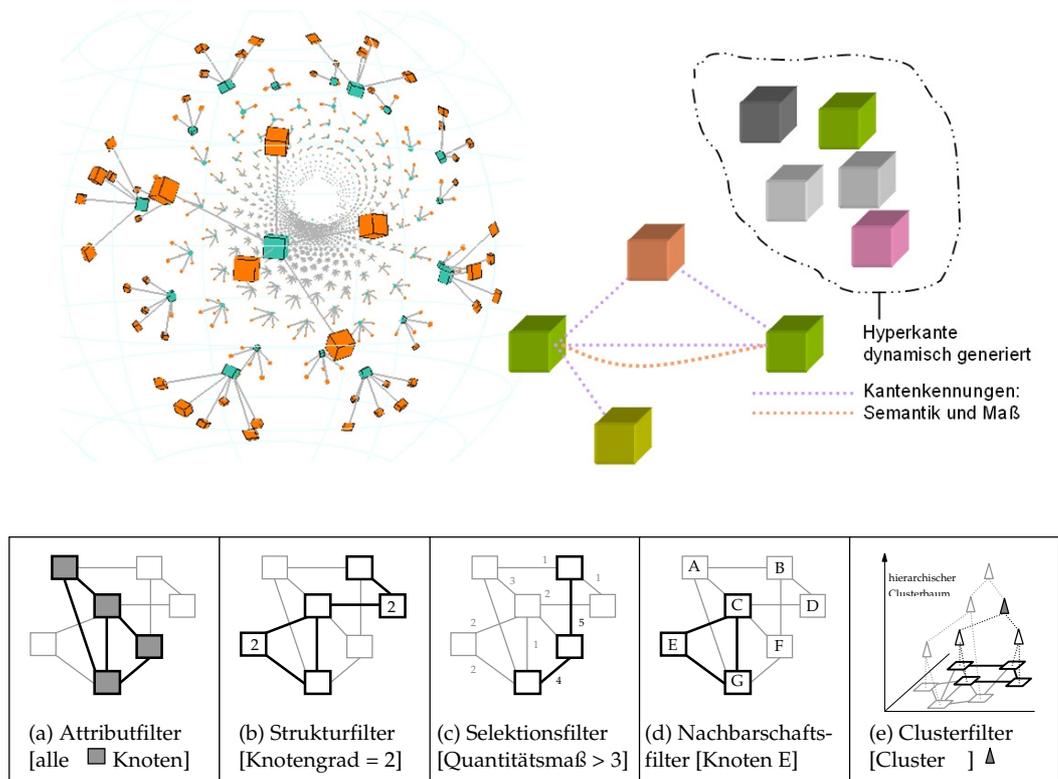


Abbildung 7: Der Gen-Viator als Darstellungshilfe komplexer Sachverhalte

Die Anwendung des GeneViators erstreckt sich im einfachsten Fall auf Graphen, deren Knoten gewöhnlich Objekte einer Klasse repräsentieren (Personen in genealogische Linien, Spezies in ihren taxonomischen und kladistischen Verwandtschaftsbeziehungen), statische Sachverhalte also. In biologischen Systemen laufen jedoch Prozesse mit einer Vielzahl temporär beteiligter Komponenten ab. Dem wird in erweiterten Pilotanwendungen des GeneViators Rechnung getragen durch Cluster- und Hyperkantendarstellungen mit wechselnder Knotenbesetzung. Letztere eignen sich insbesondere zur Abbildung von Erkenntnissen zur raum-zeitlichen Koexistenz und Umlagerung von Molekülkomplexen. Übertragen auf die Ausstattung von Zellen mit multifunktionellen Proteinen, die sich in Fraktionen mit simultaner oder fakultativer Beteiligung an höherorganisierten Strukturen aufteilen, hebt der GeneViator die Navigation in Graphen auf die Ebene mengenwertiger Betrachtungen. Das Studium des "Sozialverhalten" zellulärer Komponenten wird hierdurch erleichtert.

Damit ist gleichzeitig die Basis für eine Breitenanwendung der Software in Vorhaben des Berliner Centrums für genom-basierte Bioinformatik (BCB) gegeben, etwa für die Navigation in Literaturrechercheergebnissen zu Protein-Protein-Wechselwirkungen und für die vertiefte semantische Analyse verknüpfter Informationsgehalte in web-gestützten Datenbankeinträgen.

Teilprojekt: Proteine - Neue funktionelle Einsichten

Ansprechpartner: DR. STEPHAN HEYMANN, PETER RIEGER, TIMO MIKA GLÄSSER

Zusammenarbeit: Bioinformatik-Zentrum Jena

Forschungsförderung: Zugang zu Grid-Computing Kapazitäten der IBM, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Für die überwiegende Mehrheit der aus mehreren Exons bestehenden menschlichen Gene werden alternative Spleißformen vermutet. Hierbei handelt es sich um verschiedene lineare Kombinationen der Exons. Die entstehenden Spleißformen bilden Vorlagen für die Synthese von Proteinen, welche dann in aller Regel unterschiedliche bzw. abweichende Funktionalität besitzen. Ziel des Projekts ist das Auffinden bisher unbekannter Spleißformen mit Hilfe computergestützter Methoden. Wir konzentrieren uns dabei auf Spleißformen, bei denen durch lineare Kombination neue funktionelle Motive entstehen, d.h. Abschnitte des Proteins, denen eine biochemische Funktion zugewiesen werden kann. Ursache hierfür können die entstehenden Sequenzabschnitte an den Spleißstellen sein oder Verschiebungen im Leseraster, welche durch die Länge übersprungener Exons bedingt sind.

1. Schritt – Simulation Sämtliche lineare Kombinationen distanter Erbinformation werden mit Hilfe einer Modifikation des Viterbi-Algorithmus (dynamische Programmierung) berechnet [M. HILLER ET AL.: *Efficient Prediction of Alternative Spliceforms Using Protein Domain Homology*, 2004]. Die entstehenden künstlichen Spleißformen werden anhand des genetischen Codes in die Aminosäuresequenz des resultierenden Proteins übersetzt. Jede Sequenz wird dann auf das Vorkommen neuer funktioneller Motive untersucht. Hierzu bedienen wir uns der Datensammlung PFam und ihrer angebotenen Werkzeuge. Die einzelnen Motive sind dort in Form von Hidden-Markov-Modellen (HMM) repräsentiert. Mit Hilfe des Werkzeugs HMMSearch kann jede Aminosäuresequenz gegen die komplette Sammlung verglichen und auf funktionelle Motive hin untersucht werden.

Die verschiedenen Komponenten des Workflows, die für die Vorverarbeitung (Auffinden von zusätzlichen Transkriptionsstartsignalen, Donor- und Akzeptorpaaren etc.) und die

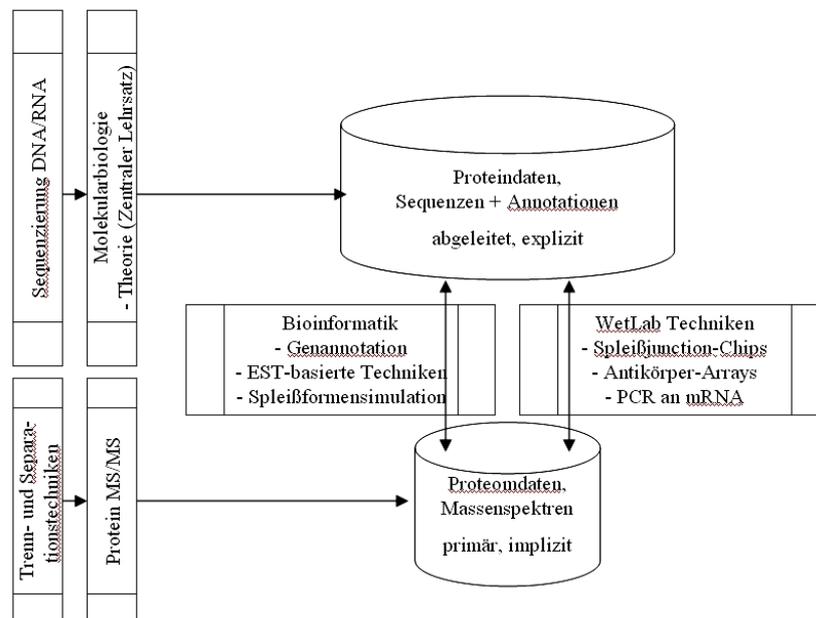


Abbildung 9: In Massenspektrometriedaten finden sich Belege für die Existenz alternativer Spleißformen

Teilprojekt: Dynamische Informationsfusion zur Annotation von Genomdaten

Ansprechpartner: DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM, DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER

Zielstellung der Genomannotation ist es, gegeben die Sequenz eines Biomoleküls, DNA oder Protein, relevante Abschnitte darauf zu identifizieren und ihnen eine Bedeutung bzw. Funktion zuzuordnen. Es handelt sich dabei um einen vorab nicht vollständig spezifizierbaren, explorativen Prozess, in dessen Rahmen auf eine Vielzahl von Datenquellen und Analysewerkzeugen zugegriffen werden muss. Das Gene-EYE Data Warehouse bietet deshalb die ideale Grundlage zur (semi-)automatischen Durchführung solcher Annotationsprozesse.

Im Rahmen dieses Teilprojektes werden Möglichkeiten zur Modellierung und technischen Unterstützung solcher Prozesse untersucht. Es wird dabei gezeigt, dass dynamische Informationsfusion, d.h. bedarfsgetriebene, skalierbare Integration und Analyse heterogener Datenquellen, ein integraler Bestandteil des Annotationsprozess ist. Der Prozess kann dabei als iterativer Durchlauf durch die einzelnen Ebenen der Gene-EYE-Architektur dargestellt werden (Abbildung 10).

In jedem Iterationszyklus werden (i) die relevanten Datenquellen ausgewählt (GDS), (ii) diese auf ein gemeinsames Schema abgebildet (GDB), (iii) die gewünschte Analyse auf dem resultierenden Datensatz ausgeführt (GDW) und (iv) die Ergebnisse im Data Warehouse zur weiteren Verwendung materialisiert. Jeder Zyklus wird dabei als Annotationsschritt bezeichnet. Der resultierende Annotationsprozess ist dann eine Sequenz solcher Annotationschritte.

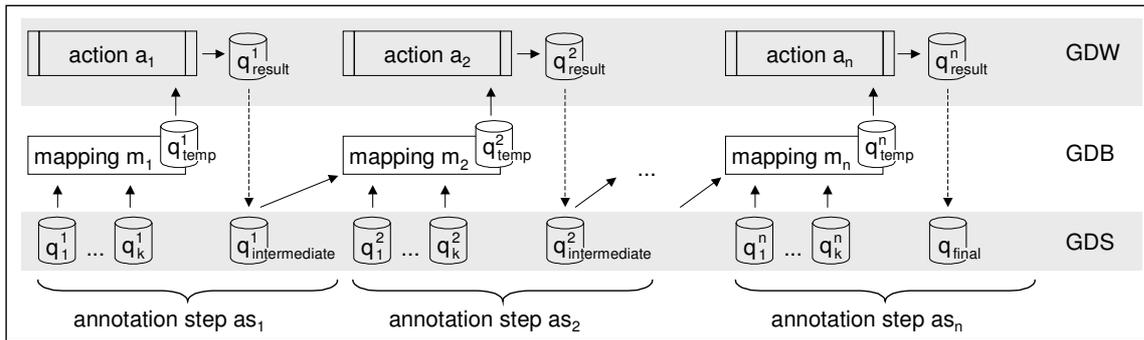


Abbildung 10: Schematischer Ablauf eines Annotationsprozesses in Gene-EYE

In zukünftigen Arbeiten werden die Möglichkeiten zur weiteren Formalisierung der Prozessbeschreibung und der deklarativen Formulierung von Annotationsprozessen untersucht. Die Genomannotation im Gene-EYE Date Warehouse dient zusätzlich als Anwendungsszenario für die Arbeiten zum Thema „Unvollständige Workflows“.

Teilprojekt: Ontologiebasierte Anfragenbearbeitung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB

Die leistungsfähige Anfragenbearbeitung ist eine der vorrangigsten Aufgaben des DBMS. Besonders für große Datenbanken, wie wir sie im Bereich der Genomdaten antreffen, ist dies eine Herausforderung. In den letzten Jahren haben *Ontologien* gezeigt, dass sie gute semantische Unterstützungen für Datenverarbeitung anbieten können. Ontologien stellen abstrakte und semantisch reichere Beschreibungen der unterliegenden Daten in der Datenbank dar. Dies wird durch eine hierarchische Struktur von relevanten Konzepten und deren Beziehungen realisiert.

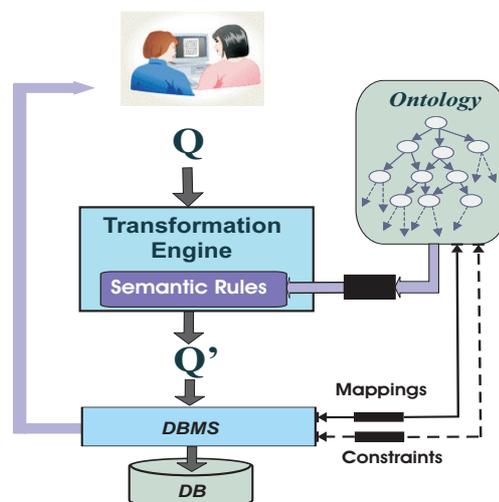


Abbildung 11: Nutzung von Ontologien für die Anfragebearbeitung

Unser Ziel ist es, einen ontologie-basierten Ansatz für die semantische Anfrageverarbeitung zu entwickeln. Dieser Ansatz soll das Hinzufügen neuer semantischer Regeln ermöglichen, die aus einer gegebenen Ontologie abgeleitet werden. Diesen Regeln werden für die Umformulierung der Benutzeranfrage verwendet. Dies führt zu einer neuen Anfrage, die für den Benutzer sinnvolle Ergebnisse von der Datenbank liefern kann. Des Weiteren sollen die Abbildungen und die Einschränkungen zwischen der Ontologie (Konzepte, Beziehungen) und der Datenbank (Schema, Instanzen) spezifiziert werden. Im nächsten Schritt soll ein Prototyp erstellt werden. Dabei wird die programmiertechnische Umsetzung möglichst alle Transformationsregeln umfassen, die dann auf einer existierenden Ontologie angewendet werden können. Zu diesem Zweck ist eine geeignete, möglichst bereits vorhandene Ontologie zu finden und in ein geeignetes Datenmodell zu transformieren.

Projekt: Aufdecken von Regelmäßigkeiten in widersprüchlichen Daten

Ansprechpartner: DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER

Daten werden heutzutage von den verschiedensten Institutionen gesammelt und verarbeitet. Dabei existieren eine Reihe von Szenarien, in denen überlappende, d.h. sich in dem von ihnen repräsentierten Ausschnitt der realen Welt überschneidende Datensammlungen verwaltet werden. Überlappende Datensammlungen bergen die Gefahr sich widersprechender Informationen. Gründe hierfür sind u.a. Modifikation oder Transformation replizierter Informationen oder unterschiedliche Aktualität der Daten. Will man die überlappenden Quellen integrieren, so müssen die Konflikte aufgelöst werden. Das Auffinden von Regelmäßigkeiten in den sich widersprechenden Daten kann hierbei Hinweise auf systematischen Fehler im Rahmen der Datenproduktion und -verarbeitung liefern. Interpretiert von einem Domänenexperten können diese zur qualitativen Bewertung der widersprechenden Daten und somit zur Konfliktlösung verwendet werden.

Abbildung 12 zeigt ein Beispiel für zwei überlappende Datensätze. Diese Datensätze enthalten eine Vielzahl an widersprüchlichen Daten innerhalb der einzelnen Tupelpaare (Tupel mit übereinstimmendem Schlüsselwert). So ist z.B. zu erkennen, dass Widersprüche im Attribut A_2 immer dadurch den Wert ‚unknown‘ in D_1 bedingt sind, während Datensatz D_2 teilweise konkretere Werte liefert. Widersprüche im Attribut A_1 dagegen stehen immer im Zusammenhang mit dem Auftreten des Wertes ‚NUCLSQ‘ in Attribut A_2 des Datensatzes D_2 .

Datensatz D_1 :

ID	A_1	A_2
1d38	1991-04-23	unknown
1d53	1991-11-05	unknown
1ndn	1990-05-21	unknown
4cro	1990-09-07	unknown

Datensatz D_2 :

ID	A_1	A_2
1d38	1992-04-23	NUCLSQ
1d53	1991-11-05	X-PLOR
1ndn	1992-07-14	NUCLSQ
4cro	1990-09-07	unknown

Tupelpaare:

	ID	A_1	A_2
D_1	1d38	1991-04-23	unknown
D_2	1d38	1992-04-23	NUCLSQ
D_1	1d53	1991-11-05	unknown
D_2	1d53	1991-11-05	X-PLOR
D_1	1ndn	1990-05-21	unknown
D_2	1ndn	1992-07-14	NUCLSQ
D_1	4cro	1990-09-07	unknown
D_2	4cro	1990-09-07	unknown

Abbildung 12: Beispiel für Widersprüche in überlappenden Datenquellen

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Algorithmus entworfen, der solche Regelmäßigkeiten in widersprüchlichen Daten aufzeigen kann. Dieser Algorithmus erweitert existierende Ansätze aus dem Bereich des *Association Rule Mining* unter Verwendung einer geeigneten Definition von Interessantheit zur Bewertung der gefundenen Regeln. Diese sog. *contradiction pattern* werden dabei pro Attribut bestimmt, d.h. es werden Regelmäßigkeiten gesucht, deren Vorkommen eng mit dem Vorkommen von Widersprüchen in einem Attribut verknüpft sind. Es wurde unterschiedliche Interessantheitsmaße zur Regelbewertung bestimmt und andere Methoden, wie z.B. Entscheidungsbäume, aus dem Bereich des Data Mining bezüglich der Eignung zum *contradiction pattern mining* evaluiert. Eine ausstehende Erweiterung des Algorithmus bezieht sich auf den Übergang vom Vergleich zweier Quellen hin zu mehrere Datenquellen.

Projekt: Indexierung unstrukturierter P2P-Netzwerke

Ansprechpartner: DIPL.-INF. SVEN HERSCHEL

Peer-To-Peer-Netzwerke haben nicht zuletzt aufgrund der erheblichen Erfolge von populären kommerziellen P2P-Netzwerken seit kurzem die Aufmerksamkeit der akademischen Forschung geweckt. In einem P2P-Netzwerk sind alle Knoten gleichberechtigt, nehmen also im Gegensatz zum klassischen „Client-Server“-Modell gleichzeitig Serveraufgaben (Datenauslieferung) wie Clientaufgaben (Datenanfrage) wahr.

Vorteile von unstrukturierten P2P-Netzwerken liegen in Ihrer Stabilität und Zuverlässigkeit trotz sehr hoher Dynamik, da es keinen einzelnen zentralen Angriffspunkt gibt, der das ganze Netzwerk stören würde. Diese positive Eigenschaft zieht jedoch einige negative Eigenschaften nach sich; insbesondere ist es durch das Fehlen einer zentralen Kontrollinstanz nur sehr schwer möglich, Garantien über kürzeste Wege oder Antwortzeiten, ja nicht einmal über die Existenz von Objekten innerhalb des Netzwerkes zu geben.

Das Projekt „Indexing unstructured P2P Networks“ versucht, Indexstrukturen innerhalb von unstrukturierten P2P-Netzwerken zu untersuchen. Dabei wird untersucht, welche Funktionen ein Index in diesem Rahmen überhaupt übernehmen kann, inwieweit er sich von Indizes in Datenbanksystemen unterscheidet und welche Garantien ein solcher Index liefern kann. Dies erweiternd versucht das Projekt herauszufinden, inwieweit es möglich ist, Semantic Web-Daten in einem P2P-Netzwerk effizient zu indizieren. Das Projekt läuft voraussichtlich bis Oktober 2006.

Projekt: Elektronische Lehrevaluation

Ansprechpartner: DIPL.-INF. SVEN HERSCHEL

Im Rahmen der neuen Möglichkeiten von IuK-Technologien wurde geprüft, inwieweit und in welchem Rahmen die Durchführung der semesterweisen Evaluation der Lehre am Institut elektronisch unterstützt werden kann. Die erhofften Vorteile in diesem Zusammenhang sind:

- Reduzierung des Aufwandes bei der Durchführung der Evaluation
- Erhöhung der Qualität der Ergebnisse
- Schnellere und leichtere Verfügbarkeit der Ergebnisse
- Geringere Manipulationsmöglichkeiten durch alle Beteiligten

Gleichzeitig sollen natürlich die bisherigen Eigenschaften der Lehrevaluation wie z.B. Anonymität, nicht kompromittiert werden.

Im Rahmen dieses Projektes wurde von Herrn René Thomschke eine Studienarbeit zum Thema angefertigt. Diese beleuchtet zunächst allgemeine Grundlagen der Lehrevaluation wie

Ziele der Lehrevaluation und rechtliche sowie organisatorische Rahmenbedingungen. Weiterhin werden Ziele und allgemeine Anforderungen an eine elektronische Lehrevaluation beleuchtet und auf die Situation der elektronischen Lehrevaluation in Deutschland allgemein eingegangen. Dabei wurde festgestellt, dass dieser Prozess deutschlandweit weiter fortgeschritten ist, als von uns im Vorhinein angenommen.

Im praktischen Teil der Arbeit werden einerseits verschiedene Lehrevaluationsfragebögen auf Nutzbarkeit am Institut für Informatik überprüft und andererseits verschiedene elektronische Evaluationssysteme anhand der festgestellten Rahmenbedingungen bewertet. Für diese Evaluation der Systeme wurde ein allgemein gültiger Kriterienkatalog erarbeitet, welcher auch auf neue softwaregestützte Systeme angewendet werden kann. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass bei geeigneter Wahl der Softwareplattform die elektronische Lehrevaluation als Lehrevaluationsinstrument gut geeignet ist und dass die erhofften Vorteile auch realisierbar sind, ohne die „klassischen“ Anforderungen wie z.B. Anonymität zu kompromittieren.

Projekt: Goya3

Ansprechpartner: DIPL.-INF. SVEN HERSCHEL

Goya3 ist ein Verwaltungssystem zur Unterstützung des universitären Lehr- und Übungsbetriebes. Es umfasst eine Kernfunktionalität zur Erfassung von Leistungen im Rahmen beliebiger Studiengänge. Zusätzliche Module des Systems sind das Veranstaltungsmanagement zur Verwaltung des Übungsbetriebes, das Aufgabenmanagement zur Unterstützung von regelmäßigen Übungsaufgaben im Rahmen von Veranstaltungen sowie das Prüfungsmanagement zur Verwaltung von Prüfungen.

Den Kern von Goya3 bildet das Creditmanagement. Dabei werden alle Leistungen der Studierenden einschließlich ihrer Bewertung erfasst. Diese Leistungen werden im Rahmen von modularisierten Studiengängen erbracht und können zu größeren Modulen zusammengefasst werden. Leistungen entstehen entweder direkt durch Eingabe durch das Prüfungsamt oder durch Ablegen der Leistung im Rahmen einer Veranstaltung oder Prüfung.

Verwaltungsmanagement umfasst die Anlage von Lehrveranstaltungen und Veranstaltungsterminen, die Generierung eines Vorlesungsverzeichnisses, die Einschreibung in Veranstaltungstermine sowie die Verwaltung des Studienfortschrittes im Rahmen der Veranstaltung. Am Ende einer Veranstaltung kann ein Credit generiert werden, welcher automatisch in die Leistungsverwaltung des Systems übernommen wird.

Das Aufgabenmanagement setzt das Veranstaltungsmanagement voraus. Es können für die Studierenden einer Veranstaltung Übungsaufgaben online ins Netz gestellt werden, diese können die Lösungen ebenfalls online einreichen. Die Lösungen werden dann in einem Pool gesammelt und den Korrektoren zur Verfügung gestellt, die dann die Punkte für die Lösungen vergeben können. Möglichkeiten für die Abgabe von Lösungen sind per File-Upload direkt in Goya, per Papier außerhalb von Goya oder per HTTP-Post über eine externe Webseite, z.B. ein am Lehrstuhl lokal erstelltes Formular.

Das Goya3 - System wird am Institut für Informatik der Humboldt-Universität stetig weiterentwickelt, um den steigenden Anforderungen an ein solches System gerecht zu werden. Nachdem Goya im WiSe04/05 für den Echtbetrieb freigegeben wurde, steht die Stabilisierung sowie die weitere Verbreitung des Systems nun im Mittelpunkt der Bestrebungen.

Veröffentlichungen

- C. BEN NECIB, J.-C. FREYTAG: *Using Ontologies for Database Query Reformulations*. Proc. of the 18th Conference on Advances in Databases and Information Systems, (ADBIS'04), Budapest, Hungary, 2004.
- O. BERTHOLD, J.-C. FREYTAG: *Kurz erklärt: Privacy*. Datenbank-Spektrum, Heft 11, November 2004, pp. 41-44.
- O. BERTHOLD, S. SPIEKERMANN: *Maintaining privacy in RFID enabled environments - Proposal for a disable-model*. SPPC: Workshop on Security and Privacy in Pervasive Computing, 2004, Vienna, Austria.
- O. BERTHOLD, J.-C. FREYTAG, SARAH SPIEKERMANN: *Datenschutzgerechtes Radio Frequency Identification (RFID)-System durch Besitzer-kontrollierte RFID-Tag Funktionalität*. Eingereicht als deutsches Patent beim Deutschen Patent- und Markenamt, München, 15.04.2004.
- R. ECKSTEIN, S. ECKSTEIN: *Conceptual Modeling XML Schemata Using UML*. Proceedings of the 16th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, CAiSE 2004, Riga, Lettland.
- R. ECKSTEIN, S. ECKSTEIN: *XML und Datenmodellierung - XML-Schema und RDF zur Modellierung von Daten und Metadaten einsetzen*. dpunkt.Verlag, Heidelberg. 2004.
- J.-C. FREYTAG, S. ABITEBOUL, M. J. CAREY (EDTS.): *Best papers of VLDB 2003*, VLDB Journal 13(3), Juni 2004.
- R. GEVORGYAN, ST. HEYMANN: *Enhancing the Toolkit for Various Biocomputational Aims*. 4th Youth Conference on Computer Science, Yerevan 2004.
- RALF HEESE: *Neue Konzepte für RDF Managementsysteme*. Workshop über Grundlagen von Datenbanken, Monheim, Juni 2004.
- S. HERSHEL: *Daten in P2P-Netzwerken. Anfragenbasierte Datenreplikation*. Workshop über Grundlagen von Datenbanken, Monheim, Germany, Juni 2004.
- ST. HEYMANN, F. NAUMANN, L. RASCHID, P. RIEGER: *Labeling and Enhancing Life Sciences Links*. Computational Systems Bioinformatics Conference (CSB) 2004, Stanford, CA (poster).
- M. HILLER, R. BACKOFEN, ST. HEYMANN, A. BUSCH, T. MIKA GLÄBER, J.-C. FREYTAG: *Efficient Prediction of Alternative Spliceforms Using Protein Domain Homology*, In Silico Biol. 4, 0017 2004.
- M. MOCHOL, R. OLDAKOWSKI, R. HEESE: *Ontology based Recruitment Processes*. Informatik 2004 Workshop über Semantische Technologien für Informationsportale, Ulm, September 2004.
- H. MÜLLER, U. LESER, J.-C. FREYTAG: *Mining for Patterns in Contradictory Data*. Proceedings of the SIGMOD International Workshop on Information Quality for Information Systems (IQIS'04), Paris, France, Juni 2004.
- H. MÜLLER, P. RIEGER, K. THAM, J.-C. FREYTAG: *Dynamic information fusion for genome annotation*. Informatik 2004 Workshop "Dynamische Informationsfusion", Ulm, Germany, September 2004.

F. NAUMANN, J.-C. FREYTAG, U. LESER: *Completeness of integrated information sources*. Information Systems 29(7): 583-615 (2004).

P. RIEGER, ST. HEYMANN, H. MÜLLER: *Datenbankgestützte Wissensakquisition in den Lebenswissenschaften*. Datenbank-Spektrum, Heft 10, August 2004.

K. ROTHER, H. MÜLLER, S. TRISSL, I. KOCH, T. STEINKE, R. PREISSNER, C. FRÖMMEL, U. LESER: *COLUMBA: Multidimensional Data Integration of Protein Annotations*. International Workshop on Data Integration in Life Sciences (DILS 2004), Leipzig, Germany, 2004.

R. TOLKSDORF, C. BIZER, R. ECKSTEIN, R. HEESE: *Trustable B2C Markets on the Semantic Web*. Special Issue on Metadata for Security des International Journal of Computer Systems, Science and Engineering, 2004.

Vorträge

C. BEN NECIB: *Using Ontologies for Database Query Reformulations*. 18th Conference on Advances in Databases and Information Systems, (ADBIS'04), Budapest, Hungary, 2004.

J.-C. FREYTAG, *Entwicklung und Nutzung skalierbarer Datenbank-technologie in der Bioinformatik/Life Science*, Universität Dresden, Juli 2004.

J.-C. FREYTAG, *Entwicklung und Nutzung skalierbarer Datenbank-technologie in der Bioinformatik/Life Science*, UMIT, Innsbruck, Österreich, Februar 2004.

J.-C. FREYTAG, XEE - *An XML Query Execution Engine for storing, querying, and changing XML-documents using database technology*, IBM Almaden Research Center, CA, März 2004.

J.-C. FREYTAG, XEE - *An XML Query Execution Engine for storing, querying, and changing XML-documents using database technology*, Microsoft Research, Redmond, WA, März 2004.

J.-C. FREYTAG, *Processing Life Science Data using Scalable Database Technology*, Stanford University, CA, März 2004.

J.-C. FREYTAG, *Processing Life Science Data using Scalable Database Technology*, Technische Universität Darmstadt, März 2004.

H. MÜLLER: *Mining for Patterns in Contradictory Data*. GK-Workshop, Hubertusstock 2004.

H. MÜLLER: *Mining for Patterns in Contradictory Data*. BCB-Symposium 2004 – Doktorandenworkshop, Berlin, Juni 2004.

H. MÜLLER: *Mining for Patterns in Contradictory Data*. ACM Workshop on Information Quality in Information Systems (IQIS), Paris (Frankreich), Juni 2004.

H. MÜLLER: *Dynamisch Informationsfusion zur Genomannotation*. Informatik 2004 - Workshop über Dynamische Informationsfusion, Ulm, 2004.

H. MÜLLER: *Mining for Patterns in Contradictory Data*. GK-Workshop, Berlin, November 2004.

Besuch an der Lehr- und Forschungseinheit

ROBERT GEVORGYAN, INTAS-Stipendiat der Staatsuniversität von Armenien, Yerevan, Juli-August 2004.

GIOVANNI TOFETTI CARUGHI, Doktorand der Politecnico di Milano (Stefano Ceri), Italien.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.

- Mitglied des Programmkommittees VLDB 2004, Toronto
- Mitglied des Programmkommittees BTW 2005 (Deutsche Datenbankkonferenz)
- Mitglied des Programmkommittee ACM Sigmod 2005 Konferenz
- Mitglied des Programmkommittees der 23. Intern. Conference on Conceptual Modeling (ER2004), Shanghai, China, November 2004
- Mitglied des Programmkommittees der 16. Int. Conference on on Scientific and Statistical Database Management (SSDBM), Juni 2004
- Mitglied des Programmkommittees der 9th International Conference on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA 2004), Korea, März 2004
- Mitglied des IEEE ICDE Award Committee 2005
- Mitglied des Programmkommittees der beiden DWS & XWS Workshops, Berlin, 2004
- Mitglied des Programmkommittees des IQIS Workshops, Paris, Juni 2004
- Mitglied des Programmkommittees des 1. Data and Knowledge Quality Workshops (DKQ'05)
- Gutachter für das Swedish Research Councils
- Gutachter für das europäische ITEA Projektes Sirena, Grenoble, August 2004
- Gutachter für die Israel Science Foundation
- Gutachter für das Engineering and Physical Science Research Council (EPSRC), England
- Mitglied einer Dissertationskommission TU Karlsruhe
- Besuch IBM-Almaden-Research-Center, März 2004
- Besuch Microsoft Research und Microsoft SQL-Server-Development, März 2004
- Gastwissenschaftler der IBM Deutschland Entwicklung GmbH, 14 Besuche in 2004
- Organisation des Dagstuhl-Workshops „Data Mining: The next generation“ zusammen mit Rakesh Agrawal (IBM Almaden Research Center) und Raghu Ramakrishnan (Univ. of Wisconsin, USA), Juli 2004
- Teilnahme an der Sigmod Konferenz, Paris, Juni 2004, und an der VLDB Konferenz, Toronto, September 2004

Dipl.-Inf. Chokri Ben Necib

- Teilnahme an der Konferenz „Advances in Databases and Information Systems (ADBIS'04)“, Budapest, Hungary, 2004

Dipl.-Inf. Oliver Berthold

- Teilnahme an der Konferenz „Pervasive 2004“, 18-23. April 2004, Linz/Wien, Österreich
- Leitung des Seminars „Grundlagen der EDV: Das Vorbereitungsseminar für die Ausbildung zu geprüften, fachkundigen Datenschutzbeauftragten“ bei der Ulmer Akademie für Datenschutz und IT-Sicherheit, 16/17. Februar 2004
- Teilnahme an der Konferenz „Berliner XML Tage 2004“, 11. bis 13. Oktober 2004

- Teilnahme an dem „4. Berliner Forum Electronic Business zu dem Thema IT Produktivität und Value Chains“, 02. Juli 2004

Dr. Rainer Eckstein, Dipl.-Inf. Ralf Heese

- Organisation des Konferenz „Berliner XML Tage“, Berlin, Oktober 2004
- Organisation des internationalen Workshops „Semantic Web Technologies in Electronic Business“, Berlin, im Rahmen der Berliner XML Tage, Oktober 2004
- Organisation des Workshops „XML-Technologien für das Semantic Web“, Berlin, im Rahmen der Berliner XML Tage, Oktober 2004

Dr. Rainer Eckstein

- Eingeladener Vortrag: Usable Semantic Web - Ein Semantic-Web-Framework und Modellierung von Ontologien. Treffen des BitCom-Arbeitskreises Application Development & Integration Technologies, 16.11. 2004, BitCom, Berlin.
- Eingeladener Vortrag: Ontologiebasierte Informationssysteme. FH Braunschweig/Wolfenbüttel, November 2004
- PC-Mitglied: I-KNOW'05 Special Track on Knowledge Discovery and Semantic Technologies 2005 (KDaST 2005), Juni 2005, Graz, Österreich
- PC-Mitglied: IADIS International Conference WWW/Internet 2004, 6-9 Oktober 2004
- Zusätzlicher Gutachter: International Conference on Conceptual Modeling - ER 2004
- Zusätzlicher Gutachter: International Conference on Very Large Data Bases - VLDB 2004
- Zusätzlicher Gutachter: Baltic conference on databases and information systems - Baltic DB 2004
- Gutachter: Zeitschrift it - information technology 2004

Dipl.-Inf. Sven Herschel

- Einwerbung von Mitteln der Medienkommission der Humboldt-Universität für das Projekt Goya3-Entwicklung
- Verschiedene Vorträge zum Goya3-System an Instituten der Humboldt-Universität sowie an der Freien Universität Berlin
- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Mai 2004
- Vortrag im Rahmen der Multimedia-Tage an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2004
- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, November 2004

Dr. Stephan Heymann

- Betreuung des INTAS Stipendiaten R. Gevorgyan (Universität Jerewan), Juli-August 2004
- Vortrag „Olfaktorische Rezeptoren – Medizinische und soziale Implikationen“, Oktober 2004
- Biomedizinrelevante Gemeinschaftsarbeiten mit dem Forschungszentrum Rossendorf (Kooperationsvertrag), Dezember 2004

Dipl.-Inf. Heiko Müller

- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Hubertusstock, Mai 2004
- Teilnahme am „BCB-Symposium 2004 – Doktorandenworkshop“, Berlin, Juni 2004
- Teilnahme an der „ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD)“, Paris (Frankreich), Juni 2004

- Teilnahme an der „Informatik 2004 – 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik“, Ulm, September 2004
- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Berlin, November 2004
- Mitwirken an der Organisation und Durchführung des „1. Deutschen Information Quality Contest“ im Rahmen der „2. Deutschen Information Quality Management Konferenz“, Frankfurt a.M., November 2004

Dipl.-Inf. (FH) Katja Tham

- Einwerbung eines Promotionsstipendium gem. Nachwuchsförderungsgesetz des Landes Berlin (NaFöG)
- Mitorganisation eines "Quiz-Marathons" im Rahmen des Girls'Day (Mädchen-Zukunftstag) zur Förderung der naturwissenschaftlich, technischen Interessen von Schülerinnen
- Teilnahme an der Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (Informatik 2004), Ulm, Germany, 2004

Diplomarbeiten

JOHANNES KIRSCH: *Evaluierung von Werkzeugen und Ansätzen zur konzeptuellen Modellierung von Ontologien für das Semantic Web.* Januar 2004.

FRANK HUBER: *Leistungssteigerung in Datenbanken durch maschinelles Lernen.* Februar 2004.

KATJA LAURISCH: *Ein Content-Management-System für das XML-Clearinghouse.* September 2004.

ALEXANDER HÖLBIG: *Entwurf einer generischen Architektur für die Integration von Semantic-Web-Technologien.* September 2004.

ALEXANDER GRÜNEWALD: *Datenintegration mit UML am Beispiel ausgewählter molekular-biologischer Datensammlungen.* Oktober 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Wissensmanagement in der Bioinformatik

<http://www.informatik.hu-berlin.de/wbi>

Leiter

PROF. DR. ULF LESER

Tel.: (030) 2093 3902

E-mail: leser@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

CORNELIA MISPELHORN

Tel.: (030) 2093 3901

E-mail: mispel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Jörg Hakenberg

Silke Trißl

Dr. Lukas Faulstich

Studentische Hilfskräfte

Conrad Plake

Raphael Bauer

Philipp Hussels

Techniker

Robert Mielke

Der Lehrstuhl beschäftigt sich mit Wissens- und Datenmanagement in der molekularbiologischen und biomedizinischen Forschung. Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf die Bereiche Integration biomedizinischer Daten, Modellierung und Performanz von molekularbiologischen Datenbanken und Methoden zur automatischen Analyse von biomedizinischen Veröffentlichungen (Text Mining). In der Lehre werden Themen aus dem Bereich Datenbanken, Datenanalyse und der Bioinformatik behandelt.

Die Professur wurde am 1.10.2002 eingerichtet. Das Jahr 2004 kann deshalb als erstes Jahr mit „Normalbetrieb“ einer Lehr- und Forschungseinheit angesehen werden. In der Gruppe arbeiten zurzeit vier Wissenschaftler und weitere Vergrößerungen durch Drittmittelprojekte sind beantragt bzw. kurz vor der Ausschreibung. Der Aufbau der IT Infrastruktur, notwendig für die sehr rechenintensiven Aufgaben in der Datenbankoptimierung und für Text Mining auf großen Dokumentenmengen, wurde im Jahr 2004 beendet.

Die Gruppe hat im Laufe des Jahres 2004 vor allem existierende Forschungsarbeiten erfolgreich fortgesetzt. Die Kooperationen im Bereich Text Mining wurden erweitert und haben zu einer Reihe von Veröffentlichungen geführt. Das in 2003 begonnene, mit mehreren Partnern durchgeführte Projekt Columba zum Aufbau einer integrierten Protein-annotationsdatenbank, hat in 2004 sein Beta-Stadium verlassen und wird nun produktiv eingesetzt sowie um weitere Funktionalität erweitert. Die Kooperation mit dem Institut für

deutsche Sprache hat sich in 2004 intensiviert und zur Durchführung eines interdisziplinären Seminars für Studentinnen der Sprachwissenschaft und der Informatik geführt, das großen Anklang unter den Studenten fand. Weitere Highlights des Jahres 2004 waren die Durchführung der Ringvorlesung im Wintersemester 2004/2005 (in Kooperation mit den anderen Mitgliedern des Institutsschwerpunkts „Große Datenmengen in webbasierten Umgebungen“), für die wir bundesweit und international eine Reihe von namhaften Datenbankforschern gewinnen konnten sowie die Durchführung einer institutsweiten Studentenumfrage im Dezember 2004 (gemeinsam mit den Kollegen Bothe, Grohe, Redlich sowie Frau Neugebauer), deren Auswertung zurzeit aber noch nicht abgeschlossen ist.

Lehre im Hauptstudium

Halbkurse

- Vorlesung „Algorithmische Bioinformatik“, 4 SWS, Prof. Leser, WiSe 2004/2005
- Übung zum HK „Algorithmische Bioinformatik“, 2 SWS, Hakenberg und Trissl, WiSe 2004/2005
- Vorlesung „Bioinformatik“, 4 SWS, Prof. Leser, WiSe 2003/2004

Spezialveranstaltungen

- Vorlesung „Molekularbiologische Datenbanken“, 2 SWS, Prof. Leser, SoSe 2004
- Übung zur Vorlesung „Molekularbiologische Datenbanken“, 2 SWS, Prof. Leser, SoSe 2004
- Vorlesung „Data Warehousing“, 2 SWS, Prof. Leser, SoSe 2004
- Übung zur Vorlesung „Data Warehousing“, 2 SWS, Prof. Leser, SoSe 2004

Seminare

- Seminar „Verwandtschaft und Abstammung in Zeichenketten“, 2 SWS, Prof. Leser, WiSe 2004/2005 (interdisziplinäres Seminar zusammen mit Prof. Lüdeling und Prof. Donhauser, Institut für deutsche Sprache der Humboldt-Universität).
- Seminar „Advanced Data Warehousing“, 2 SWS, Prof. Leser, WiSe 2003/2004

Lehre im Zentrum für Biophysik und Bioinformatik

- Vorlesung „Bioinformatik für Biophysiker“, mit Softwarepraktikum, 2 SWS, Prof. Leser, WiSe 2004/2005 (interdisziplinäre Vorlesung zusammen mit Prof. Frömmel, Dr. Preissner, Dr. Köbcke (alle Charité) und Prof. Herzel (Institut für Biologie)).
- Vorlesung „Bioinformatik für Biophysiker“, mit Softwarepraktikum, 2 SWS, Prof. Leser, WiSe 2003/2004 (interdisziplinäre Vorlesung zusammen mit Prof. Frömmel, Dr. Preissner, Dr. Meisel (alle Charité) und Prof. Herzel (Institut für Biologie)).

Forschung

Projekt: Berlin Center for Genome-Based Bioinformatics

Ansprechpartner: PROF. DR. U. LESER

Zusammenarbeit: Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik, Universitätsklinikum Charité, Konrad Zuse Zentrum für Informationstechnik, Max-Delbrück Centrum für molekulare Medizin, Freie Universität Berlin

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das „Berlin Center for Genome-Based Bioinformatics“ (BCB) hat das Ziel, die Lücke zwischen der genomorientierten Grundlagenforschung und der medizinischen Anwendung molekularbiologischer Erkenntnisse zu schließen. Das BCB besteht aus 3 Professuren und 7 Nachwuchsforschergruppen, die sich in interdisziplinären Verbänden um die folgenden Themen gruppieren: (a) Annotation und Wissensmanagement von biomedizinischen Daten, (b) Untersuchung von Struktur und Funktion von Genprodukten und (c) der Modellierung von Zellen, Krankheiten und Stoffwechselwegen.

Projekt: Columba - Eine Datenbank über Proteinstrukturen und deren Annotationen

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER, SILKE TRIBL

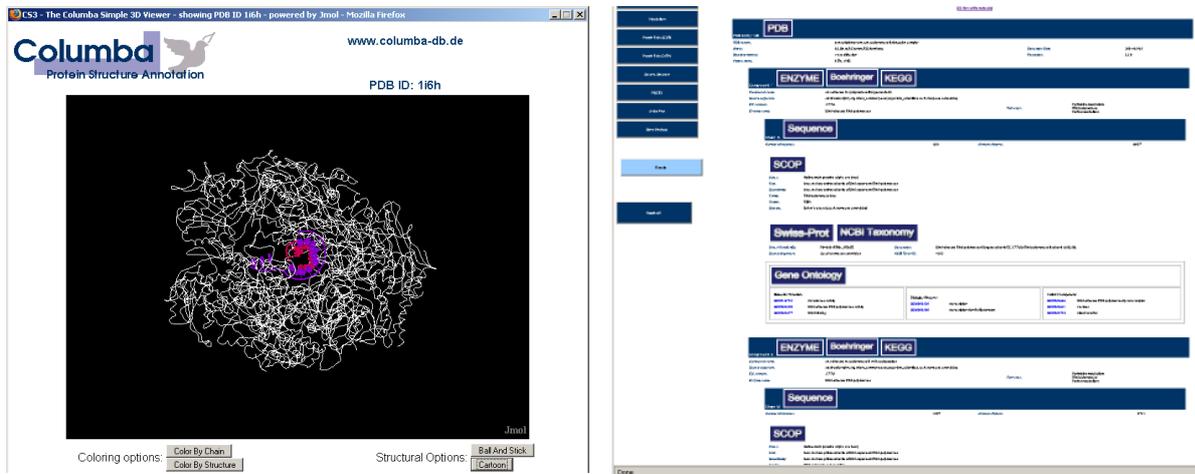
Zusammenarbeit: Universitätsklinikum Charité: PROF. FRÖMMEL, Humboldt-Universität, Informatik: PROF. FREYTAG, Konrad Zuse Zentrum für Informationstechnik: DR. STEINKE, Technische Fachhochschule Berlin: PROF. KOCH

Beteiligte Mitarbeiter: SILKE TRIBL, RAPHAEL BAUER, PHILIPP HUSSELS

Forschungsförderung: Im Rahmen des BCB

Biologen sind häufig nicht nur an Proteinsequenzen bzw. -strukturen allein interessiert, sondern auch an Informationen über deren Funktion, die biologische Bedeutung, verwandte Proteine oder die Aufgaben und Interaktionen von Proteinen im Stoffwechsel sind von Bedeutung. Diese Informationen werden in verschiedenen, öffentlich zugänglichen Datensammlungen verwaltet und zur Verfügung gestellt. Ziel des Projektes Columba ist es, diese verteilten Daten, die Annotationen zu Proteinstrukturen der PDB liefern, in einer zentralen Datenbank zu sammeln und semantisch zu integrieren. Die Integration der Daten gibt dem Nutzer die Möglichkeit, die Daten anzufragen und komplexe Fragestellungen einfach zu beantworten.

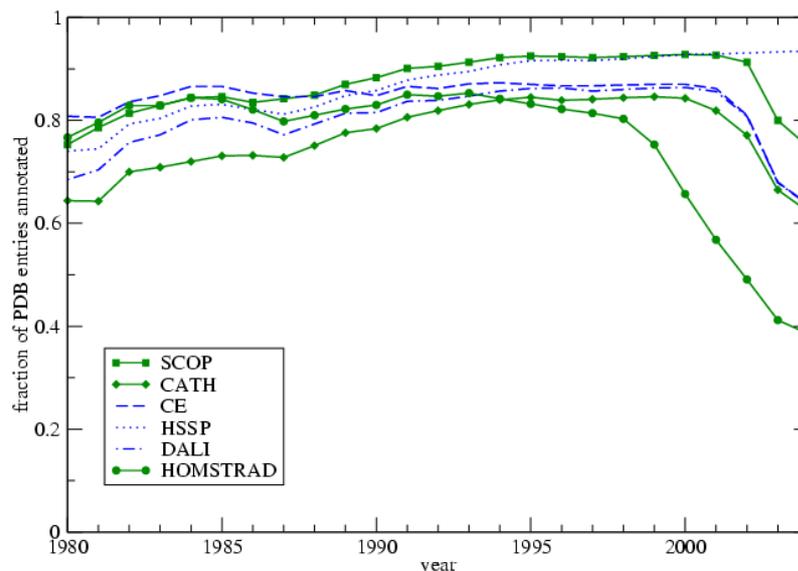
Das Datenbankschema ist um Strukturen der Protein Data Bank (PDB) zentriert und stellt Annotationen aus 11 weiteren Datenquellen zur Verfügung. Diese Datenquellen enthalten Daten über den Faltungstyp eines Proteins (SCOP und CATH), über die Sekundärstruktur (DSSP), eine Beschreibung von Funktionen und Herkunftsorganismus (SwissProt, GeneOntology und NCBI Taxonomy), der Beteiligung eines Proteins an Stoffwechselfvorgängen in der Zelle (ENZYME, Boehringer und KEGG), und einer Einteilung von Proteinen aufgrund Sequenzhomologie (PISCES).



Dreidimensionale Struktur des RNA Polymerase Komplex in Hefezellen, dargestellt mit Hilfe des in Columba integrierten Programms Jmol. RNA Polymerase ist als Übersetzer der DNA in RNA ein für alle Lebewesen essentielles Protein.

Darstellung der in Columba integrierten Informationen zum selben Protein. Zu sehen sind Daten über Klassifikation (SCOP), enzymatische Wirkung (Enzyme und Boehringer), funktionale Beschreibung (Gene Ontology), taxonomische Einordnung (NCBI Taxonomy) und Sequenz des Proteins.

Alle genannten Datenquellen sind über ein Webinterface abfragbar. Die Anfrage liefert als Ergebnis eine Liste von PDB-Einträgen, wobei für jeden einzelnen Eintrag sowohl die gesamten Daten in Columba als auch die Struktur selbst angezeigt werden kann. Die Integration von gleichen bzw. ähnlichen Informationen aus verschiedenen Datenquellen erlaubt außerdem Rückschlüsse über die Qualität der Daten und der Verlinkung zwischen einzelnen Datenquellen zu ziehen.



Verlinkung von Datenquellen in Bezug auf Proteinstrukturen aus der PDB. Der Grad der Verlinkung nimmt deutlich mit dem Zeitpunkt der Aufklärung der Strukturen ab. Daraus kann man schließen, dass die (oft manuell vorgenommene) Analyse von Proteinstrukturen nicht Schritt halten kann mit der reinen Aufklärung von Strukturen.

Die Columba Datenbank (www.columba-db.de) wurde im Jahr 2004 um mehrere Datenquellen sowie um verschiedene Funktionen erweitert. Dies umfasst einen 3D-Viewer, eine Volltextsuche, einen programmatischen Zugang über XML, und eine verbesserte Suchfunktionalität über Begriffshierarchien. Damit hat Columba das Betastadium verlassen und ist nun voll funktionsfähig. Verschiedene Erweiterungen sind für 2005 geplant, wie zum Beispiel die Integration von Protein-Interaktionsdaten, Anfragen auf Stoffwechselwegen, und eine engere Verzahnung mit den Ergebnissen zur Proteindomänen in den Gruppen Steinke und Preissner.

Projekt: Text Mining für die Systembiologie

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER

Beteiligte Personen: JÖRG HAKENBERG, CONRAD PLAKE

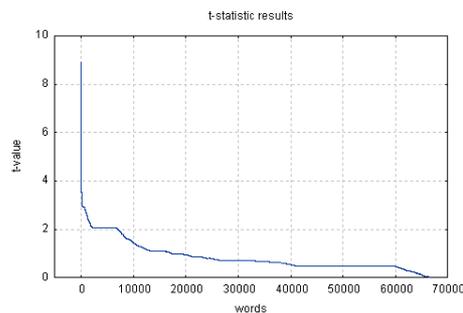
Zusammenarbeit: Max-Planck-Institut für molekulare Genetik: DR. KLIPP, DR. KOWALD, SEBASTIAN SCHMEIER

Forschungsförderung: Im Rahmen des BCB

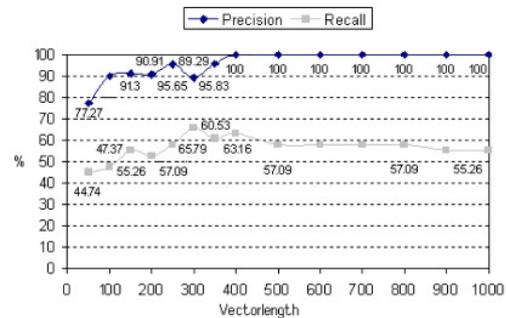
Das Projekt beschäftigt sich mit dem Erkennen von Fachpublikationen, die für die kinetische Modellierung biochemischer Systeme relevant sind. In diesen Publikationen finden sich wichtige Daten wie Enzymkonzentrationen, Reaktionskonstanten und -gleichungen, die experimentell im Labor beobachtete Stoffwechselfvorgänge beschreiben. Leider werden Art und Ausrichtung vormals einschlägiger Fachzeitschriften in den letzten Jahren zunehmend diffuser, und auch die reine Anzahl von neu erscheinenden Artikeln und Journals macht eine manuelle Suche nach interessanten Artikeln unmöglich.

In dem Projekt wird ein Verfahren entwickelt, das automatisch eine thematische Einsortierung von Fachartikeln vornimmt und damit dem Forscher wertvolle Zeit erspart. Wir benutzen dazu maschinelle Lernverfahren, die Vorhersagen bezüglich der Relevanz von noch ungelesenen Fachartikeln treffen. Die Artikel werden durch eine ganze Reihe von Verarbeitungsschritten aufbereitet, analysiert, und schließlich automatisch bewertet. Die entsprechende Software wird am Lehrstuhl in einer JAVA Bibliothek zusammengefasst.

Zum Einsatz kommen Support Vector Machines, die aus einer hand-annotierten Menge von Trainingsbeispielen ein Modell zur Klassifizierung neuer Texte generieren. Sämtliche Artikel überführen wir dazu in eine Vector Space Model-Repräsentation, die eine räumliche Anordnung und damit die Berechnung einer Trennebene ermöglicht. Die bisher erzielten Resultate übertreffen die manuelle und mühsame Suche nach relevanten Publikationen bei weitem.



Bewertung der Diskriminierungsfähigkeit von Wörtern. Es wird deutlich, dass die meisten Wörter gleich häufig in Dokumenten vorkommen, egal welcher Klasse ein Dokument zuzuordnen ist. Nur ein kleiner Prozentsatz ist tatsächlich diskriminierend.



Qualität der Klassifizierungsergebnisse in Abhängigkeit von der Anzahl zur Diskriminierung benutzter Wörter. Precision gibt an, in wie vielen Fällen das Verfahren eine Klasse richtig vorhersagt; Recall ist ein Maß für die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Dokument richtig klassifiziert wird.

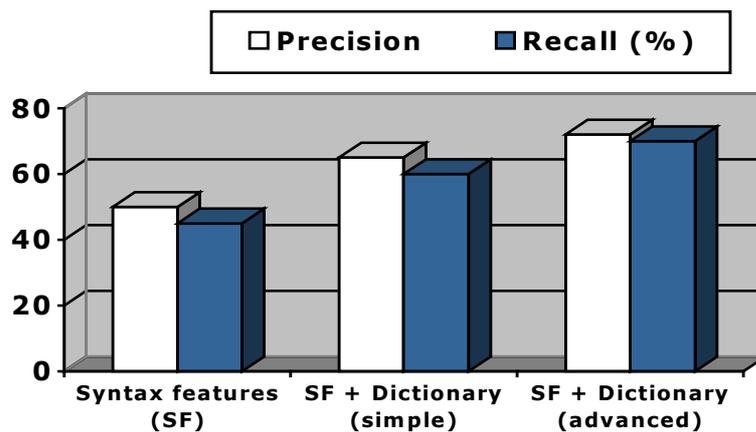
Projekt: Extraktion von biologischen Entitäten in Text (NER)

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER

Beteiligte Personen: JÖRG HAKENBERG, CONRAD PLAKE, LUKAS FAULSTICH

Zusammenarbeit: Humboldt-Universität Berlin: PROF. SCHEFFER

Im Rahmen der BioCreAtIvE-Evaluation konnte die Gruppe an einem internationalen Wettbewerb zu verschiedenen offenen Problemen und Fragestellungen aus dem Text Mining in den Lebenswissenschaften (Medizin, Biologie, Biochemie, Bioinformatik) teilnehmen. Anhand fest vorgegebener Aufgabenstellungen, klaren Zielsetzungen und gemeinsam verwendeter, identischer Datensätze sollen unterschiedliche Lösungsansätze einander gegenüber gestellt werden. Die Teilaufgaben in diesem Jahr beschäftigten sich mit der Named Entity Recognition (Erkennung von Protein- und Gennamen), Entity Normalization (Zuordnung von Namen zu eindeutigen Bezeichnern) und der Automatic Functional Annotation (Zuordnung von Genen zu ihrer Gene-Ontology-Annotation). Unsere Gruppe beschäftigte sich mit der ersten Aufgabe, Namen von Genen und Proteinen in Freitexten zu identifizieren.



Schrittweise Verbesserung der Vorhersagequalität durch Definition neuer Merkmale von Proteinnamen und unter Einbeziehung eingeschränkter oder offener Wörterbücher mit bekannten Namen

Anhand der zur Verfügung gestellten hand-annotierten Beispieldaten konnten wir eine Support Vector Machine trainieren, die Wörter in den neuen, ungesehenen Daten aus der Aufgabenstellung klassifizieren kann. Die dazu benötigten Merkmalsvektoren setzen sich zusammen aus verschiedenen Klassen von Merkmalen, deren Einfluss sukzessive ausprobiert wurde. So spielen beispielsweise die in Gennamen enthaltenen und für diese typischen Buchstabenkombinationen (q-Gramme) eine sehr wichtige Rolle. Innerhalb kurzer Zeit konnte ein System erstellt werden, das eine Vorhersagegenauigkeit von ca. 72 % erreicht. Durch weitere Verbesserungen nach dem Wettbewerb erreicht unser System zurzeit eine Genauigkeit von ca. 78 %.

Projekt: Informationsextraktion für die Genetik: Adipositas-assoziierte Gene

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER, JÖRG HAKENBERG

Beteiligte Personen: JÖRG HAKENBERG, CONRAD PLAKE, CHRISTIANE KRÜGER

Zusammenarbeit: Abteilung Züchtungsbiologie und molekulare Genetik, Institut für Nutztierwissenschaften, Humboldt-Universität: PROF. BROCKMANN, DR. SCHMIDT

Die kürzlich entstandene Zusammenarbeit mit Prof. Brockmann beschäftigt sich mit der Extraktion von Informationen zu Genen, die in Zusammenhang mit der Fettleibigkeit in Fachartikeln diskutiert werden. Hauptaugenmerke liegen dabei auf der Suche nach relevanter Literatur mittels Textklassifizierung, dem automatischen Erkennen von Gen- und Proteinnamen im Text und der Extraktion von Interaktionspartnern zu Adipositas-assoziierten Genen und Genprodukten. Die Suche nach Protein-Protein-Interaktionen basiert auf der Erkennung von bestimmten sprachlichen Mustern, die Proteine in Texten miteinander in Beziehung stellen. Diese Muster werden aus manuell annotierten Beispielen gelernt und auf unbekannte Dokumente angewendet.

Der manuelle Aufwand ist hierbei verhältnismäßig gering, die automatisch auf bekannte Interaktionen untersuchte Textmenge hingegen umfasst ca. 16 Millionen Fachartikel. Die fruchtbare Zusammenarbeit mit Domänenexperten aus der Biologie ermöglicht es, konkrete und exakte Fallbeispiele zu finden und zu erstellen sowie die Methoden zu evaluieren und geeignet zu verbessern.

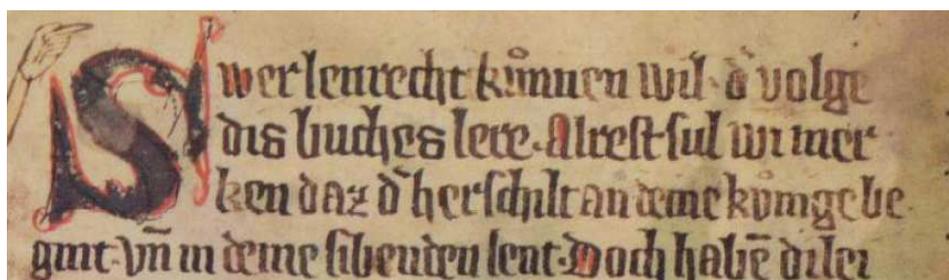
Projekt: Deutsch. Digital. Diachron**Ansprechpartner:** PROF. DR. ULF LESER**Beteiligte Personen:** DR. LUKAS FAULSTICH**Zusammenarbeit:** Institut für Deutsche Sprache, Humboldt-Universität Berlin: PROF. LÜDELING, PROF. DONHAUSER, Bundesweit weitere 15 Gruppen im Bereich Linguistik, Germanistik und Philologie**Forschungsförderung:** Beantragt

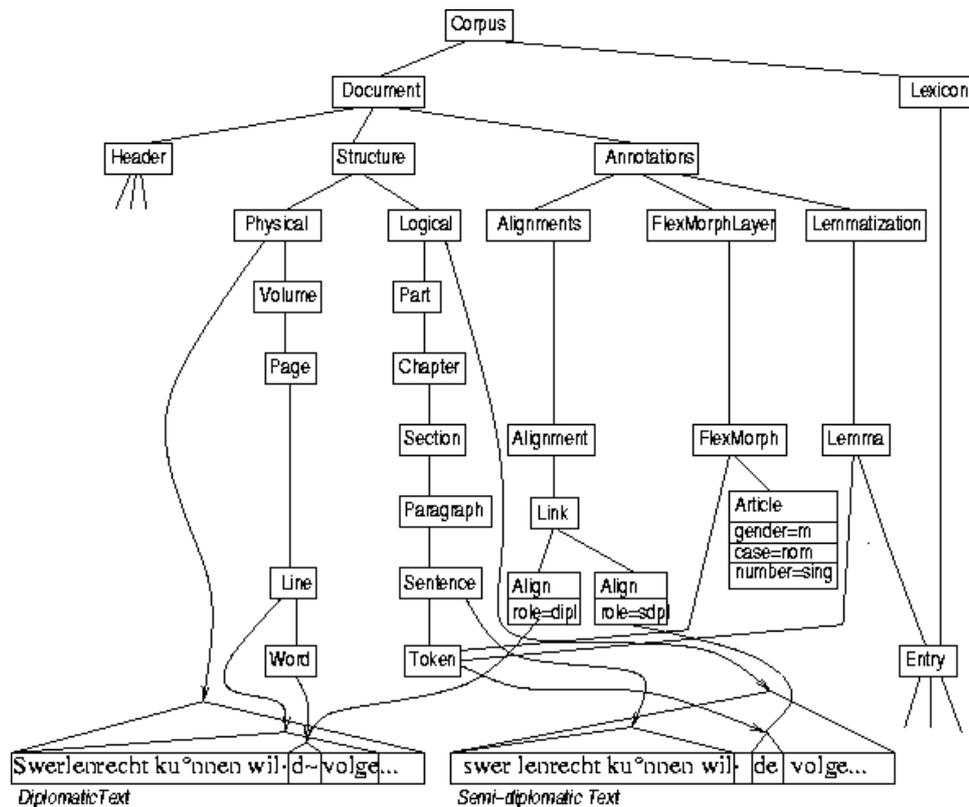
Texte in deutscher Sprache sind seit dem 9. Jahrhundert in Handschriften und Drucken überliefert. Sie spiegeln einen wesentlichen Aspekt der europäischen (Kultur-)Geschichte wider und sind von großem historischem und kulturwissenschaftlichem Interesse. Bislang sind diese Zeugnisse überwiegend in gedruckten Editionen verfügbar, digitalisierte Texte sind auf Einzelkorpora verteilt, die nur zum Teil öffentlich sind und unterschiedlich gut aufbereitet wurden.

Das Projekt DDD ist eine bundesweite Initiative einer interdisziplinären Forschergruppe, die sich zusammengeschlossen hat, um ein Digitales Referenzkorpus des Deutschen zu entwickeln. Zielsetzung ist die Erstellung einer Digitalen Bibliothek, die Faksimiles von Handschriften und Drucken sowie deren Inhalte in Originalsprache und Übersetzung bereitstellt. Arbeitsgruppen an verschiedenen Universitäten Deutschlands werden je eine Sprachepoche bearbeiten und die philologisch geprüften und mit linguistischen Annotationen versehenen elektronischen Texte an eine technische Arbeitsstelle (in Berlin) weiterleiten. Diese gliedert die Texte in einer für alle Sprachstufen übereinstimmenden Form in die Digitale Bibliothek ein und verwaltet sie.

Der Interdisziplinäre Forschungsverbund Linguistik - Bioinformatik fungiert innerhalb des DDD als Vorprojekt. Im vergangenen Jahr haben wir die Ausarbeitung des umfangreichen Förderantrags für DDD koordiniert sowie wichtige Teile davon konzipiert und formuliert, insbesondere die technisch orientierten Teilanträge. Der Antrag wurde inzwischen eingereicht und wird momentan begutachtet. Bereits im Vorfeld konnten wir die Firma Oracle als Sponsor von Datenbank-Lizenzen für DDD gewinnen.

Gleichzeitig haben wir uns mit Vorstudien zur Repräsentation, Speicherung und Anfrage von annotierten Korpora befasst. Wir haben ein auf gerichteten, azyklischen Graphen basierendes Datenmodell entwickelt und Speicherung, Import und Export so repräsentierter Korpora in einer objekt-relationalen Datenbank (Oracle) u.a. im Rahmen einer Studienarbeit untersucht. Davon ausgehend haben wir Anforderungen und Implementierungsmöglichkeiten für die Anfrage solcher in einem Datenbanksystem gespeicherten Korpora studiert. Ziel dieser Untersuchungen ist eine beschleunigte Implementierung der Digitalen Bibliothek in der Anfangsphase von DDD, um so die einzelnen Sprachstufen-Arbeitsgruppen möglichst bald wirkungsvoll technisch unterstützen zu können.





Original und computertechnische Modellierung (Ausschnitt) eines Textfragments des Heidelberger Sachsenspiegels aus dem Beginn des 14. Jhd (Universitätsbibliothek Heidelberg)

Veröffentlichungen

U. LESER, F. NAUMANN (2005): *(Almost) Hands-Off Information Integration for the Life Sciences*. Conference on Innovative Database Research (CIDR 2005), Asimolar, CA. (to appear).

J. HAKENBERG, S. BICKEL, C. PLAKE, U. BREFELD, H. ZAHN, L. FAULSTICH, U. LESER, T. SCHEFER, (2005): *Systematic Feature Evaluation for Gene Name Recognition*. BMC Bioinformatics. (to appear).

J. HAKENBERG, C. PLAKE, U. LESER (2005): *Optimizing Syntax Patterns for Discovering Protein-Protein Interactions*. ACM Symposium on Applied Computing (SAC05), Santa Fe, US (to appear).

A. LÜDELING, T. POSCHENRIEDER L. FAULSTICH (2005): *DeutschDiachronDigital - Ein diachrones Korpus des Deutschen*. Jahrbuch für Computerphilologie 2004 (to appear).

ST. RIECHE, U. LESER (2005). „Versionierung in relationalen Datenbanken“, Studierendenprogramm der 11. GI-Fachtagung für Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW 2005), Karlsruhe. (to appear).

H. MUELLER, U. LESER, J. C. FREYTAG, (2004): *Mining for Patterns in Contradictory Data*. Workshop on Information Quality in Information Systems, Paris, France.

K. ROTHER, H. MÜLLER, S. TRISSEL, I. KOCH, T. STEINKE, R. PREISSNER, C. FRÖMMEL, U. LESER, (2004): *COLUMBA: Multidimensional Data Integration of Protein Annotations*. International Workshop on Data Integration in the Life Sciences (DILS), Leipzig, Germany. Springer LNBI. pp. 156-171.

F. NAUMANN, J. C. FREYTAG, U. LESER, (2004): *Completeness of Integrated Information Sources*. Information Systems 29(7): 583-615.

J. HAKENBERG, S. SCHMEIER, A. KOWALD, E. KLIPP, U. LESER, (2004): *Finding Kinetic Parameters Using Text Mining*. OMICS - A Journal of Integrative Biology 8(2): 131-152.

S. DIPPER, L. FAULSTICH, U. LESER, A. LÜDELING, (2004): *Challenges in Modelling a Richly Annotated Diachronic Corpus of German*. Workshop on XML-based Richly Annotated Corpora (in conjunction with LREC 2004), Lissabon, Portugal.

S. JURK, U. LESER, J.L. MARZO (2004): *Cooperative Transaction Processing between Client and Server*. Eighth East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems, Budapest, Hungary (2004).

E. KROYMANN, S. THIEBES, A. LÜDELING, U. LESER (2004): *Eine vergleichende Analyse von historischen und diachronen digitalen Korpora*. Institut für Informatik der Humboldt Universität zu Berlin, Technischer Report 174.

U. RADETZKI, U. LESER, A. B. CREMERS, (2004): *IRIS: A Mediator-Based Approach Achieving Interoperability of Web Services in Life Science Applications*. 3rd E-BioSci / ORIEL Annual Workshop, UK, October 2004.

ST. BICKEL, U. BREFELD, L. FAULSTICH, J. HAKENBERG, U. LESER, C. PLAKE, T. SCHEFFER, (2004): *A Support Vector Machine Classifier for Gene Name Recognition*. EMBO Workshop: A critical assessment of text mining methods in molecular biology. Granada, Spain, March 2004.

Vorträge

- "Almost Hands-Off Information Integration for the Life Sciences", Conf. on Innovative Data Systems Research, Asilomar, California, Jan. 2005.
- "Mining Biomedical Literature", Seminar on Statistical Methods in Biology, Biostatistisches Kolloquium, Berlin, Nov. 2004.
- "Integrating Protein Annotation Data", Seminar of the BioTec Centre, Dresden, Nov. 2004.
- "Mining Biomedical Literature", Seminar of the BioTec Centre, Dresden, Nov. 2004.
- "Mining for Patterns in Contradictory Data", Dagstuhl Seminar on Data Mining: The Next Steps in Data Mining, July 2004.
- "COLUMBA: Multidimensional Data Integration of Protein Annotations", Data Integration for the Life Sciences, Leipzig, Apr. 2004.
- "Text Mining for the Life Sciences", Seminar of the Internomics Project, Braunschweig, Jan. 2004.
- "Text Mining for the Life Sciences", Seminar of the Department for Computer Science, Freie Universität Berlin, Jan. 2004.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Ulf Leser

- Statistische Analyse der Immatrikulationszahlen des Instituts
- Durchführung einer institutsweiten Studentenumfrage im Dezember 2004
- Mitglied des Institutsrates und der Kommission für Lehre und Studium
- Mitglied im Programmkomitee diverser internationaler Workshops und Symposien

Diplomarbeiten

GHIYAS MUHAMMAD: *Performanzvergleich von Genexpressionsdatenbanken*

STEPHAN RIECHE: *Versionierung in relationalen Datenbanken*

GUIDO DRAHEIM: *SMACS: A Schema Mapping Application Compiler System*

MANUELL KLATT: *Entwicklung eines datenbankgestützten Workflow-Systems für Proteomics*

JULIANE RUTSCH (Diplomarbeit Medizininformatik und Biomedizintechnik, FH Stralsund):
Klassifizierung wissenschaftlicher Texte nach Erbkrankheiten

Lehr- und Forschungseinheit

Künstliche Intelligenz

<http://www.ki.informatik.hu-berlin.de/>

Leiter

PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD

Tel.: (030) 2093 3167

E-Mail: hdb@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

RENATE ZIRKELBACH

Tel.: (030) 2093 3167, Fax.: (030) 2093 3168

E-Mail: zirkel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-MATH. MANFRED HILD

DIPL.-PHYS. JAN HOFFMANN

DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL

DR. GABRIELA LINDEMANN-VON TRZEBIATOWSKI

DIPL.-INF. MIRJAM MINOR

M. SC. DAGMAR MONETT DÍAZ

DIPL.-INF. (FH) ALEXANDER OSHERENKO

DIPL.-MATH. OLGA SCHIEMANGK

DIPL.-INF. KAY SCHRÖTER

DIPL.-KFM. DIPL.-INF. DIEMO URBIG

Promotionsstudenten

M. SC. BASMAH EL-HADDAD

DIPL.-INF. MOHAMMED MAYYAS

DIPL.-INF. HELMUT MYRITZ

M. SC. ADINA NAGY

M. SC. JESÚS EMETERIO NAVARRO BARRIENTOS

M. SC. VICTOR EMANUEL UC CETINA

Gäste

M. SC. KIM HYUN-JUN, Korea

Tutorinnen und Tutoren

BENJAMIN ALTMEYER

CHRISTINA BELL

RALF BERGER

UWE DÜFFERT

VIVIANA GOETZKE

DANIEL GÖHRING

MICHAEL GOLLIN

CLAUDIA HÄRTEL

DANIEL HEIN

JULIA KÖHLER
 MARTIN LÖTZSCH
 ROBIN MALITZ
 JAKOB VON RECKLINGHAUSEN
 DANIEL RENZ
 MICHAEL SPRANGER
 CHRISTIAN WIECH



Die Forschungsgruppe Künstliche Intelligenz

Verständnis wächst mit aktiver Auseinandersetzung: Etwas zu „machen“, zu beherrschen, bedeutet zugleich besseres Verstehen. Angewandt auf die Erforschung geistiger Prozesse führt das auf die Nachbildung intelligenten Verhaltens mit Maschinen. So ist „Künstliche Intelligenz“ unter drei Aspekten zu sehen: Modellierung von Intelligenz mit dem Ziel, sie besser zu verstehen, Ausnutzung maschineller Leistungsfähigkeit zur Erledigung intelligenter Aufgaben, sowie Kooperation von Mensch und Maschine.

Wichtiges Anliegen unserer Arbeit ist die Erprobung und Verwertung der Erkenntnisse in praktischen Anwendungen. Das erfordert die Einbettung intelligenter Verfahren in umfassende Lösungen und betrifft insbesondere Probleme der Skalierbarkeit, Robustheit, Dauerhaftigkeit und Anpassungsfähigkeit. Natürliche Systeme haben hier vielfältige Formen entwickelt, die auch für technische Umsetzungen zunehmend interessant werden.

Schwerpunkte der Gruppe sind Fallbasiertes Schließen, Agenten-Orientierte Techniken, Verteilte Künstliche Intelligenz, Sozionik und Kognition mit deren Anwendungen für Wissensmanagement, eCommerce, Medizin und Robotik.

Unsere Projekte im Bereich RoboCup haben sich in diesem Jahr sehr erfolgreich an internationalen und nationalen Wettbewerben beteiligt. Das GermanTeam, das wir in Kooperation mit den Universitäten Bremen, Darmstadt und Dortmund entwickeln, wurde

beim RoboCup 2004 in Portugal Weltmeister in der „Sony four-legged Robot League“ und konnte außerdem die „Open Challenge“ für sich entscheiden. In der erstmals veranstalteten 3D Simulationsliga wurden wir Vizeweltmeister. Das Aibo Team Humboldt – unser eigenes Team in der Liga der vierbeinigen Roboter – gewann die GermanOpen in Paderborn. Beim diesjährigen Tag der offenen Tür der Bundesregierung präsentierte sich die Humboldt-Universität zu Berlin mit dem Aibo Team Humboldt. Bundeskanzler Gerhard Schröder besuchte das Zelt der Humboldt-Universität im Ideenpark des „Kanzlergartens“, und ließ sich von Professor Burkhard den Stand der Robotik näher bringen.



Professor Burkhard mit Bundeskanzler Gerhard Schröder und dem Manager der deutschen Fußballnationalmannschaft Oliver Bierhoff bei der Präsentation des Aibo Teams Humboldt während des Tags der offenen Tür der Bundesregierung.

Anfang des Jahres fand die Humboldt-Kinder-Uni statt. In acht Vorlesungen aus den verschiedensten Themenbereichen wurde Grundschulkindern die Vielfalt und Faszination der Wissenschaft nahe gebracht. Die Veranstaltungen stießen auf großes Interesse bei Schülern und Eltern. Für seinen Vortrag „Warum sind wir schlauer als Roboter?“ wurde Prof. Burkhard von den Besuchern der Kinder-Uni zum „Lieblingsprof“ gewählt.

Gemeinsam mit dem Informatik-Leistungskurs (12. Stufe) der Anna-Seghers-Oberschule in Treptow wurde Anfang des Jahres der zweimonatige Projektkurs Aibo@School durchgeführt. Während dieser Zeit wurden von den Schülern Grundelemente der Aibo-Programmierung erarbeitet und in einem Szenario „Ein Tag im Leben eines Hundes“ umgesetzt. Nacheinander musste der Roboter eine Hundehütte, einen Fressnapf, einen Ball und ein „Bäumchen“ ansteuern. Der Projektkurs wurde abgeschlossen, mit einer großen

Vorführung vor den Eltern und mit einem Vortrag der Schüler zum Thema Künstliche Intelligenz.

Im März 2004 führte der Lehrstuhl eine zweitägige Frühjahrsschule in Chorin durch. Ziel der Veranstaltung war ein breiter Erfahrungsaustausch, sowie die Vorstellung der aktuellen Forschungsprojekte der wissenschaftlichen und studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, der Doktorandinnen und Doktoranden, und der Diplomandinnen und Diplomanden. Durch den auswärtigen Veranstaltungsort wurde sichergestellt, dass für ausführliche Diskussionen von Ideen und Ergebnissen genügend Zeit zur Verfügung stand.

Im September organisierte der Lehrstuhl den 2004er Workshop „Concurrency, Specification & Programming“ (CS&P 2004) in Caputh bei Potsdam. Es gab 51 Beiträge aus 12 Ländern die an drei Tagen, zum Teil in parallelen Sitzungen präsentiert wurden. Die Durchführung des Workshops wurde unterstützt von der Warsaw University, der University of Information Technology and Management Rzeszów und vom Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik in Berlin.

Die Lehr- und Forschungseinheit beteiligte sich an den beiden DFG-Schwerpunktprogrammen „Sozionik: Erforschung und Modellierung Künstlicher Sozialität“ und „Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen (RoboCup)“. Es bestehen langjährige Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen und Partnern in der Wirtschaft (siehe Abschnitt Kooperationen). Insbesondere engagieren wir uns für die Zusammenarbeit am Standort Adlershof. Im Rahmen des Technologiefeldes Informations- und Medientechnologien wurde mit Unterstützung der WISTA eine Initiative zu Problemen der Bildverarbeitung ins Leben gerufen.



Professor Burkhard während seines Vortrages für die Kinder-Humboldt-Uni

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- *Übungen* „Praktische Informatik II“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI SoSe 2004)
- *Proseminar* „Informatik in der Medizin“ (DIPL.-INF. K. SCHRÖTER, SoSe 2004)
- *Proseminar* „Experience Management“ (DIPL.-INF. M. MINOR, SoSe 2004)
- *Übungen* „Praktische Informatik I“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, WiSe 2004/2005)
- *Proseminar* „Neuronale Netze“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI WiSe 2004/2005)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- *Vorlesung* „Einführung in die Künstliche Intelligenz“ (PROF. H.-D. BURKHARD, WiSe 2004/2005)
- *Übungen* „Einführung in die Künstliche Intelligenz“ (DIPL.-INF. M. MINOR, WiSe 2004/2005)
- *Vorlesung* „Kognitive Robotik“ (PROF. H.-D. BURKHARD WiSe 2004/2005)
- *Übungen* „Kognitive Robotik“ (PROF. H.-D. BURKHARD WiSe 2004/2005)

Seminare

- „Wahrnehmung und Bewusstsein“ (PROF. H.-D. BURKHARD, PROF. A. ELEPFANDT, PROF. O. SCHWEMMER, SoSe 2004)
- „Modellierung und Implementation sozialer Gruppendynamiken“ (DR. G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, DIPL.-INF. DIPL.-KFM. D. URBIG, SoSe 2004)

Forschung

Fallbasiertes Schließen, Informationssysteme und Wissensmanagement

Fallbasiertes Schließen modelliert und implementiert das Handeln aus Erfahrung. Bekannte Lösungen vergangener Probleme werden genutzt für die Bewältigung aktueller Aufgaben. Ein zentrales Problem ist dabei das Erinnern an relevante Sachverhalte. Die dafür am Lehrstuhl entwickelte Technik der Case Retrieval Netze erlaubt vielfältige Anwendungen für Suchmaschinen im Wissensmanagement und im eCommerce. Neben entscheidungsunterstützenden Systemen haben sich in den letzten Jahren auch Assistenzsysteme für Knowledge-Management und Experience-Management etabliert. In jedem Einzelfall muss geklärt werden, wie Erfahrungswissen in Form von Fällen repräsentiert, kommuniziert und aktuell gehalten wird. In verschiedenen Projekten werden hierzu am Lehrstuhl sowohl theoretische Arbeiten geleistet als auch reale Anwendungen erstellt.

Agenten-Orientierte Techniken und Verteilte KI

Die Zusammenarbeit intelligenter Systeme erfordert kooperatives und autonomes Verhalten, wobei der Begriff des „intelligenten Agenten“ eine zentrale Rolle spielt. Wesentliche Merkmale von Agenten sind aus unserer Sicht die dauerhafte autonome Arbeit in Wechselwirkung mit der Umgebung, wobei rationales Handeln durch Techniken der KI für Architektur, Programmierung und Interface erreicht werden soll. Die autonome Arbeit erfordert „Wissen“ über die Situation, „Fähigkeiten“ zur Lösung von Aufgaben und „Entscheidungen“ über beabsichtigte Handlungen. Agenten-Architekturen modellieren die dafür erforderlichen Strukturen, „Multi-Agenten-Systeme“ die Mechanismen der Koordination. Agenten-Orientierte Techniken sind Bestandteil in zahlreichen weiteren Projekten des Lehrstuhls.

Sozionik

Sozionik ist eine interdisziplinäre Forschungsrichtung von Soziologie und Informatik, insbesondere der Verteilten KI. Ziel ist die Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität. Soziale Konzepte sollen für Multi-Agenten-Systeme im Hinblick auf Robustheit, Skalierbarkeit und Adaptivität nutzbar gemacht werden. Umgekehrt ermöglichen informatische Plattformen das experimentelle Studium des dynamischen Wechselspiels zwischen Individuum und Gesellschaft und der Emergenz sozialen Verhaltens in verschiedenen

Kontexten. In zukünftigen Anwendungsszenarien werden sich „hybride“ Gemeinschaften aus künstlichen Agenten und menschlichen Nutzern mit verteilter Handlungsträgerschaft herausbilden.

Medizin

Seit mehreren Jahren arbeiten wir an Projekten, die sich mit dem Einsatz intelligenter Systeme in der Medizin befassen. Krankenhäuser bieten mit umfangreichen Datenbeständen, heterogener Technik und komplexen organisatorischen Abläufen ein äußerst anspruchsvolles Einsatzgebiet. Umfangreiche offene Systeme wie Klinikinformationssysteme sind aus unserer Sicht nur inkrementell auf der Basis kooperierender Agenten zu entwickeln. Wenn solche Systeme Organisations- und Planungsaufgaben übernehmen, ist es wichtig für die Akzeptanz und Funktion, dass die vorhandenen Entscheidungsstrukturen und Kompetenzen auf adäquate Weise abgebildet werden (sozionische Problematik hybrider Systeme).

Kognitive Robotik

Die Kognitionswissenschaft untersucht Grundlagen und Funktionsweisen menschlicher Geistestätigkeiten wie z.B. Wahrnehmung, Handeln, Denken, Lernen. Sie ist ein interdisziplinäres Projekt insbesondere unter Beteiligung von Anthropologie, Informatik, Psychologie, Philosophie, Linguistik und Neurobiologie. Die Ergebnisse der Kognitionswissenschaft sollen für die Gestaltung künstlicher intelligenter Systeme (Roboter, Computer) genutzt werden. Gegenwärtiger Schwerpunkt der Untersuchungen sind kognitive Architekturen (Wahrnehmung, rationales Handeln, Emotionsmodelle) und ihre Anwendungen.

RoboCup

Im Rahmen des Testfeldes Computer-Fußball können Orientierung und Handeln von Agenten in komplexen dynamischen Umgebungen untersucht werden, wobei die internationale RoboCup-Initiative einen Rahmen für Kooperationen, Wettbewerbe und wissenschaftlichen Austausch schafft, und so die Forschung und Lehre in den Gebieten Künstliche Intelligenz und Robotik fördert. Durch die einheitliche Aufgabenstellung „Fußballspiel“ können verschiedenste Techniken ausprobiert, integriert und in den seit 1997 jährlich stattfindenden RoboCup-Weltmeisterschaften verglichen werden. Ergebnisse aus der RoboCup-Forschung lassen sich vielfach übertragen, insbesondere für die Steuerung von Multi-Agenten-Systemen, den Umgang mit dynamischen Umwelten, Sensorik und Aktorik, Servicerobotik.

Projekte

Projekt: Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen – INKA

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DR. GABRIELA LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-MATH. MANFRED HILD, M. SC. DAGMAR MONETT DÍAZ, DIPL.-INF. (FH) ALEXANDER OSHERENKO, DIPL.-INF. KAY SCHRÖTER, DIPL.-KFM. DIPL.-INF. DIEMO URBIG, NORA HANS, CLAUDIA HÄRTEL, ROBIN MALITZ, JAKOB VON RECKLINGHAUSEN, DANIEL RENZ, CHRISTIAN WIECH

Zusammenarbeit: PROF. DR. WERNER RAMMERT, Technische Universität Berlin, Institut für Soziologie, Fachgebiet Techniksoziologie; PROF. GERT BAUMANN, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pulmologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Forschungsförderung: DFG, im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Sozionik“

Informationen: <http://www.ki.informatik.hu-berlin.de/inka>

Ziel des Projektes ist die Untersuchung der konzeptionellen und technischen Grundlagen für offene agenten-basierte Systeme, die mit den Problemen der Inkohärenz und Heterogenität in komplexen Organisationen erfolgreich umgehen können. Solche Systeme sind als sozio-nische Systeme unter dem Gesichtspunkt der hybriden Organisation der Aktivitäten menschlicher Akteure und künstlicher Agenten zu betrachten. Als eine adäquate Problemstellung wurden Verhandlungen über den Tausch von Arbeitsschichten im Krankenhaus gewählt.

Die Zuschreibung von Sozialtypen, in Form von Selbst- und Fremdbildern, ermöglicht typisierte Erwartungen hinsichtlich des Verhaltens anderer Handlungsträger in Verhandlungen. Diese Konzepte wurden in einem Multi-Agenten-System, unter Nutzung der Java-basierten Plattform JADE, umgesetzt. Zur Strukturierung und Modularisierung der durch die Agenten zu treffenden Entscheidungen während einer Verhandlung, wurde der C-IPS Ansatz entwickelt und für die Architektur und Implementation der INKA-Agenten angewendet. Der modulare Aufbau ermöglicht auf einfache Weise den Austausch von Komponenten der Entscheidungsfindung, sogar zur Laufzeit. Wir haben für die Themen-, Partner- und Schrittwahl jeweils eine automatische und eine manuelle Entscheidungsfindung implementiert. Die manuellen Komponenten ermöglichen Menschen die Teilnahme an Verhandlungen. Sie stellen im Wesentlichen grafische Schnittstellen bereit.



Das INKA-Team während der Durchführung des Interaktivitätsexperimentes.

Während eines Interaktivitätsexperimentes mit 12 Probanden aus der Domäne konnten wir Daten über das Verhandlungsverhalten in verschiedenen sozialen Settings sammeln. Dabei mussten die Probanden über unser System sowohl miteinander, als auch gegen Agenten verhandeln. Für die Probanden war nicht ersichtlich, ob ihr Verhandlungspartner Mensch oder Agent ist. Die Ergebnisse sollen auch mit umfangreichen Simulationsstudien, verglichen werden. Dazu wurde ein eigenes Simulationssystem entwickelt, das die Entscheidungsfindung unserer Agenten in einem nicht verteilten System nachbildet. Durch Einsparung von Kommunikation und Koordinationsaufwand kann dieses System mit erheblich höherer Geschwindigkeit laufen und so genug Daten für statistisch relevante Aussagen generieren.

Projekt: Architekturprinzipien und Lernen auf der Basis mentaler Modelle

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL.-PHYS. JAN HOFFMANN

Forschungsförderung: DFG, im Rahmen des Schwerpunktprogramms „*Verteilte Systeme in dynamischen Umgebungen (RoboCup)*“

Ziel des Projektes ist die Untersuchung und Benutzung Agenten-Orientierter und Fallbasierter Techniken zur Programmierung kooperativen Verhaltens und zum Online-Lernen in dynamischen Umgebungen. Eine hierarchische Agentenarchitektur wurde entwickelt, die auf allen Ebenen realzeitfähig ist. Mit ihrer Hilfe werden im weiteren Verlauf des Projektes langfristige kooperative Pläne implementiert und Standardsituationen/-lösungen als Fälle gespeichert werden. Anwendungsszenario ist der Roboterfußball (RoboCup).

1 German Team / AIBO Team Humboldt (RoboCup „SONY-Legged-Robots“)

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL.-PHYS. JAN HOFFMANN

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL, BENJAMIN ALTMAYER, UWE DÜFFERT, VIVIANA GOETZKE, DANIEL GÖHRING, MARTIN LÖTZSCH, MICHAEL SPRANGER

Zusammenarbeit: SONY; GI-AK RoboCup; Arbeitsgruppen des „German Team“ an den Universitäten Bremen, Darmstadt, Dortmund; TU München; DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“; PROF. DR. TIM LÜTH, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie - Klinische Navigation und Robotik, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Informationen: <http://www.robocup.de/germanteam/http://www.aiboteamhumboldt.com/>
<http://www.ki.informatik.hu-berlin.de/XABSL/>

In der „Sony Four-Legged Robot League“ des RoboCup treten Teams völlig autonom agierender, vierbeiniger Roboter gegeneinander an. Dabei spielen pro Team vier Roboter. Als Hardware kommt ein handelsüblicher Sony Aibo zum Einsatz. Um die Arbeit insgesamt zu stärken und weiteren deutschen Universitäten die Beteiligung zu ermöglichen, haben wir uns 2001 mit den oben genannten Universitäten für den internationalen RoboCup-Wettbewerb zur deutschen Nationalmannschaft „German Team“ zusammengeschlossen.

Die Roboter nehmen ihre Umgebung mit Hilfe verschiedener Sensoren (Kamera usw.) wahr. Ein Forschungsschwerpunkt ist daher der Wahrnehmungsprozess des Roboters, also die Datenaufnahme, ihre Analyse und Auswertung und eine darauf aufbauende Steuerung der Aufmerksamkeit. Darüber hinaus wurde eine Architektur entwickelt, die die verteilte Softwareentwicklung im Rahmen des „German Team“ ermöglicht. Die von uns entwickelte Sprache zur Beschreibung des Verhaltens autonomer Agenten XABSL („Extensible Agent Behavior Specification Language“) kam beim RoboCup erfolgreich zur Anwendung. In dieser Sprache wird sowohl reaktives als auch deliberatives Verhalten des Agenten über Zustandsmaschinen spezifiziert und in XML notiert. Weitere Schwerpunkte der Projektarbeit sind verteiltes Handeln, Kooperation, die Verfolgung langfristiger Pläne und die Anwendung fallbasierter Methoden.

Bei den diesjährigen GermanOpen in Paderborn belegte unsere Mannschaft (Aibo Team Humboldt) den 1. Platz. Bei den Weltmeisterschaften in Lissabon, Portugal, wurde das GermanTeam WELTMEISTER.

Wie auch in den vergangenen Jahren wurden die Roboter bei diversen Wissenschaftsveranstaltungen, wie zum Beispiel der „Langen Nacht der Wissenschaft“, präsentiert. Unsere

Software-Entwicklungsumgebung für den Roboter findet sowohl in einer Vorlesung („Kognitive Robotik“) als auch an einem Gymnasium Anwendung.



Das German Team gewinnt den RoboCup 2004 in Portugal

2 AT Humboldt (RoboCup Simulationsliga)

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, RALF BERGER

Beteiligte Mitarbeiter: RALF BERGER, MICHAEL GOLLIN, DANIEL HEIN

Zusammenarbeit: GI-AK RoboCup, DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“

Informationen: <http://www.robocup.de/AT-Humboldt/index.shtml>

In der Simulationsliga treten je 11 autonome Programme (Softwareagenten), sowie ein Coach-Programm, aus zwei Teams auf einem virtuellen Spielfeld gegeneinander an. Die halbphysikalische Raum-/Zeitsimulation des Spielgeschehens erfolgt durch den „Soccerserver“. Er nimmt die Kommandos der einzelnen Agenten entgegen und sendet ihnen Informationen über ihre lokale Sicht. Erstmals wurde 2004 der designierte Nachfolger des „Soccerserver“ bei der RoboCup-Weltmeisterschaft eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein Echtzeit-Multiagenten-System, wobei die Simulation der Welt mittels ODE tatsächlich durch die physikalischen Wechselwirkungen der Objekte in der Welt bestimmt wird. Neben einem größeren Fokus auf die Probleme der Robotik erweitert das System auch den Nutzen der von uns untersuchten Konzepte der Agentensteuerung.

Gegenstand der Forschungen in diesem Jahr war vor allem die Weiterentwicklung der von uns entwickelten „Doppelpass-Architektur“. Insbesondere wurde die Skalierbarkeit und Echtzeitfähigkeit weiter verbessert. Des Weiteren konnten wir durch die konkrete Implementierung komplexer Verhaltensbäume zeigen, dass die Architektur zur Planung längerfristiger kooperativer Absichten und der unabhängigen echtzeitfähigen Ausführung dieser Pläne auch in der Anwendung in der Lage ist. Die hierfür entwickelte Beschreibungssprache wurde um neue Konzepte erweitert.

Zweiter Schwerpunkt war der Einsatz von Verfahren des „Reinforcement-Learning“. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde dabei unter anderem eine umfangreiche generische Softwarebibliothek entwickelt und deren effizienter Einsatz an Beispielen dargestellt. Darauf aufbauend entstand in Kooperation mit der Universität Stockholm eine Masterarbeit über die Integration und Anwendung von „Fuzzy-Methoden“ in diesen Lernaufgaben.

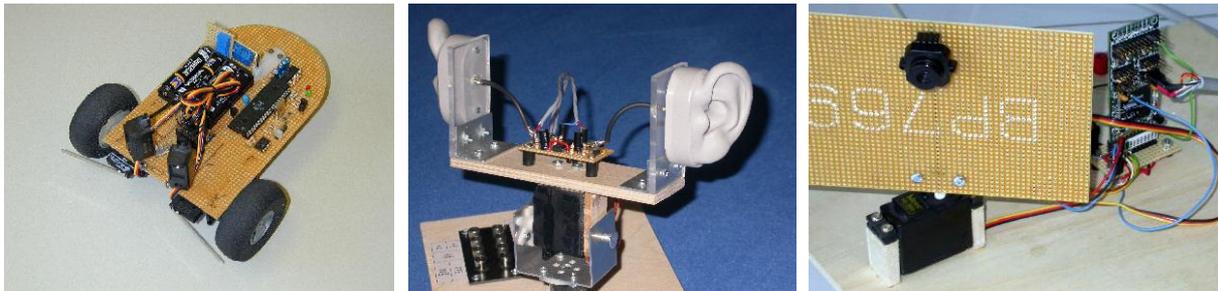
Die neuen Konzepte wurden während der German Open in Paderborn und während der Weltmeisterschaft in Lissabon erfolgreich eingesetzt. Im erstmals ausgetragenen 3D-Wettbewerb sicherte sich unser Team auf Anhieb den Vizeweltmeistertitel. Im klassischen 2D-Wettbewerb etablierten wir uns als zweitbestes deutsches Simulationsteam.

Projekt: Evolution und Robotik

Ansprechpartner: DIPL.-MATH. MANFRED HILD

Zusammenarbeit: PROF. FRANK PASEMANN, Fraunhofer Institut Autonome Intelligente Systeme (AIS), Sankt Augustin.

Die Evolutionsmechanismen der Natur (natürliche Auslese, Kreuzung und Mutation) lassen sich auch in der Robotik verwenden und können mobile autonome Roboter mit interessanten Verhaltensweisen hervorbringen. Im Rahmen der dreiteiligen Seminarreihe „Evolution und Robotik“ und der beiden Projekthalbkurse „Kognitive Robotik“ wurden verschiedene Experimente zum Artificial Life Ansatz durchgeführt. Einige dieser Experimente wurden in zwei Studienarbeiten, einer Diplomarbeit und einer Dissertation tiefgehend fortgeführt und analysiert.



Aufbauten zur Durchführung von Evolutionsexperimenten.

Links: Fahrender Roboter. Mitte: Phonotaxis. Rechts: Bewegungswahrnehmung.

Die künstliche Evolution rekurrenter, neuronaler Netze unterscheidet sich grundlegend von der üblichen Vorgehensweise eines Ingenieurs oder Informatikers, von der Problemanalyse zur Systemsynthese überzugehen. Für die Erforschung künstlicher Intelligenz ist es inhaltlich vielversprechend, zunächst die Merkmale intelligenter Verhaltensweisen zu identifizieren und ohne Annahme an zugrundeliegende Funktionsmodule funktionierende Systeme zu evolvieren, die eben diese Merkmale besitzen. Die Analyse der hervorgebrachten, neurodynamischen Steuerungsstrukturen und der Vergleich mit Erkenntnissen aus den modernen Kognitionswissenschaften bietet die Möglichkeit, universelle Neuromodule intelligenten Verhaltens zu identifizieren.

Neben den inhaltlichen Aspekten, zeigt die Durchführung der Lehrveranstaltungen und Betreuung der wissenschaftlichen Arbeiten außerdem, dass die eingesetzte Methodik didaktisch besonders geeignet ist, Studenten die Thematik „Kognitive Robotik“ zu vermitteln.

Projekt: Theorie und Techniken des fallbasierten Schließens**Ansprechpartner:** PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD**Beteiligte Mitarbeiter:** DIPL.-INF. MIRJAM MINOR, DIPL.-INF. KAY SCHRÖTER, ALEXANDRE HANFT, CARSTEN HILBIG, SANDRO KÖPPEN, ALEXANDER MOCZKO**Zusammenarbeit:** Fell & Kernbach

Eine Kernaufgabe des fallbasierten Schließens ist das Wiederfinden von gespeichertem Wissen („Erinnern“), das sogenannte Retrieval. Hierbei spielen sowohl Fragen des effizienten als auch des flexiblen Zugriffs auf die Datenbestände eine gravierende Rolle. Am Lehrstuhl für KI werden sogenannte „*Case Retrieval Nets*“ entwickelt, die eine spezielle Art von Assoziativspeichern darstellen. Mit Hilfe dieser Techniken kann ein in hohem Maße effizientes Retrieval realisiert werden. Techniken zur Akquisition, Vernetzung und Wartung von Erfahrungswissen bilden einen weiteren Schwerpunkt der aktuellen Forschungsarbeiten. Die Ergebnisse werden in den anwendungsorientierten Projekten intensiv genutzt.

1 *Geoinformatik: Fallbasiertes Schließen zur geologischen 3D-Strukturanalyse*

Geologische Strukturmodelle werden derzeit meist von ausgebildeten Geowissenschaftlern mittels Auswertung und Interpretation einer oft umfangreichen Datengrundlage entwickelt. In diesem Teilprojekt wird ein fallbasiertes System entwickelt, das aus Daten von geologischen Aufschlüssen (z.B. Bohrprofilen, geologischen Karten) ein 3D-Modell über den Aufbau eines Untergrundes erstellt. Dazu werden bekannte Strukturmodelle aus der Fallbasis hinzugezogen und deren Struktur wieder verwendet. In Erweiterung eines üblichen Retrieval-Verfahrens wird eine grobe Vorauswahl an Fällen ermittelt, für die eine detaillierte Ähnlichkeitsberechnung überhaupt sinnvoll ist. Erst im zweiten Schritt der Berechnung werden die ähnlichsten Fälle sortiert.

2 *Collaborative Maintenance*

Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit der Entwicklung einer kollaborativen Strategie zur Wartung von fallbasierten Assistenzsystemen. Die Benutzer selbst werden in einem automatisch ausgelösten Verfahren gebeten, ältere Fälle zu begutachten und gegebenenfalls zu verbessern oder zu löschen. So wird die Wartung und Pflege der Falldaten zwar von Menschen ausgeführt, aber automatisch gesteuert. In einem Experiment wurde die Maintenance-Strategie mit fünf Benutzern und über 80 Fällen erfolgreich eingesetzt und evaluiert.

3 *Vages Matchen in Datenbanken*

Ziel dieses Teilprojektes ist es, die Funktionalität eines Case-Retrieval-Netzes in einem Datenbanksystem nachzubilden. Der Einsatz eines Datenbanksystems erlaubt eine effizientere Pflege der Falldaten. Zunächst wurde eine Datenstruktur entwickelt, die es erlaubt die Falldaten und die für den Aufbau eines Case-Retrieval-Netzes erforderlichen Informationen für beliebige Fallformate, die sowohl textuelle Abschnitte, als auch Attribut-Wert-Tupel enthalten können. Darauf aufbauend wurden zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt: Zum einen wurde das Retrieval mit Stored Procedures und Funktionsbibliotheken umgesetzt; zum anderen wurde es ausschließlich mit SQL-Anfragen realisiert. Ersteres bietet den Vorteil höherer Geschwindigkeit und ist damit für Produktionssysteme geeignet, während letzteres auf einfache, effiziente Weise Modifikationen an Fallstruktur und Retrieval-mechanismus ermöglicht und somit für Entwicklungssysteme geeignet ist. Beide Ansätze wurden prototypisch umgesetzt und in Form von zwei Diplomarbeiten dokumentiert.

Projekt: Fallbasiertes Schließen für intelligente Dokumenten-Recherche**Ansprechpartner:** PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD**Beteiligte Mitarbeiter:** DIPL. INF. MIRJAM MINOR**Zusammenarbeit:** DR. MARIO LENZ, DIPL. INF. WOLF-DIETRICH MATERNA, empolis

In vielen Bereichen werden Wissen und Erfahrung in textueller Form dokumentiert (z.B. Arztbrief, Dokumentation von Geschäftsvorgängen, FAQ-Listen in Newsgroups etc.). Bisherige Methoden zur Recherche in diesen Dokumenten-Sammlungen beschränkten sich meist auf traditionelle Verfahren des Information Retrieval, bei denen jedoch in erster Linie statistische Verfahren (term frequency) zum Einsatz kommen. Demgegenüber zielt das Fallbasierte Schließen zwar auf die direkte Nutzung des Wissens in Fallbasen ab, behandelt traditionell jedoch strukturierte Dokumente und weniger textuelle Beschreibungen. Im Rahmen der Forschungsarbeiten an der LFE wurden Konzepte entwickelt, um fallbasierte Methoden auch auf Textdokumente anwenden zu können. Im Unterschied zu Methoden des Information Retrieval können damit Systeme erstellt werden, die das Wissen einer Anwendungsdomäne ausnutzen, um sinnvolle Beziehungen zwischen den Objekten der Domäne herzustellen.

Projekt: Intelligente Techniken im Knowledge Management**Ansprechpartner:** PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL. INF. MIRJAM MINOR**Beteiligte Mitarbeiter:** M. SC. DAGMAR MONETT DÍAZ, BENJAMIN ALTMAYER, CHRISTINA BELL, FABIAN MÜLLER**Zusammenarbeit:** Zentrum für Biomaterialien der Universität Havanna

In diesem Projekt werden Fallbasierte und Agenten-Orientierte Methoden für das Wissensmanagement eingesetzt. Knowledge Management ist kein einheitliches Konzept, sondern umfasst eine Vielzahl von Techniken, um mit der Ressource Wissen umzugehen. Neben der Akquisition von Wissen spielen Organisation, Wartung, Wiederverwendung und Transfer von Wissen eine wesentliche Rolle. Das Web eröffnet neue Kommunikationswege und bietet riesige Informationsbestände, die mit Hilfe intelligenter Techniken als Wissen nutzbar gemacht werden können. Der Schwerpunkt unserer Arbeiten im Wissensmanagement liegt darauf, Wissen zu finden, geeignet zu strukturieren und es in der Form von Fällen oder Diensten anwendbar zu machen.

1 ExperienceBook

Sowohl bei der Systemadministration als auch im alltäglichen Umgang mit Rechnernetzen wird Erfahrungswissen für die Behandlung von Störungen und Problemen eingesetzt. Mit Hilfe von Daten konkreter Störfälle wurde das fallbasierte System ExperienceBook entwickelt. Systemadministratoren und andere Benutzer können via Internet auf bereits gelöste Problemfälle zugreifen oder die Fallbasis durch neue Fälle erweitern. Die aktuelle Arbeit untersucht die Möglichkeiten zur besseren Akquisition, Wartung und Pflege von Wissensinhalten sowie das Langzeitverhalten eines solchen Systems im praktischen Einsatz.

2 ExperienceBook für Erstsemestler

In diesem Teilprojekt wurde das fallbasierte System ExperienceBook erweitert und Studierenden der Informatik im ersten Semester zur Verfügung gestellt, um einen Erfahrungsaustausch über technische Fragen, Fragen zur Vorlesung Praktische Informatik sowie andere studentische Belange zu ermöglichen. Ein klassisches Diskussionsforum für offene Fragen

ergänzt die fallbasierte Technik, die eine intelligente Suche über bereits beantwortete Fragen der Studierenden ermöglicht. Eine Interaktivitätsstudie mit Weblog-Analyse untersucht das Benutzerverhalten. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit dem Wissenstransfer vom Forum zum ExperienceBook sowie Patenschaftsmodellen für die Pflege der einzelnen Wissensbereiche.

3 *Agenten-basierte Konfiguration von metaheuristischen Algorithmen*

Dieses Thema betrachtet einen agentenbasierten Ansatz zur Konfiguration von Algorithmen. Der Hauptfokus des Ansatzes, die +CARPS-Architektur (+CARPS: Multi-Agent System for Configuring Algorithms in Real Problem Solving), liegt darin, agentenbasierte Verfahren für die Anpassung algorithmischer Parameter anzuwenden. Vor allem wird die Parameterkonfiguration (d.h. die Anpassung der unbekannt Parameter) mittels verteilter, autonomer, kooperierender und spezialisierter Agenten erreicht. Die Agenten führen ein Optimierungsverfahren aus. Es handelt sich hierbei um ein Verfahren, das Parameterkonfigurationen optimiert. Die Hauptidee hinter dem vorgeschlagenen Ansatz liegt in der Vorstellung, Agenten mit der Fähigkeit zur "Anpassung metaheuristischer Parameter" in der Art auszustatten, wie dies ein Experte tun würde. Die agentenbasierte Konfiguration von Algorithmen ist ein passender, robuster und wirksamer Ansatz, der selbstständig das Verfahren der Konfiguration durchführt, wobei die Agenten die Algorithmen automatisch ausführen und konfigurieren.

4 *Grundlagen und Anwendungen des Experience Management*

Experience Management ist eine Spezialform von Wissensmanagement, die sich mit Erfahrungswissen beschäftigt. Das Anwenden vorhandener Erfahrung trägt dazu bei, Probleme erfolgreich zu lösen. Ziel von Experience Management ist es, personengebundenes Erfahrungswissen in eine personenunabhängige Form zu bringen und überall dort zur Verfügung zu stellen, wo es für die Lösung neuer Probleme nutzbringend eingesetzt werden kann. Dazu werden moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz benötigt, wie zum Beispiel Agenten, Fallbasiertes Schließen oder Ontologien. Sie unterstützen hauptsächlich die folgenden Prozesse: Extrahieren, Editieren, Speichern, Wiederfinden, Teilen, Wiederverwenden, Warten und Evaluieren von Erfahrungswissen.

5 *Weblexikon*

Im Rahmen der Forschungsarbeiten an der LFE wurden klassische Modelle aus dem betriebswirtschaftlichen Wissensmanagement in der Literatur studiert (z.B. Nonaka und Takeuchi, Probst, Lehner, Morey) und auf ihre Übertragbarkeit auf Experience-Management-Systeme hin untersucht. Die Ergebnisse dieser theoretischen Untersuchungen werden am Beispiel eines intelligenten Weblexikons umgesetzt, das verschiedene KI-Methoden für das Experience Management in kooperierenden Forschungsgruppen miteinander kombiniert. Ungesichertes, aktuelles Wissen aus e-mails werden dafür mit gesichertem Wissen aus Manuals und wissenschaftlichen Arbeiten automatisch verlinkt und in einem fallbasierten System zur Verfügung gestellt.

Projekt: Unterstützung der Durchführung klinischer Studien durch ein Multi-Agenten-System**Ansprechpartner:** DIPL.-INF. HELMUT MYRITZ**Kooperation:** SIEMENS Medical Solutions, Erlangen

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Anwendung der Agententechnologie im medizinischen Kontext. An der TU München (Frauenklinikum) wird ein Multi-Agenten-System (MAS) installiert, welches die Durchführung klinischer Studien überwacht und bei deren Ablauf helfend eingreift. Ziel hierbei ist es die Ausfallquote von Studienteilnehmern einer Studie zu minimieren und somit die Aussagekraft der Studie zu stärken. Allen beteiligten Personen (Patienten, Ärzte, Studienpersonal) wird es ermöglicht mit den Agenten via email zu kommunizieren, um einen schnellen Informationsfluss zu garantieren. Die Qualität des MAS soll sowohl durch den Vergleich der Ausfallquoten zu früheren klinischen Studien als auch direkt durch das medizinische Personal beurteilt werden.

Projekt: Simulation von Einstellungsveränderungen in Gesellschaften (Attitude and Opinion Dynamics)**Ansprechpartner:** DIPL.-INF. DIPL.-KFM. DIEMO URBIG**Kooperation:** PROF. DR. CHRISTIAN SCHADE, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Entrepreneurship/ Innovationsmanagement; DIPL.-MATH. JAN LORENZ, Universität Bremen

Einstellungen bilden im Marketing eine Grundlage zur Prognose von Verhalten. Bei der Modellierung solcher Dynamiken kommen sowohl sehr komplexe multidimensionale Ansätze als auch einfache eindimensionale Ansätze zum Einsatz. Nachdem im letzten Jahr im Rahmen einer Diplomarbeit komplexe Modelle untersucht wurden, standen in diesem Jahr einfache Modelle im Vordergrund. Es wurden zwei Basismodelle verglichen, die sich durch ihre Modellierung der Kommunikation unterscheiden. Es konnten in Simulationen verschiedene in der Literatur zu findende Hypothesen bestätigt aber auch einige Hypothesen verbessert werden. Weiterhin wurden für das Auftreten von Konvergenz kritische Parameter untersucht.

Gastwissenschaftler**M. Sc. Basmah El-Haddad, Ägypten****Kooperation:** Institut für Nationale Planung, Kairo, Ägypten**Forschungsförderung:** DAAD

Ziel des Projektes von Frau El-Haddad ist es, ein klinisches Multi-Agenten-System mit unterschiedlichen Agenten zu implementieren, das bestimmten Sicherheitsrichtlinien und Prozessflüssen der Patientenversorgung folgt. Dies könnte in den Rettungsstellen-, Intensiv-Pflege- oder Operations-Räumen genutzt werden. Um die Prozessflüsse entsprechend den sich ändernden Anforderungen in einer optimalen Art anzupassen, sind zur Implementierung dieses Multi-Agenten-Systems sorgfältig auf das Krankenhaus abgestimmte Methoden notwendig.

M. Sc. Kim Hyun-Jun, Republik Korea**Forschungsförderung:** DAAD

Herr Kim Hyun-Jun war als Kurzstipendiat zu einem zweimonatigen Aufenthalt am Lehrstuhl. Er forscht auf den Gebieten des "Information Retrieval" und der Wissensverarbeitung, speziell des Austausches gemeinsamen Wissens von Agenten. Grundlage dazu sind Modelle von Multi-Agenten Systemen.

Dipl.-Inf. Mohammed Mayyas, externer Promotionsstudent

Herr Mayyas beschäftigt sich mit „Experience Management mit CBR (Case-Based Reasoning) Methoden“. Er arbeitet auf dem Gebiet Textuelles Fallbasiertes Schließen, Informationssysteme und Semantic Lexicon Learning. Ziel seiner Arbeit ist es, den Inhalt eines Lexikons automatisch zu erweitern bzw. zu verbessern. Die Daten werden aus der Domäne RoboCup Simulationsliga extrahiert und für das CBR vorbereitet.

M. Sc. Adina Nagy, externe Promotionsstudentin

Frau Nagy forscht auf dem Gebiet der Sozionik. Ihr Spezialthema ist "MOCA" - ein System zur Modellierung sozialer Agenten in Multi-Agentensystemen. Dieses System ist Rollenbasiert und erlaubt ein multiples Rollenverhalten von Einzelagenten, sowie Gruppenbildung von Agenten. In Zusammenarbeit mit dem Projekt INKA soll das MOCA-System um Komponenten, wie Verhandlungsroutinen erweitert werden.

M. Sc. Jesús Emeterio Navarro Barrientos, Centro de Investigacion en Matematicas, Guanajuato, Guanajuato, Mexiko**Forschungsförderung:** DAAD

Herr Navarro forscht im Bereich der Multi-Agenten-Systeme und der Agent-Based Computational Economics (ACE). Speziell entwickelte er Simulations-Programme um intelligente Investitionen und Koalition-Netzwerke zwischen Agenten zu simulieren. Ziel seiner Forschung ist die Aufstellung und Entwicklung von Interaktion-Netzwerke zu verstehen und die globale Regelmäßigkeiten, die von Bottom-up entstehen könnten, bei den mehrmaligen Interaktionen zwischen autonomen Agenten zu demonstrieren.

M. Sc. Victor Emanuel Uc Cetina, Universität Merida, Yukatan, Mexiko**Forschungsförderung:** DAAD

Herr Uc Cetina forscht auf dem Gebiet der Multi-Agenten-Systeme. Speziell interessiert er sich für verteilte Lernalgorithmen in heterogenen Umgebungen, die Kombination von Reinforcement-Lernmethoden mit Klassifizierungsverfahren und spieltheoretischen Ansätzen. Anwendungen dafür finden sich in hoch-dynamischen Umgebungen, wie z.B. beim RoboCup. Mit Hilfe der zu entwickelnden Verfahren sollen die Koordinationsfähigkeiten einzelner Agenten bzw. Roboter und das globale Verhalten des Gesamtsystems verbessert werden.

Veröffentlichungen

A. ABECKER, M. MINOR, L. STOJANOVIC: *Workshop der GI-Fachgruppe „Wissens- und Erfahrungsmanagement“ (FGWM)*. In A. Abecker et al. (Eds): *Proceedings of the LWA-Workshop 2004*. Berlin, 2004.

R. BERGER, M. GOLLIN, H.-D. BURKHARD: *AT Humboldt & AT Humboldt 3D Team Description*. In D. Nardi, M. Riedmiller, C. Sammut: RoboCup 2004: Robot Soccer World Cup VIII. LNAI, Springer-Verlag, 2005 (to appear).

H.-D. BURKHARD: *Programming Bounded Rationality*. In Dunin-Keplicz, B.; Jankowski, A.; Skowron, A.; Szczuka, M. (Eds.): Proceedings of the International Workshop on Monitoring, Security, and Rescue Techniques in Multiagent Systems (MSRAS 2004). pp. 347-362, Springer, 2005 (to appear).

H.-D. BURKHARD: *Case Completion and Similarity in Case-Based Reasoning*. In Computer Science and Information Systems (ComSIS), Vol. 1, No. 2, pp. 27-55, 2004.

E. CHEN, Z. ZHANG, G. LINDEMANN, H.-D. BURKHARD: *Extending CC4 Neural Networks to Classify Real Life Documents*. Informatica, Vol. 28, ISSN 0350-55962004, pp. 173-180, Slovenia, 2004.

B. EL-HADDAD: *Towards building Agent-Based Emergency Medical Services Systems*. Poster auf der 27. Deutschen Konferenz über Künstliche Intelligenz (KI 2004), Ulm, 2004.

B. EL-HADDAD: *A Multi-Agent Approach for Designing Emergency Medical Services Pre-hospital Systems*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004). Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 460-471, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

J. HOFFMANN, U. DÜFFERT: *Frequency Space Representation and Transitions of Quadruped Robot Gaits*. In V. Estivill-Castro (Ed.): Proceedings of the 27th Australasian Computer Science Conference (ACSC 2004). Conferences in Research and Practice in Information Technology, Vol. 26, University of Otago, New Zealand, 2004.

J. HOFFMANN, D. GÖHRING: *Sensor-Actuator-Comparison as a Basis for Collision Detection for a Quadruped Robot*. In D. Nardi, M. Riedmiller, C. Sammut: RoboCup 2004: Robot Soccer World Cup VIII. LNAI, Springer-Verlag, 2005 (to appear).

J. HOFFMANN, M. JÜNGEL, M. LÖTZSCH: *A Vision Based System for Goal-Directed Obstacle Avoidance*. In D. Nardi, M. Riedmiller, C. Sammut: RoboCup 2004: Robot Soccer World Cup VIII. LNAI, Springer-Verlag, 2005 (to appear).

M. JÜNGEL: *Using Layered Color Precision for a Self-Calibrating Vision System*. In D. Nardi, M. Riedmiller, C. Sammut: RoboCup 2004: Robot Soccer World Cup VIII. LNAI, Springer-Verlag, 2005 (to appear).

M. JÜNGEL, J. HOFFMANN, M. LÖTZSCH: *A real-time auto-adjusting vision system for robotic soccer*. In D. Polani, B. Browning, A. Bonarini, K. Yoshida (Eds.): RoboCup 2003: Robot Soccer World Cup VII. LNAI 3020, pp. 214-225, Springer-Verlag, 2004.

G. LINDEMANN (ED.), H.-D. BURKHARD, L. CZAJA, A. SKOWRON, H. SCHLINGLOFF, Z. SURAJ (CO-EDS.): *Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004)*. Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

- G. LINDEMANN, J. DENZINGER, I. J. TIMM, R. UNLAND (EDS.): *Multiagent System Technologies. Proceedings of the Second German Conference (MATES 2004)*. LNAI 3187, Springer-Verlag, 2004.
- G. LINDEMANN, D. MOLDT, M. PAOLUCCI (EDS.): *Regulated Agent-Based Social Systems. Proceedings of the First International Workshop (RASTA 2002)*. LNAI 2934, Springer-Verlag, 2004.
- G. LINDEMANN, A. NAGY: *Modeling and implementation of roles in multi-agent systems: concepts in INKA and MOCA*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): *Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004)*. Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 481-495, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- M. LÖTZSCH, J. BACH, H.-D. BURKHARD, M. JÜNGEL: *Designing agent behavior with the extensible agent behavior specification language XABSL*. In D. Polani, B. Browning, A. Bonarini, K. Yoshida (Eds.): *RoboCup 2003: Robot Soccer World Cup VII*. LNAI 3020, pp. 114-124, Springer-Verlag, 2004.
- M. MINOR, B. ALTMAYER: *Experiences From an Experience Management Project*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): *Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004)*. Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 496 – 504, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- M. MINOR, C. BELL: *Experience Management with Automatic Case Acquisition and Cross-Linking*. In A. Abecker et al. (Eds.): *Proceedings of the LWA-Workshop 2004*. Berlin, 2004.
- D. MONETT: *Collaborative JADE Agents Enabling the Configuration of Algorithms*. In D. Khadraoui (Ed.): *Proceedings of the International Conference on Advances in Intelligent Systems - Theory and Applications (AISTA 2004)*. IEEE Computer Society, University of Canberra and CRP Henri Tudor, Luxembourg-Kirchberg, Luxembourg, 2004.
- D. MONETT: *+CARPS: Configuration of Metaheuristics Based on Cooperative Agents*. In C. Blum, A. Roli, M. Sampels (Eds.): *Proceedings of the First International Workshop on Hybrid Metaheuristics (HM 2004) at the 16th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2004)*. pp. 115-125, Valencia, Spain, 2004.
- D. MONETT: *Interaction Protocols for +CARPS Agents: Booking and Getting Engaged for Configuring*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): *Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004)*. Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 507-518, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.
- A. NAGY, G. LINDEMANN, M. AMIGUET: *Internal and external conflict resolution in organizational multi-agent systems MOCA and INKA*. In G. Lindemann, T. Eymann, M. Rovatsos, I.J. Timm (Eds.): *Proceedings of the KI-2004 Workshop Conflicts and Conflict Resolution in Multi-Agent Systems (CCRMAS 2004)*. Universität Ulm, 2004.
- T. RÖFER, I. DAHM, U. DÜFFERT, J. HOFFMANN, M. JÜNGEL, M. KALLNIK, M. LÖTZSCH, M. RISLER, M. STELZER, J. ZIEGLER: *GermanTeam 2003*. In 7th International Workshop on

RoboCup 2003 (Robot World Cup Soccer Games and Conferences). LNAI, Springer-Verlag, 2004 .

T. RÖFER, M. JÜNGEL: *Fast and robust edge-based localization in the Sony four-legged robot league*. In D. Polani, B. Browning, A. Bonarini, K. Yoshida (Eds.): RoboCup 2003: Robot Soccer World Cup VII. LNAI 3020, pp. 262-273, Springer-Verlag, 2004.

K. SCHRÖTER, N. HANS, D. URBIG: *Social formation of negotiation space and group for non-isolated multilateral negotiations*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004). Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 552-562, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

K. SCHRÖTER, D. URBIG: *C-IPS: Specifying Decision Interdependencies in Negotiations*. In G. Lindemann, J. Denzinger, I.J. Timm, R. Unland (Eds.): Multiagent System Technologies. Proceedings of the Second German Conference (MATES 2004), LNAI 3187, pp. 114-125, Springer-Verlag, Erfurt, 2004.

K. SCHRÖTER, D. URBIG, M. MEISTER: *Interaktivitätsexperiment: Untersuchung von Verhandlungen zwischen Menschen und Agenten am Beispiel des Schichttausches im Krankenhaus*. Poster auf dem Jahrestreffen des DFG-Schwerpunktprogramms „Sozionik“, Kloster Seeon, 2004.

D. URBIG: *Negotiating by balancing personal utilities*. In G. Lindemann (Ed), H.-D. Burkhard, L. Czaja, A. Skowron, H. Schlingloff, Z. Suraj (Co-Eds.): Proceedings of the Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004). Informatik-Berichte Nr. 170, ISSN 0863-095X, Vol. 3, pp. 576-587, Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

D. URBIG, J. LORENZ: *Communication regimes in opinion dynamics: Changing the number of communicating agents*. Proceedings of Second Conference of the European Social Simulation Association (ESSA 2004). Valladolid, Spain, 2004.

D. URBIG, K. SCHRÖTER: *C-IPS Approach to Negotiating Agents: Specifying dynamic interdependencies between issue, partner, and step*. In N.R. Jennings, C. Sierra, L. Sonenberg, M. Tambe (Eds.): Proceedings of the 3rd International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi Agent Systems (AAMAS 2004). Poster Paper, pp. 1284-1285, ACM, New York, USA, 2004.

J. WENDLER, J. BACH: *Recognizing and Predicting Agent Behavior with Case Based Reasoning*. In D. Polani, B. Browning, A. Bonarini, K. Yoshida (Eds.): RoboCup 2003: Robot Soccer World Cup VII. LNAI 3020, pp. 729-738, Springer-Verlag, 2004.

Vorträge

R. BERGER: *Symbolische Verhaltensprogrammierung innerhalb der Doppel-Paß-Architektur*. DFG Workshop „Behavior Engineering: Verhaltensbeschreibung und – Programmierung“, Humboldt-Universität zu Berlin, 9. Juni 2004.

H.-D.BURKHARD: *Architekturkonzepte für Autonome Systeme in komplexen dynamischen Umgebungen*. Universität Bielefeld, 24. Mai 2004.

- H.-D.BURKHARD: *Programming Bounded Rationality*. International Workshop on Monitoring, Security, and Rescue Techniques in Multiagent Systems (MSRAS 2004), Plock, Polen, 7.-9.Juni 2004.
- H.-D.BURKHARD: *RoboCup - fußballspielende Roboter*. 9th International Conference on New Actuators and the 3rd International Exhibition on Smart Actuators and Drive Systems (Actuator 2004), Bremen, 14. Juni 2004.
- H.-D.BURKHARD: *Technische kognitive Systeme*. IBM Symposium: „Tendenzen in der Informationstechnik“, Herrenberg, 28. September 2004.
- H.-D.BURKHARD: *Alles beginnt mit der Wahrnehmung - oder: Wie programmiert man einen Doppelpass?* Kolloquium des Instituts für Psychologie der Humboldt-Universität zu Berlin, 7. Dezember 2004.
- H.-D.BURKHARD, M.JÜNGEL: *Warum sind wir schlauer als Roboter?* Humboldt-Kinder-Uni, Humboldt-Universität zu Berlin, 15. Januar 2004.
- J. HOFFMANN: *Frequency Space Representation and Transitions of Quadruped Robot Gaits*. 27th Australasian Computer Science Conference (ACSC 2004), Dunedin, Neuseeland, 9. Januar 2004.
- J. HOFFMANN: *Frequency Space Representation and Transitions of Quadruped Robot Gaits*. Invited talk, Griffith Universty, Brisbane, Australien, 12. Januar 2004.
- J. HOFFMANN: *Sensor-Actuator-Comparison as a Basis for Collision Detection for a Quadruped Robot*. 8th International Workshop on RoboCup 2004, Lissabon, Portugal, 6.-7. Juli 2004.
- M. JÜNGEL: *Using Layered Color Precision for a Self-Calibrating Vision System*. 8th International Workshop on RoboCup 2004, Lissabon, Portugal, 6.-7. Juli 2004.
- G. LINDEMANN: *Internal and external conflict resolution in organizational multi-agent systems MOCA and INKA*. KI 2004 Workshop on Conflicts and Conflict Resolution in Multi-Agent Systems (CCRMAS 2004), Ulm, 20.-21. September 2004.
- G. LINDEMANN: *Modeling and implementation of roles in multi-agent systems: concepts in INKA and MOCA*. Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004), Caputh, 24.-26. September 2004.
- M. MINOR: *Experiences From an Experience Management Project*. Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004), Caputh, 24.-26. September 2004.
- M. MINOR: *Experience Management with Automatic Case Acquisition and Cross-Linking*. Workshop Lernen, Wissensentdeckung und Adaptivität 2004 (LWA 2004), Berlin, 4.-6. Oktober 2004.
- D. MONETT: *Collaborative JADE Agents Enabling the Configuration of Algorithms*. International Conference on Advances in Intelligent Systems - Theory and Applications (AISTA 2004), Luxembourg-Kirchberg, Luxemburg, 15.-18. November 2004.
- D. MONETT: *+CARPS: Configuration of Metaheuristics Based on Cooperative Agents*. First International Workshop on Hybrid Metaheuristics (HM 2004), Valencia, Spanien, 22.-23. August 2004.

D. MONETT: *Interaction Protocols for +CARPS Agents: Booking and Getting Engaged for Configuring*. Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004), Caputh, 24.-26. September 2004.

K. SCHRÖTER: *Social Formation of Negotiation Space and Group for Non-Isolated Multi-Lateral Negotiations*. Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004), Caputh, 24.-26. September 2004.

K. SCHRÖTER: *C-IPS: Specifying Decision Interdependencies in Negotiations*. Second German Conference on Multiagent System Technologies (MATES 2004), Erfurt, 29.-30. September 2004.

K. SCHRÖTER, D. URBIG: *Socionic Projects of the Artificial Intelligence Group at Humboldt-Universität zu Berlin – (Reverse) Engineering to understand (Artificial) Social Systems*. Vortrag für eine Besuchsgruppe von Studenten der Freien Universität Amsterdam, Humboldt-Universität zu Berlin, 14. Mai 2004.

D. URBIG: *Cognition-based attitude and opinion dynamics*. Poster presentation at Cognition-based attitude and opinion dynamics. First International Winter School „Physics of socio-economic systems”, Konstanz, 15. - 22. Februar 2004.

D. URBIG: *C-IPS Approach to Negotiating Agents: Specifying dynamic interdependencies between issue, partner, and step*. Poster presentation at 3rd International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi Agent Systems (AAMAS 2004), New York, USA, 19.-23. Juli 2004.

D. URBIG: *Communication regimes in opinion dynamics: Changing the number of communicating agents*. Second Conference of the European Social Simulation Association (ESSA 2004), Valladolid, Spanien, 16.-19. September 2004.

D. URBIG: *Negotiating by balancing personal utilities*. Workshop on Concurrency, Specification and Programming 2004 (CS&P 2004), Caputh, 24.-26. September 2004.

D. URBIG: *Delegation to Artificial Agents: Are There Relevant Behavioral Patterns? From Distributed Artificial Intelligence to Experimental Economics*. Max-Planck-Institut, Jena, Oktober 2004.

Präsentationen zum RoboCup

Demonstrationen des Aibo Team Humboldt gab es bei folgenden Veranstaltungen:

- *KinderUNI*, Berlin Audimax der HU, 15. Januar 2004
- *Technik-Rallye*, Berlin - Potsdamer Platz Arkaden, 28. -31. Januar 2004
- *Mesa Technology Festival*, Pune (Indien), 25.-26. Februar 2004
- *Lange Nacht der Wissenschaften*, Stuttgart, 23.-24. April 2004
- *Veranstaltung der Vertretung des Landes Hessen in Berlin*, 5. Mai 2004
- *Aibos fünfter Geburtstag*, Berlin - Sony Center, 14. Mai 2004
- *Pressekonferenz zur Langen Nacht der Wissenschaften*, Berlin - Bahnhof Friedrichstraße, 24. Mai 2004
- *Lange Nacht der Wissenschaften*, Berlin - Adlershof, 12. Juni 2004
- *Schülertag*, 17. Juni 2004
- *Bundeskanzleramt, Ideen-Park*, 21. -22. August 2004

- *Tage der Forschung in Adlershof*, 9. -10. September 2004
- *DFG Wissenschaftssommer*, Stuttgart, 25. September 2004
- *Messe Expo Real*, München, 5.-6. Oktober 2004
- *Präsentation für Delegation Norwegischer Rektoren im Labor*, 8. Oktober 2004

Pressespiegel (Auswahl)

- *Große Gefühle für kleine Roboter*. Der Tagesspiegel, 16. Januar 2004
- *Roboterhund Fritz lässt Kinder jubeln*. Berliner Zeitung, 19. Januar 2004
- *Die Kinder-Uni geht nach Wedding*. Der Tagesspiegel, 3. Februar 2004
- *Bow-WOW! Robot dogs that play soccer*. The Indian Express, 17. Februar 2004
- *Berlin Deutscher Meister*. Der Tagesspiegel, 8. April 2004
- *Cyberdackel mit Ballgefühl*. FOCUS 16/2004, 10. April 2004
- *Klick and Rush bei der Fußball-WM*. Financial Times Deutschland, 24. Juni 2004
- *Deutschland, Sieger bei der Fußballmeisterschaft in Portugal!* Westdeutsche Allgemeine Zeitung, 4. Juli 2004
- *Deutschland ist Fußball-Weltmeister - beim Robocup*. Der Tagesspiegel, 5. Juli 2004
- *Drei Titel für Deutschland*. Berliner Zeitung, 6. Juli 2004
- *Roboter lernen sich selbst zu lokalisieren*. ComputerZeitung | Heft 28 / 2004
- *Lange Schlangen vor offenen Türen*. Der Tagesspiegel, 22. August 2004
- *Maschinen als Makler*. Berliner Zeitung, 6. November 2004
- *Kurzinterview zu Sozionik und verhandelnden Agenten*. Radio Eins, Die Profis, 20. November 2004.

Kooperationen

Innerhalb der Humboldt-Universität

- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pulmologie
- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie – Klinische Navigation und Robotik
- Institut für Entrepreneurship / Innovationsmanagement
- Institut für Psychologie

Mit anderen Universitäten

- Technische Universität Berlin, Institut für Soziologie, Fachgebiet Techniksoziologie
- Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Arbeitsgruppe Intelligente Autonome Systeme
- Universität Bremen, Fachbereich Mathematik und Informatik
- Universität Bremen, Fachbereich Mathematik und Informatik, Arbeitsbereich „Kognitive Robotik“, Arbeitsgruppe des „German Team“
- Universität Darmstadt, Fachbereich Informatik, Fachgebiet Simulation und Systemoptimierung, Arbeitsgruppe des „German Team“
- Universität Dortmund, Computer Engineering Institute, Robotics Section, Arbeitsgruppe des „German Team“
- University Novi Sad, Serbien-Montenegro

- Universität Plovdiv, Bulgarien
- University of Technology and Information Management, Rzeszow, Polen
- Universität Warschau, Institute für Informatik und Mathematik, Polen
- Zentrum für Biomaterialien der Universität Havanna, Kuba

Mit Außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Partnern in der Industrie

- Empolis GmbH, Kaiserslautern
- Fell & Kernbach GmbH, Berlin
- Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme, Sankt Augustin
- Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik, Berlin
- Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin
- Outermedia GmbH, Berlin
- Siemens ElectroCom Postautomation, Berlin
- Siemens Medical Solutions, Erlangen
- SONY Corporation, Japan

Weitere Aktivitäten

Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard

- Vizepräsident der RoboCup Federation
- ECCAI Fellow
- Sprecher des Deutschen Nationalkomitee „RoboCup“
- Mitglied Koordinationsgruppe DFG-SPP 1125 „Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen“
- Organisation der Adlershofer Initiative „Bildverarbeitung“
- Editorial Council of ComSIS (Computer Science and Information Systems)
- Mitarbeit im BMBF Strategiekreis „Wissenschaftsjahr 2006“
- Mitglied in der internationalen Evaluierungskommission portugiesischer Forschungsinstitute 25.-31. Januar 2004
- Mentor im Programm „ProFiL. Professionalisierung für Frauen in Forschung und Lehre: Mentoring, Training, Networking“
- Mentor im Bertelsmann-Programm „Wissenschaftsjournalismus“
- Co-Chair 10. International RoboCup Competitions and Conference 2006 (Bremen)
- Mitgliedschaft in Organisations-Komitees: German OpenRoboCup 2004, CSP2004
- Mitgliedschaft in Programm-Komitees: AOIS-2004, BIS2004, CCRMAS04, ECAI04-WS „Agents in dynamic and real-time environments“, GWAL04, IAT04, IT_Sport04, KI04, MRC04, MSRAS04, PortugalEval04, RSCTC2004

Dipl.-Phys. Jan Hoffmann

- Mitglied im Programmkomitee der 27th Australasian Computer Science Conference (ACSC2004), Dunedin, New Zealand
- League-Chair der Sony Four Legged League bei den RoboCup German Open 2004

Dr. Gabriela Lindemann-v. Trzebiatowski

- Frauenbeauftragte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Mitglied des Konzils der Humboldt-Universität (seit Juni 2004)
- Stellvertretendes Mitglied im Akademischen Senat der Humboldt-Universität (seit Juni 2004)

- Mitglied der Kommission für Frauenförderung (KFF) des Akademischen Senats der Humboldt-Universität (seit Juni 2004)
- stellvertretendes Mitglied der Entwicklungsplanungskommission (EPK) des Akademischen Senats der Humboldt-Universität (seit Juni 2004)
- Mitglied der Fachgruppenleitung „Verteilte Künstliche Intelligenz“ der Gesellschaft für Informatik
- Co-Chair International Workshop on „Conflicts and Conflict Resolution in Multi Agent Systems“ (CCRMAS04) auf der KI2004 in Ulm
- Co-Chair Workshop „Concurrency, Specification & Programming“ (CS&P 2004) in Caputh
- Co-Chair Second German Conference on „Multi Agent System Technologies“ (MATES 2004) in Erfurt
- Mitgliedschaft im Programmkomitee bzw. Tätigkeit als Reviewer: AOIS04, RSCTC04, AAMAS, MRC-Workshop KI 2004

Dipl.-Inf. Mirjam Minor

- Stellvertretende Sprecherin der Fachgruppe „Wissensmanagement“ der Gesellschaft für Informatik
- Co-Chair des LWA-Workshops „FGWM“, Berlin, 2004.
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium des Instituts für Informatik

M. Sc. Dagmar Monett Díaz

- Lehrbeauftragte für die Vorlesung: „Aktuelle Themen der Informatik, Evolutionäre Algorithmen“ an der Berufsakademie Berlin.
- Lehrbeauftragte für die Vorlesung: „Wissensbasierte Systeme“ an der Berufsakademie Berlin.

Diplomarbeiten

ALEXANDER MOCZKO: *Anwendbarkeit fallbasierter Ähnlichkeitsfunktionen für vages Matching in Datenbanken.* Januar 2004.

MATTHIAS JÜNGEL: *A Vision System for RoboCup.* Februar 2004.

CARSTEN HILBIG: *Retrievalmechanismen für BCRNs in Datenbanken.* März 2004.

CHRISTINA BELL: *SimLex – Experience Management für die Simulationsliga des RoboCups.* März 2004.

UWE DÜFFERT: *Vierbeiniges Laufen - Modellierung und Optimierung von Roboterbewegungen.* Juli 2004.

WOLFGANG SCHAUER: *Mobile Datenerfassung im klinischen Umfeld.* Juli 2004

BERT BECKER: *Expertensystem zur Ermittlung des Layout postalischer Sendungen.* Oktober 2004.

MARTIN LÖTZSCH: *XABSL - A Behavior Engineering System for Autonomous Agents.* Oktober 2004.

CHRISTIAN ZIECH: *Anwendungsmöglichkeiten von Case Based Reasoning in Computerspielen.* Oktober 2004.

ALEXANDER OSHERENKO: *Modeling emotions using a shallow natural-language processing technique*. November 2004.

ALEXANDRE HANFT: *Collaborative Maintenance in einem FBS System*. November 2004.

SANDRO KÖPPEN: *Konstruktion geologischer Strukturmodelle mit Hilfe von Fallbasiertem Schließen*. November 2004.

DANIEL GÖHRING: *Modellierung bewegter Objekte durch mobile Agenten*. Dezember 2004.

Dissertationen

DIPL.-ING. STEFAN WEBER: *Ein navigierter Bildbetrachter für medizinische Bilddaten*. Februar 2004.

M. SC. DAGMAR MONETT DÍAZ: *Agent-Based Configuration of (Metaheuristic) Algorithms*. (eingereicht).

Lehr- und Forschungseinheit

Wissensmanagement

http://informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/wm/

Leiter

PROF. DR. TOBIAS SCHEFFER

Tel.: (030) 2093 3107

E-Mail: scheffer@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

SABINE DZIWISZ

Tel.: (030) 2093 3044

Fax: (030) 2093 3045

E-Mail: dziwisz@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-WIRTSCH.-INF. STEFFEN BICKEL

DIPL.-INF. ULF BREFELD

DIPL.-INF. (FH) ISABEL DROST

Tutoren

CHRISTOPH BÜSCHER

PETER HAIDER

ROLF SCHIMPFKY

HAGEN ZAHN

Wir entwickeln Verfahren, die Wissen in großen Datenbanken - oder großen Textsammlungen - entdecken und nutzbar machen. Dazu gehören statistische, maschinelle Lernverfahren, Sampling- und aktive Lernalgorithmen, Assoziationsregel- und Subgruppenverfahren. Wir untersuchen Anwendungen vor allem im Dokumentenmanagement und in der Bioinformatik.

Zu den Herausforderungen des maschinellen Lernens gehört die Analyse sehr großer Datenbanken. Sampling-Verfahren können Datenbanken verarbeiten, die so groß sind, dass es unmöglich wäre, über alle Einträge zu iterieren, und liefern dennoch Optimalitätsgarantien. Eine Herausforderung beim Klassifizierungslernen liegt in der effektiven Ausnutzung unklassifizierter Beispieldaten. Wir untersuchen Verfahren, die Klassifikatoren aus wenigen klassifizierten und vielen unklassifizierten Beispielen lernen können.

Bei vielen Wissensentdeckungsproblemen liegen Hintergrundinformationen in Form von Texten vor - etwa im Web. Wir entwickeln Text-Mining-Verfahren, die Wissen in Dokumentensammlungen entdecken und nutzen; beispielsweise um Dokumentenverarbeitungsprozesse zu unterstützen. Dokumentenmanagement (spezieller: Email-Management) ist eines der interessantesten Anwendungsgebiete des maschinellen Lernens. Viele Unternehmen - aber auch Personen - investieren viel Zeit in das Beantworten von Emails und verwenden dabei häufig wiederkehrende Formulierungen, Sätze oder Emails. Wir untersuchen, wie sich das Verfassen von Dokumenten in bestimmten, thematisch eingeschränkten Gebieten durch Software unterstützen lässt.

Eine weitere Herausforderung für Text-Mining-Ansätze liegt in der Bioinformatik: um biologische Modelle zu gewinnen, die etwa die Funktion bestimmter Gene vorhersagen, müssen Informationen berücksichtigt werden, die über zahllose wissenschaftliche Veröffentlichungen verteilt sind.

Lehre

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Vorlesung: Maschinelles Lernen und Data Mining, Halbkurs (T. SCHEFFER, SoSe 04).
- Übung: Maschinelles Lernen und Data Mining (S. BICKEL, SoSe 2004).
- Seminar: Text Mining und Anwendungen (T. SCHEFFER, S. BICKEL, I. DROST, WiSe 04/05).
- Forschungsseminar: Machine Learning Journal Club (T. SCHEFFER, SoSe / WiSe).

Veranstaltungen im Grundstudium

- Proseminar: Maschinelles Lernen (T. SCHEFFER, U. BREFELD, WiSe 2004/2005).

Forschung

Projekt: Text Mining: Wissensentdeckung in Textsammlungen und Effizienz von Dokumentenverarbeitungsprozessen

Ansprechpartner: Prof. Dr. Tobias Scheffer

Projektlaufzeit (erster Projektteil): 06.2003 bis ca. 12.2005

Beteiligte Mitarbeiter: Steffen Bickel, Ulf Brefeld, Isabel Drost

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das Volumen an Dokumenten, die in Archiven und im Web verfügbar sind, wächst explosionsartig. Daraus entsteht ein Bedarf an Verfahren, die große Textmengen automatisch analysieren, klassifizieren und filtern können, und die das in ihnen enthaltene Wissen extrahieren, darstellen und nutzbar machen können.

Ein großer Teil unserer Arbeitsprozesse besteht operational aus der Verarbeitung – dem Lesen und Verfassen – von Texten. Es gibt bereits viele Werkzeuge für die *Verwaltung* von Texten, etwa Dateisysteme, Datenbanken, Dokumentenmanagementsysteme und Suchmaschinen. Die eigentlichen *Verarbeitungsprozesse* – dazu zählt etwa das Verfassen von Texten – sind jedoch wissensintensiv; eine Unterstützung dieser Prozesse durch Software ist ungleich schwieriger.

Gegenstand des Forschungsvorhabens sind die Entwicklung und Untersuchung von Text-Mining-Verfahren, die Wissen in Dokumentensammlungen entdecken, und dieses gewonnene Wissen nutzen, um künftige Dokumentenverarbeitungsprozesse zu unterstützen und effizienter zu gestalten.

- Ein Ziel besteht in der Weiterentwicklung und Untersuchung der Eigenschaften effizienter Algorithmen zum aktiven Lernen von Sequenzmodellen aus großen Textmengen. Solche statistischen, lernfähigen Verfahren ermöglichen es, Textanalysemodelle automatisch aus Sammlungen von Beispieltextrn zu generieren. Sie sind in der Lage, Texte zu klassifizieren, zu segmentieren und Informationen daraus zu extrahieren und in strukturierter Form abzulegen. Auf der Grundlage statistischer

Textmodelle eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten, die Verarbeitung von Dokumenten zu unterstützen und dadurch Effizienz zu gewinnen.

- Während Text-Mining-Verfahren wie Markov-Modelle es ermöglichen, Informationen aus Texten zu extrahieren und zu strukturieren, können Data-Mining-Verfahren in strukturierten Datensammlungen Wissen in Form von Regeln, Mustern oder Zusammenhängen gewinnen. Ein weiteres Ziel ist die Entwicklung und Untersuchung von Verfahren, die eine Verzahnung dieser beiden Schritte leisten und es damit ermöglichen, Wissen in unstrukturierten Textsammlungen zu entdecken.
- Umfassendes Ziel des Projektes ist die Kombination von Wissensentdeckung in Textsammlungen und der Unterstützung von Dokumentenverarbeitungsprozessen. Erst das durch die Analyse archivierter Texte gewonnene Wissen ermöglicht die Unterstützung zukünftiger Prozesse durch neu zu entwickelnde Verfahren. Exemplarisch soll dafür eine Komplettierungsfunktion für natürlichsprachliche Texte entwickelt und untersucht werden. Basierend auf gespeicherten, in der Vergangenheit geschriebenen Texten soll das Text-Mining-System ein statistisches Textmodell generieren, das häufig verwendete Formulierungen und deren semantischen Kontext beschreibt. In der Anwendungsphase soll das System den Inhalt eines Textfragmentes analysieren und feststellen, ob aufgrund des semantischen Kontextes und in der Vergangenheit geschriebener Texte die Fortsetzung einer Textpassage mit hoher Konfidenz vorhergesagt und dem Benutzer vorgeschlagen werden kann. Eine zu untersuchende Anwendung ist der Einsatz in einem Email-Client. Hier wird ein statistisches Textmodell aus gespeicherten Emails gelernt. Nach Analyse einer eingehenden Email (und eventuell eines Antwort-Fragmentes) soll das System einen Antworttext vorschlagen, der in ähnlicher Form häufig auf Emails ähnlichen Inhalts erwidert wurde.

Projekt: European Network of Excellence in Knowledge Discovery

Netzwerk-Koordination: DR. MICHAEL MAY, Fraunhofer-Institut für autonome, intelligente Systeme, Bonn

Ansprechpartner für den Netzwerk-Knoten Humboldt-Universität zu Berlin: PROF. DR. BETTINA BERENDT, PROF DR. TOBIAS SCHEFFER

Forschungsförderung: Europäische Union

Das „KD-Net“ ist ein Europäisches Exzellenz-Netzwerk, an dem sich Partner aus Wissenschaft, Industrie und öffentlichem Sektor beteiligen. Ziele dieses internationalen Projektes sind es, neue Anwendungen des maschinellen Lernens zu identifizieren und in die Forschung einfließen zu lassen, sowie in Zusammenarbeit die zukünftige inhaltliche Struktur des Forschungsgebietes „Wissensentdeckung und Data Mining“ zu gestalten.

Wir haben im Jahr 2004 einen vom KD-Net finanziell unterstützten Workshop „Data Mining und Text Mining for Bioinformatics“ organisiert.

Veröffentlichungen

- M.-A. KROGEL, T. SCHEFFER: *Text mining, multi-relational and semi-supervised learning for functional genomics*. Machine Learning 57(1/2):61-81, 2004.
- T. SCHEFFER: *Email answering assistance by semi-supervised text classification*. Intelligent Data Analysis, 8(5), 2004.
- P. GEIBEL, U. BREFELD, F. WYSOTZKI: *Perceptron and SVM Learning with Generalized Cost Models*. Intelligent Data Analysis 8(5), 2004.
- A. ABECKER, ST. BICKEL, U. BREFELD, I. DROST, N. HENZE, O. HERDEN, M. MINOR, T. SCHEFFER, L. STOJANOVIC, ST. WEIBELZAHN (Hrsg.): *LWA-2004: Lernen, Wissensentdeckung, Adaptivität*. 2004.
- T. SCHEFFER: editor. *Proceedings of the Second European Workshop on Data Mining and Text Mining in Bioinformatics*. 2004.
- ST. BICKEL, T. SCHEFFER: *Multi-view clustering*. Proceedings of the IEEE International Conference on Data Mining. 2004.
- U. BREFELD, T. SCHEFFER: *Co-EM support vector learning*. Proceedings of the International Conference on Machine Learning. 2004.
- K. GRABSKI, T. SCHEFFER: *Sentence Completion*. Proceedings of the SIGIR International Conference on Information Retrieval. 2004.
- ST. BICKEL, T. SCHEFFER: *Learning from message pairs for email answering*. Proceedings of the European Conference on Machine Learning. 2004.
- U. BREFELD, ST. BICKEL, T. SCHEFFER: *Multi-View-Lernen*. Beiträge zum Treffen der GI-Fachgruppe Maschinelles Lernen. 2004.
- I. DROST, T. SCHEFFER: *Efficiency and stability of clustering algorithms for linked data*. Beiträge zum Treffen der GI-Fachgruppe Maschinelles Lernen. 2004.
- ST. BICKEL, U. BREFELD, L. FAULSTICH, J. HAKENBERG, U. LESER, T. SCHEFFER: *A support vector classifier for gene named entity recognition*. EMBO BioCreative Workshop. 2004.

Vorträge

- ST. BICKEL: *Learning from message pairs for email answering*. European Conference on Machine Learning.
- ST. BICKEL: *Multi-view clustering*. IEEE International Conference on Data Mining.
- U. BREFELD: *Multi-View Lernen*. Lernen, Wissensentdeckung, Adaptivität: LWA 2004.
- I. DROST: *Efficiency and Stability of Clustering Algorithms for Linked Data*. Lernen, Wissensentdeckung, Adaptivität: LWA 2004.
- I. DROST: *Clustering of Linked Data*. Vortrag zum 6. Informatiktag an der HTWM.
- T. SCHEFFER: *Co-EM support vector learning*. International Conference on Machine Learning.
- T. SCHEFFER: *Sentence Completion*. SIGIR International Conference on Information Retrieval.

T. SCHEFFER: *Lernen aus Frage-Antwort-Paaren*. Jahrestreffen des GI-Beirats der Universitätsprofessoren, Dagstuhl.

T. SCHEFFER: *Learning from Collections of Linked Documents*. Fraunhofer FIRST.

T. SCHEFFER: TU Berlin, KI-Colloquium.

T. SCHEFFER: TU Berlin, CIS-Colloquium.

Workshop-Organisation

- Leitung, "Second European Workshop on Data Mining and Text Mining for Bioinformatics" im Rahmen der European Conference on Machine Learning, Pisa, 24.09.2004.
- Leitung, Jahrestreffen der GI-Fachgruppe Maschinelles Lernen, 04.-06.10.2004.
- Leitung und Organisation, GI-Workshopwoche „Lernen, Wissensentdeckung, Adaptivität: LWA-2004“.

Kooperationen

- STEFAN WROBEL, MICHAEL MAY, Fraunhofer-Institut für autonome, intelligente Systeme und Universität Bonn: Entwicklung eines Email-Management-Werkzeuges.
- MARK KROGEL, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg: Multirelationales Data Mining.
- Mit der GSD – Gesellschaft für Systemforschung und Dienstleistungen im Gesundheitswesen mbH: Pilotprojekt zur automatischen Beantwortung technischer Anfragen.
- Mit der Arbeitsgruppe Wissensmanagement in der Bioinformatik (PROF. ULF LESER), Named-Entity-Recognition in biomedizinischen Veröffentlichungen.

Weitere Aktivitäten

Steffen Bickel

- Reviewer, International Conference on Machine Learning.
- Reviewer, European Conference on Machine Learning.
- Reviewer, International Conference on Discovery Science.
- Reviewer, International Conference on Machine Learning and Applications.
- Gutachter, Intelligent Data Analysis Journal.
- Reviewer, International Workshop on Biological Data Management.
- Gutachter, Data Mining and Knowledge Discovery Journal.
- Reviewer, ACM SIGKDD Workshop on Data Mining in Bioinformatics.

Ulf Brefeld

- Gutachten für Machine Learning Journal.
- Gutachten für Journal of Artificial Intelligence Research.
- Reviewer, International Conference on Machine Learning.
- Reviewer, European Conference on Machine Learning.
- Reviewer, International Conference on Machine Learning and Applications.
- Reviewer, International Conference on Discovery Science.
- Reviewer, ACM SIGKDD Workshop on Data Mining in Bioinformatics.
- Reviewer, International Workshop on Biological Data Management.

- Gutachter, Fachgruppentreffen Maschinelles Lernen.

Isabel Drost

- Reviewer, International Conference on Machine Learning.
- Reviewer, European Conference on Machine Learning.
- Reviewer, International Conference on Machine Learning and Applications.
- Reviewer, International Conference on Discovery Science.
- Reviewer, International Workshop on Biological Data Management.
- Gutachter, Fachgruppentreffen Maschinelles Lernen.

Tobias Scheffer

- Zweitgutachter für die Dissertation von Holger Schöner, TU Berlin.
- Mitglied der Promotionskommission von Stefan Meyer, HU Berlin.
- Mitglied des Programmkomitees, International Conference on Machine Learning.
- Mitglied des Programmkomitees, European Conference on Machine Learning.
- Mitglied des Programmkomitees, International Conference on Machine Learning and Applications.
- Mitglied des Programmkomitees, International Conference on Discovery Science.
- Mitglied des Programmkomitees, SIGKDD Workshop on Data Mining in Bioinformatics.
- Mitglied des Programmkomitees, International Workshop on Biological Data Management
- Gutachter für Encyclopedia on Data Mining and Data Warehousing.
- Gutachter, Machine Learning Journal.
- Gutachter, Data Mining and Knowledge Discovery Journal.
- Gutachter, Journal of Machine Learning Research.
- Gutachter, Journal of Artificial Intelligence Research.
- Gutachter, Data and Knowledge Engineering Journal.
- Gutachter, Intelligent Data Analysis Journal.
- Gutachter, European Symposium on Artificial Neural Networks.

Studienarbeiten

CHRISTOPH BÜSCHER: Lernen aus gelabelten Sequenzdaten mit dem Hidden-Markov-Perzeptron.

Lehr- und Forschungseinheit

Datenanalyse

<http://www.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/datenanalyse/>

Leiter

PROF. DR. EGMAR RÖDEL

Tel.: (030) 2093 3079

E-Mail: roedel@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

BIRGIT EISENMANN

Tel.: (030) 2093 3080

Fax: (030) 2093 3081

E-Mail: eisenman@informatik.hu-berlin.de

Mitarbeiter

PRIV. DOZ. DR. WOLFGANG KÖSSLER

Externe Mitarbeiter

DR. KLAUS-PETER NEUENDORF

Tutoren

FRANK HAMBACH

ANDRE ROSIN

Die Lehr- und Forschungseinheit vertritt die Gebiete „Stochastische Aspekte der Informatik“ und „Computergestützte Statistik“.

Lehre

Vorlesungen

- Forschungsfreisemester (E. RÖDEL, WiSe 2003/2004)
- Stochastik für Informatiker (E. RÖDEL, SoSe 2004)
- Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie (E. RÖDEL, WiSe 2004/2005)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. KÖSSLER, SoSe 2004)

Übungen

- Stochastik für Informatiker (E. RÖDEL, SoSe 2004)
- Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie (E. RÖDEL, WiSe 2004/2005)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. KÖSSLER, SoSe 2004)

Seminare

- Zirkel der Mathematischen Schülergesellschaft, 12. und 13. Klasse (W. KÖSSLER, WiSe 2003/2004, SoSe 2004 und WiSe 2004/2005)
- Proseminar Theorie und Praxis des E-Learning (K.-P. NEUENDORF, SoSe 2004)

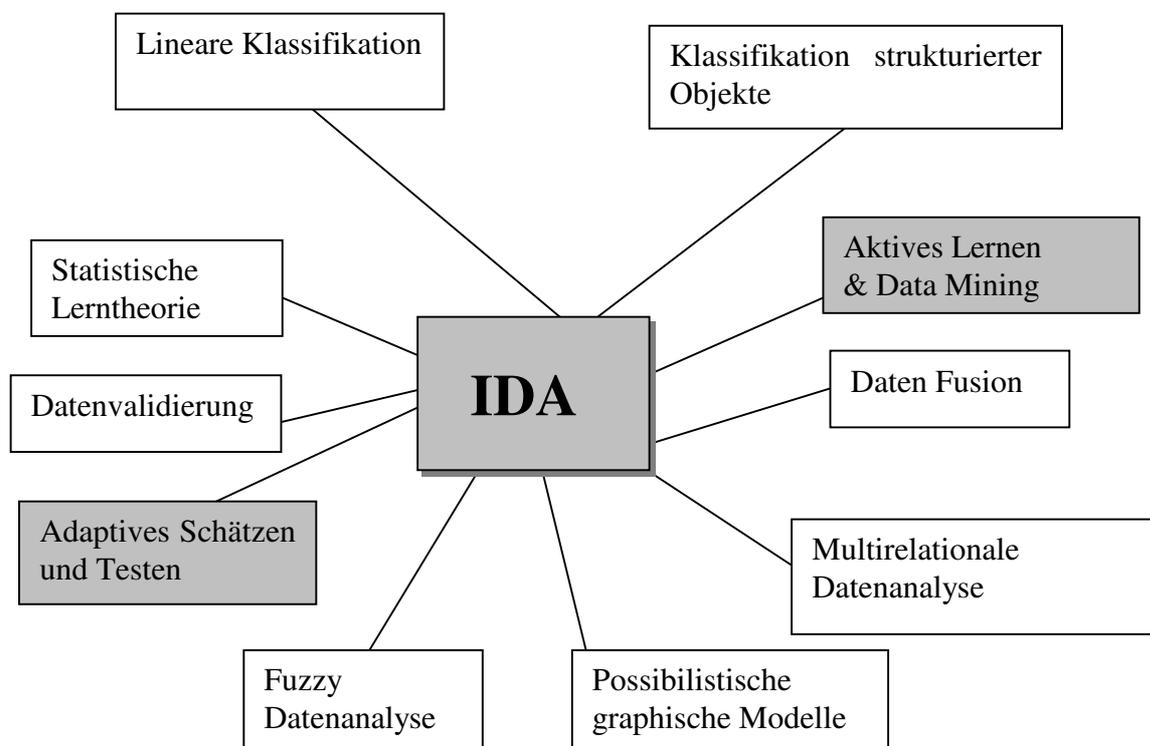
Forschung

Projekt: Intelligente Datenanalyse (IDA)

Ansprechpartner: PROF. DR. EGMAR RÖDEL

Intelligente Datenanalyse ist ein gutes Beispiel, wie Computer und Netzwerke Praxis und Wissenschaft verändert haben und weiter verändern werden. Heutzutage sind Probleme der Datenanalyse lösbar, die vor Dekaden außerhalb des „Machbaren“ lagen, insbesondere im Bereich personeller Computer. Ermöglicht wurde dies durch extreme Fortschritte in der Computertechnologie, Rechengeschwindigkeit und Speicherkapazität. Die modellorientierte Sicht der Statistik ergänzt die datengetriebene Sicht der Informatik: Skalierbarkeit von Problemen, Lernverfahren und die Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen treten gleichberechtigt neben Fragen nach Unverzerrtheit, Konsistenz, Robustheit und Adaptivität von Schätz- und Testverfahren.

Vertreter aus der TU Berlin, der FU Berlin, der TU Magdeburg und unser Bereich bilden seit vier Jahren eine Arbeitsgruppe, die sich dieser Thematik stellt. „Intelligente Datenanalyse“ wird dabei nicht vornehmlich als Datenanalyse durch „intelligente Maschinen“ gesehen. Das Ziel ist es vielmehr, Forschung und Lehre auf die „intelligente“ Verbindung von Informatik, Statistik und Mathematik abzustellen. Auf ausgewählten Problemfeldern (s. Diagramm) sollen diese drei Sichten verschmolzen werden zu einer einheitlichen („intelligenten“) Vorgehensweise moderner Datenanalyse.



Ausgewählte Problemfelder der IDA, Beteiligung der HUB (schattiert)

Dazu gehören Datenvalidierung, Schätzen und Lernen sowie das Aufdecken relevanter unbekannter (latenter) Strukturen sowie Klassifikationsverfahren. Fragen der Skalierbarkeit, der Laufzeit-Komplexität der Algorithmen und der (finiten bzw. asymptotischen) Eigenschaften neuerer statistischer Verfahren sind neben der Interpretierbarkeit der Ergebnisse wesentliche Teilziele.

Unser Schwerpunkt in diesem Projekt liegt in der Entwicklung und Analyse adaptiver Test- und Schätzverfahren, einem typischen Ansatz der intelligenten Datenanalyse. In vielen Anwendungen ist die Zugrundelegung eines bestimmten, auf sehr restriktiven Modellannahmen basierenden Schätz- oder Testverfahrens nicht zu rechtfertigen, der praktizierende Statistiker hat nun einmal in der Regel keine gesicherte Erkenntnis über den seine Daten erzeugenden Prozess. Was liegt dann also näher, als vorab „einen Blick auf die Daten zu werfen“ und nach Ausnutzung spezifischer Informationen aus diesem Datensatz dann ein geeignetes Verfahren auszuwählen.

Projekt: Optimale Datentransformationen und funktionelle Abhängigkeiten

Ansprechpartner: PROF. DR. EGMAR RÖDEL

Multivariaten Roh-Daten mangelt es meistens an Transparenz. Durch geeignete Datentransformationen kann dieser Zustand verbessert werden. Die erforderlichen Transformationen hängen insbesondere von den Informationen ab, die hinterfragt werden sollen. Zum Erkennen funktioneller Abhängigkeiten werden optimale Datentransformationen ermittelt. Diese Transformationen basieren auf multivariaten Dichteschätzungen und daraus resultierenden Eigenproblemen. Für positiv abhängige Merkmale wurde die Struktur dieser Eigenprobleme erarbeitet und dementsprechende statistische Methoden wurden entwickelt und implementiert. Hierbei bestätigten sich erneut die guten numerischen Eigenschaften der in den letzten Jahren entwickelten Algorithmen für die Projektion auf konvexe Kegel und der rangbasierten ACE-Verfahren (Alternating Conditional Expectation). Diese Verfahren besitzen hervorragende Konvergenzeigenschaften, eine hohe Robustheit gegenüber Modellabweichungen und sind nicht so rechenintensiv wie herkömmliche Optimierungsverfahren.

Die Anwendung der Methoden in der Finanzmathematik und im Data Mining wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Wirtschaftsinformatik der FU Berlin weitergeführt.

Projekt: Statistische Prüfung von Daten

Ansprechpartner: PROF. DR. EGMAR RÖDEL, DR. WOLFGANG KÖSSLER

Zwischen den Merkmalen großer Datenmengen bestehen im Allgemeinen logische, arithmetische, probabilistische oder, noch allgemeiner, strukturelle Beziehungen. Wenn die Daten mit Fehlern behaftet sind, so werden diese inhärenten strukturellen Beziehungen verletzt. Das Hauptziel der Datenprüfung besteht nun darin, Widersprüche zwischen Daten und a priori gegebenen strukturellen Beziehungen aufzudecken. Eine besondere Rolle spielen hierbei Kovarianzstrukturen und Testverfahren für Hypothesen über diese Strukturen. Die Güte dieser Testverfahren hängt stark von der Verteilung der Daten ab, die im Allgemeinen unbekannt ist. So kann die Anwendung eines bestimmten Testverfahrens zu ungenauen oder sogar falschen Entscheidungen führen. Um die Güte verschiedener Tests unter verschiedenen Verteilungsannahmen einschätzen zu können, eignen sich Simulationsstudien. Eine solche Studie wurde für Unabhängigkeitstests durchgeführt. Neben den üblichen bekannten Tests wurden verschiedene verteilungsunabhängige neue adaptive Verfahren miteinander verglichen.

Determinanten - Tic-Tac-Toe



von Frank Hambach und Klaus-Peter Neuendorf, 2004

nach einer Idee von Ken Levasseur siehe: www.hostsrv.com/webmaa/app1/MSPScripts/webm1010/determinant_game_start.jsp

Matrixdimension n = 4

$$\text{Matrix A} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & 1 & a_{14} \\ a_{21} & 0 & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & 0 & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

Null oder nicht Null, das ist hier die Frage!

Determinante $|A| = a_{12} a_{24} a_{33} a_{41} - a_{12} a_{23} a_{34} a_{41} - a_{14} a_{23} a_{31} a_{42} + a_{24} a_{31} a_{42} + a_{14} a_{21} a_{33} a_{42} - a_{24} a_{33} a_{42} - a_{21} a_{34} a_{42} + a_{23} a_{34} a_{42} - a_{12} a_{24} a_{31} a_{43} + a_{12} a_{21} a_{34} a_{43} + a_{12} a_{23} a_{31} a_{44} - a_{12} a_{21} a_{33} a_{44}$

TIM-Tutor's  Spielanleitung

Bei diesem zwei-Personen-Spiel soll der Wert der Determinante einer Matrix durch wechselseitiges Festlegen der Matrixelemente zu Null bzw. verschieden von Null gemacht werden. Dabei setzt der **Non-Nullspieler** stets eine 1, während der **Null-Spieler** immer eine 0 setzt. Der **Non-Null-Spieler** beginnt, da er es sowieso schwerer hat.

POWERED BY
webMATHEMATICA 

Der pädagogische Anreiz besteht hier darin, dass der Student, der die Rechenregeln für Determinanten kennt, unter Umständen größere Chancen auf den Sieg hat. Mit ein wenig Spieltheorie und Rechenpower kann auch eine optimale Spielstrategie ermittelt werden.

Veröffentlichungen

E. RÖDEL: *Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie*. Lehrbuch, Shaker-Verlag Aachen, 2004.

E. RÖDEL: *R-Estimation of Optimal Transformations via Copulas and ACE*. Statistics, Vol.38 (2004), 101-116.

E. RÖDEL: *Statistical Analysis of Discrete Memoryless Channels*. Informatik-Bericht Nr. 168, Juli 2004.

E. RÖDEL, W. KÖSSLER: *Linear rank tests for independence in bivariate distributions – power comparisons by simulation*. Computational Statistics & Data Analysis, 46 (2004), 645-660.

W. KÖSSLER: *Some c-Sample Rank Tests for Homogeneity Against Umbrella Alternatives With Unknown Peak*, Journal of Statistical Computation and Simulation, im Druck.

W. KÖSSLER: *Some c-Sample Rank Tests for Homogeneity Against Ordered Alternatives Based on U-Statistics*, Informatik-Bericht Nr. 173.

W. KÖSSLER, N. KUMAR: *An adaptive test for the two-sample location problem based on U-Statistics*, eingereicht.

Vorträge

K.-P. NEUENDORF, F. HAMBACH: *TIM-Tutor Projekt: Theoretische Informatik mit Mathematica – eine Sammlung von Modulen zum Online Lernen der Grundlagen der Theoretischen Informatik*, V. Berliner Mathematica-Tag, TFH Berlin, 03.02.2004.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Egmar Rödel, Dr. Wolfgang Kössler

- Gutachtertätigkeit für Zeitschriften: Statistics, Biometrical Journal, Statistical Papers, Allgemeines Statistisches Archiv, Statistics and Computing
- Beratung von Anwendern statistischer Methoden

Prof. Dr. Egmar Rödel

- Studienfachberater für die Lehramtsstudiengänge Informatik
- Mitglied im Institutsrat
- Mitglied der Internationalen Association for Statistical Computing (IASC)
- Mitglied der Fachgruppe Stochastik der DMV

Dr. Wolfgang Kössler

- Statistische Erfassung und Auswertung der Studentenfragebögen
- Mitglied der Deutschen Statistischen Gesellschaft
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium
- Mitglied des erweiterten Fakultätsrates

Wissenschaftliche Kooperationen

- Institut für Mathematik und Informatik der Universität Havanna/Kuba
- Institut für Statistik der Universität Chandigarh, Panjab, Indien
- Institut für Wirtschaftsinformatik der Freien Universität Berlin
- Institut für Statistik und Ökonometrie der Freien Universität Berlin
- Institut für Informatik der TU Berlin
- Universität Magdeburg

Diplomarbeiten

MAIHUB DAHDAL: *Numerische Verfahren zur Berechnung von Kanalkapazitäten*. Dezember 2004.

DIRK-JOHANN DETERS: *Ein SAS-Bediensystem zum Vergleich von Lokationsparametern*. Juli 2004.

Lehr- und Forschungseinheit
Informatik in Bildung & Gesellschaft

<http://waste.informatik.hu-berlin.de/>

Leiter

PROF. DR. WOLFGANG COY

Tel. : (030) 2093 3166

E-Mail: coy@hu-berlin.de

Sekretariat

RENATE ZIRKELBACH

Tel.: (030) 2093 3167 Fax: (030) 2093 3168

E-Mail: zirkel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL. INF. PETER BITTNER

DR. HABIL. CHRISTIAN DAHME

DR. VOLKER GRASSMUCK (DFG)

DR. JOCHEN KOUBEK

DIPL. INF. ROLAND KUBICA

DIPL. INF. JENS-MARTIN LOEBEL

DIPL. INF. CONSTANZE KURZ

Technische Unterstützung

FRANK WOZOBULE

Tutorinnen und Tutoren

ELZBIETA JASINSKA

HEINZ-GÜNTER KUPER

STEFAN KLUMPP

AGATA KROLIKOWSKI

MARCUS RICHTER

Die Arbeitsgruppe „Informatik in Bildung und Gesellschaft“ untersucht die Rolle der Informatik auf dem Weg zur Informationsgesellschaft, insbesondere die sozialen und kulturellen Wechselwirkungen der Informatik. Zu einer zentralen Herausforderung für den Bereich Informatik und Gesellschaft wird die entstehende global vernetzte „Informationsgesellschaft“, in der die Informatik als technische Grundlagenwissenschaft eine definierende Rolle spielen kann. Dies bildet die Ausgangslage für die Forschungen der Arbeitsgruppe.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in Analyse und Entwicklung Digitaler Medien. Zum einen betrifft dies Techniken der Digitalisierung, die tradierte Medien verändern, zum anderen die Entwicklung und Einsatz Neuer Medien mit einem Akzent auf dem Einsatz in Bildung und Lehre.

Zu den aktuellen Forschungsthemen der Arbeitsgruppe zählen einerseits technikspezifische Grundlagen der Informationsgesellschaft, dabei vor allem Nutzung und Dienste in globalen Rechnernetzen und die in diesem Kontext entstehenden Digitalen Medien, aber auch Fragen der Sicherheit und der Beherrschbarkeit der Informationstechnik sowie Fragen des politischen und gesellschaftlichen Umgangs mit dieser neuen Technik, wie z.B. Fragen des Urheberrechts oder der Internet-Ökonomie. Um diese Prozesse kritisch zu begleiten und zu reflektieren, sind grundlegende theoretische und methodische Fragen der Wissenschaft Informatik zu identifizieren und zu klären.

Besondere Aufmerksamkeit in dem durch die Informatik verursachten Prozess kulturellen Wandels beansprucht die Stellung der Informatik in Erziehung, Schule, Hochschule oder in der Fort- und Weiterbildung. Der Arbeitsbereich *Informatik in Bildung und Gesellschaft* fühlt sich damit nicht nur der Diplombildung, sondern auch der Informatikausbildung von Magister- und Lehramtstudierenden verpflichtet.

Neue Akzente in der Forschung

Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe haben sich in die Richtungen „Informatik und Informationsgesellschaft“ und „Digitale Medien“ vertieft. Dies sind transdisziplinäre Themen. Die Arbeitsgruppe hat sich deshalb am „HERMANN VON HELMHOLTZ-Zentrum für Kulturtechnik“ beteiligt, wo sie im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“ ein Projekt zur „Visuellen Argumentation“ im Kontext der Digitalen, rechnergestützten Medien verfolgt und ein neues Projekt zu Urheberschaft und geistigen Eigentum für die nächsten drei Jahre beantragt hat.

Die Arbeitsgruppe vertritt die Humboldt-Universität im Berliner Stiftungsverbundkolleg der Alcatel-Stiftung. Mit Unterstützung der Stiftung wurden zwei internationale Workshops zur Geschichte der Informationsgesellschaft veranstaltet.

- UNIVERSAL MACHINE – ALAN M. TURING 1912-1954, Alcatel-Workshop am 10.12.2004
- KYBERNETIK – GESCHICHTE EINER TRANSDISZIPLINÄREN ANSTRENGUNG, Alcatel-Workshop am 2. und 3.7.2004

Im Rahmen dieser Workshops stellte unsere *Hörspielwerkstatt* unter Leitung von Dr. Jochen Koubek eigene Produktionen zu Norbert Wiener und zu Alan M. Turing öffentlich vor.

In drei weiteren Workshops konnten wir Themen aus unseren laufenden Forschungsaktivitäten vertiefen.

- DIGITAL RIGHTS MANAGEMENT: DRM UND ALTERNATIVEN, Alcatel-Workshop vom 30.-31.1.2004 an der Humboldt-Universität im Rahmen der Stiftungskollegiatur von Dr. Volker Grassmuck
- GEISTIGES EIGENTUM: FREE CONTENT – FREE CULTURE, Alcatel-Workshop am 14.6.2004 (Grassmuck/Coy)
- BILDER ALS TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHE MEDIEN, Alcatel-Workshop am 23. und 24.4.2004 (Grassmuck/Coy)

Beteiligt haben wir uns wie seit vielen Jahren an der “HyperKult”-Tagung im Juli in Lüneburg.

- Mit dem Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der TU Wien haben wir auch in diesem Jahr einen gemeinsamen BWF-Workshop zum Thema “Informatik und Gesellschaft” veranstalten können. Er fand auf der Raxalpe südlich von Wien statt.
- Die Jahrestagung des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF) wurde diesmal unter dem Titel “ReVisionen kritischer Informatik” von uns unter der organisatorischen Leitung von Peter Bittner in Berlin-Adlershof ausgerichtet (30.9.-3.10.2005).
- Wir waren zusammen mit dem WOS e.V., der Bundeszentrale für Politische Bildung und dem Open Society Institute Mitveranstalter der internationalen „Wizard of OS III“-Tagung zu Fragen von Open Source und Open Content, die am 10.-12. Juni unter dem Motto “The Future of the Digital Commons“ mit über 700 Teilnehmern im Berlin Congress Center stattfand. Auf dieser WOS 3 wurde die deutsche Creative Commons-Lizenz vorgestellt. (<http://www.wizards-of-os.org/>)



Seminar „Informatik und Gesellschaft“ in Stralsund, November 2005: Roland Kubica, Jörg-Martin Pflüger, Lena Bonsiepen, Jochen Koubek, Frank Wozobule, Peter Bittner, Heinz-Günter Kuper, Volker Grassmuck, Jens-Martin Loebel, Constanze Kurz

Weitere Einzelheiten zu den Tagungen: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Tagungen>

Innovationen in der Lehre

Die Arbeitsgruppe hat in zwei Richtungen neue Wege in der Lehre verfolgt. Seit SoSe 1999 werden regelmäßige Telelehrveranstaltungen durchgeführt, die inzwischen mit Hilfe der Multimediaabteilung des zentralen Rechenzentrums verstetigt sind. In diesem Rahmen werden Vorlesung und Übungen zeitgleich an zwei Standorten, nämlich BERLIN-MITTE (Seminargebäude) und BERLIN-ADLERSHOF (im Informatikgebäude) durchgeführt. Die schon lange multimedial angelegte Lehrveranstaltung „Informatik & Informationsgesellschaft I: Digitale Medien“ sowie die Vorlesung „Informatik & Informationsgesellschaft II: Technik, Kontext und Geschichte“ mit ihren Übungen wurden entsprechend angepasst. Damit wird es Studierenden im Lehramt- und Magisterstudium, die ihren Studienschwerpunkt in Berlin-

Mitte haben, erleichtert, an Vorlesungen, Seminaren und Übungen, die in Adlershof stattfinden, teilzunehmen.

Neu war die Teilung der Einführungsveranstaltung „Praktische Informatik I,“ die erstmals für den neuen Bachelor-Studiengang im Lehramt, für Magisterstudierende und für Informatik im Nebenfach getrennt von der Einführungsveranstaltung für Diplomstudierende durchgeführt wurde.

Die Kooperation der Arbeitsgruppe mit den Kultur- und den Kunstwissenschaften wurde im Rahmen der Arbeiten im HERMANN V. HELMHOLTZ-ZENTRUM vertieft. Mit der Unterstützung der Hanns-Martin Schleyer-Stiftung und der Heinz-Nixdorf-Stiftung konnten wir zwei Oberseminare zu den Themen “Eigentum denken – Die Vorstellung geistiger Urheberschaft” zusammen mit den Mediavisten der Humboldt-Universität (Prof. Dr. Horst Wenzel) 7.-9.5. 2005 in Altenhof am Werbellinsee und “Informatik und Gesellschaft” in Stralsund am 26.-28.11.2005 durchführen.

Disziplinübergreifende Vernetzung

Die disziplinübergreifende Forschungs Kooperation wurde wie in den Vorjahren fortgesetzt. Mit der wachsenden Bedeutung der Informatik als Teil einer in Umrissen erkennbaren Informationsgesellschaft wird die Notwendigkeit einer Vernetzung mit anderen Sichten und Herangehensweisen in Forschung und Wissenschaft offensichtlich. Die langjährig in gemeinsamen Forschungsprojekten gewachsenen Bindungen zu den Kulturwissenschaften haben 1999 zur Gründung eines zentralen „HERMANN VON HELMHOLTZ-Zentrums für Kulturtechnik“ geführt, an dem die Arbeitsgruppe als Gründungsmitglied, neben Kulturwissenschaftlern, Kunstwissenschaftlern, Mathematikern, Altorientalisten und Philosophen beteiligt ist. <http://www2.rz.hu-berlin.de/kulturtechnik/bsz/bsz.htm>

Dies hat zum Aufbau einer DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“ geführt (Sprecher: WOLFGANG COY), deren Förderung bis zum März 2007 verlängert wurde. Dieser DFG-Forschungsverbund wurde auch im Rahmen einer umfassenden externen Beurteilung des HERMANN VON HELMHOLTZ-Zentrums sehr positiv evaluiert, was zu einer weiteren fünfjährigen Verlängerung der Zentrumseinrichtung durch den Akademischen Senat führte <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/>

Lehre

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Lehre/>

Veranstaltungen im Grundstudium

- Praktische Informatik I (W. COY WiSe 2004/2005)
- Übungen zu Praktische Informatik I (R. KUBICA, WiSe 2004/2005)
- Übungen zu Praktische Informatik I (P. BITTNER, WiSe 2004/2005)
- Informatik und Gesellschaft (W. COY, SoSe 2004)
- Unterrichtspraktikum (CH. DAHME, WiSe 2003/2004)
- Unterrichtspraktikum (CH. DAHME, SoSe 2004)
- Unterrichtspraktikum (CH. DAHME, WiSe 2004/2005)
- Einführung in die Fachdidaktik (Koubek, WiSe 2004/2005)

Kernveranstaltungen im Hauptstudium

- Informatik und Informationsgesellschaft I: Digitale Medien (W. COY mit J.. KOUBEK, WiSe 2003/2004)
- Informatik und Informationsgesellschaft II: Technik, Geschichte, Kontext (W. COY mit J.. KOUBEK, SoSe 2004)

Spezialveranstaltungen

- Geschichte der Informatik (W. COY, WiSe 2004/2005)
- Kooperatives Prototyping (CH. DAHME, WiSe 2003/2004)
- Konzepte der frühen Phasen der Softwareentwicklung (CH. DAHME, SoSe 2004)
- Kooperatives Prototyping (CH. DAHME, WiSe 2004/2005)
- Geschichte der Kryptologie (R. KUBICA, SoSe 2004)
- Zwischen „Information Sharing“ und „Information Control“ (P. BITTNER, WiSe 2003/2004)
- Kultur.Informatik – Kontingenz und Berechnung (MARTIN WARNKE, Universität Lüneburg, im Rahmen einer Alcatel Stiftungskollegiatur am Helmholtz-Zentrum, SoSe 2004)

Seminare

- Informationelle Selbstbestimmung (P. BITTNER, SoSe 2004)
- 3D-Grafik (R. KUBICA, SoSe 2004)
- Hauptseminar Fachdidaktik (S. SPOLWIG, WiSe 2003/2004)
- Geschichte der Informatik: John von Neumann (W. COY WiSe 2003/2004)
- Wechselwirkungen: Informatik & Gesellschaft (W. COY, WiSe 2004/2005)
- Fachdidaktik: Multimedia in der Schule (J. KOUBEK, WiSe 2004/2005)
- Leben und Werk John von Neumanns (R. Kubica, C. Kurz, SoSe 2004)
- Computereinsatz in der Schule (J. KOUBEK SoSe 2004)
- Einführung in die Fachdidaktik (J. KOUBEK, WiSe 2003/2004)



Wizards of OS 3:

Felix Stalder, Volker Grassmuck, Eben Moglen, Lawrence Lessig, Charlotte Hess, David Bollier

Forschung

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/>

„Bild, Schrift, Zahl in der Turing Galaxis. Die technischen und soziokulturellen Hintergründe geistigen Eigentums unter den Bedingungen multimedialer Digitalisierung und globaler Vernetzung“

im Rahmen des DFG-Forschungsverbunds „Bild - Schrift - Zahl“ am Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt Universität

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG COY

Beteiligte Mitarbeiter: DR. VOLKER GRASSMUCK

Zusammenarbeit: Hermann v. Helmholtz Zentrum für Kulturtechnik, DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“

Forschungsförderung: DFG (bis 2007)

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/bsz/>

Derzeit ist ein heftiger Umbruch im Umgang mit geistigem Eigentum zu vermerken. Das deutsche Urheberrecht wurde auf Grund internationaler Vorgaben an digitale Techniken angepasst. Patentrecht wird im EU-Parlament kontrovers diskutiert und steht vor einer wesentlichen Erweiterung. Nicht nur Medienunternehmen formulieren weit gehende ökonomische Ansprüche, auch Wissenschaft und Öffentlichkeit besitzen gewachsene kulturelle Interessen an Zugang und Nutzung von Wissen.

Auslöser solch heftiger Debatten sind Digitalisierung und Vernetzung und damit einhergehende technische Veränderungen bei Herstellung, Speicherung und Distribution multimedialer Artefakte. In der Folge befindet sich die gewachsene Wissensordnung in einem Strukturwandel, der kulturelle Praktiken, ökonomische Beziehungen, technologische Trajektorien, ebenso wie seinen politischen Regulierungsrahmen grundlegend verändert. Dies betrifft sogar Basisbegriffe wie Autor, Werk und Wissen. Es ist somit dringend geboten, neben den rechtlichen und ökonomischen Bedingungen des „digitalisierten“ geistigen Eigentums auch dessen technische Basis und seine kulturelle Tradition zu betrachten.

Im Zentrum des Projektes steht die Frage nach Ausgleich unterschiedlicher Ansprüche: der persönlichkeits- und vermögensrechtlichen Interessen von Autoren und Erfindern, der Verwertungsinteressen von Verlegern und anderen Parteien sowie der Interessen der Allgemeinheit. An Hand konkreter Fragestellungen wird das Feld "Bild-Schrift-Zahl" in seinen kulturtechnischen Verzahnungen beleuchtet. Ziel ist es, die aktuellen Debatten um geistiges Eigentum aus der juristisch-ökonomischen Engführung herauszulösen und eine offenere Diskussion auf dem Weg zur Turing-Galaxis anzuregen.



20 Jahre FIF | 20. FIF-Jahrestagung
ReVisionen kritischer Informatik
 30.9.-3.10.2004 | HU Berlin



Veröffentlichungen

Viele der Veröffentlichungen können als PDF- oder HTML-Datereien unter URL: <http://Waste.Informatik.HU-Berlin.de/> kopiert werden.

PETER BITTNER: *Rezension zu Hellige, Hans-Dieter (Hrsg.): Geschichten der Informatik. FIF-Kommunikation 2/2004, S. 16-17.*

PETER BITTNER: *Unser aller Individualität gib uns heute... aber bitte gleich biometrisch. ITA-Newsletter, Juni 2004, S. 11-12; <http://www.oeaw.ac.at/ita/ebene4/NL0604.pdf>.*

PETER BITTNER: *On Professional Informatical Action. International Journal of Information Ethics, November 2004; http://container.zkm.de/ijie/ijie/no002/ijie_002_05_bittner.pdf.*

WOLFGANG COY: *Digital/Analog - Zur Klärung eines Sachverhaltes*, in MARTIN WARNKE, WOLFGANG COY, CHRISTOPH THOLEN, *HyperKult 2 - Virtuelles & Digitales*, 2005 (im Druck).

WOLFGANG COY: *Rechnen und Rechenmaschinen als kulturelle Grundlage der Informationsgesellschaft*. In J. Brüning, E. Knobloch (Hrsg.): *Die mathematischen Wurzeln der Kultur*, München: Fink 2004 (im Druck).

WOLFGANG COY: *Zum Streit der Fakultäten, Kybernetik und Informatik als wissenschaftliche Disziplinen*. In Claus Pias (ed.): *Cybernetics – Kybernetik, Essays und Dokumente*, Zürich-Berlin: Diaphanes, 2005.

WOLFGANG COY: *Internetgesellschaft – Version 0.9 beta*. In: Peter Gendolla, Jörgen Schäfer (ed.), *Wissensprozesse in der Netzwerkgesellschaft*, Bielefeld: transcript, 2005

WOLFGANG COY: *The Contest of Faculties*. In: John Impagliazzo und John A.N. Lee, *History of Computing in Education*, Boston-Dordrecht-London: Kluwer Academic Publ., 2004.

WOLFGANG COY: *Between the Disciplines*. ACM SigCSE (Special Interest Group for Computer Science Education), 2004.

WOLFGANG COY: *Eure Rede aber sei: 0, 0; 1, 1 – Vom Detail bei der Digitalisierung*. In W. Schäffner, S. Weigel, Th. Macho, *Der liebe Gott steckt im Detail*, München: Fink, 2004.

WOLFGANG COY: *Wahrheit und Lüge im wissenschaftlichen Sinn*. In Natascha Adamowsky und Peter Matussek (Hg.), *Auslassungen – Leerstellen als Movens der Kulturwissenschaft*, Festschrift für Hartmut Böhme, Würzburg: Königshausen & Neumann 2004.

WOLFGANG COY: *Hardware, Software, Content*. In P. Berz, A. Bitsch, B. Siegert (Hrsg.): *FAktisch*, Festschrift zum 60. Geburtstag von Friedrich Kittler, München: Fink-Verlag, 2004.

WOLFGANG COY: *Was ist Informatik? Zur Entstehung des Faches an deutschen Universitäten*. In: Hans Dieter Hellige, *Geschichten der Informatik*, Berlin-Heidelberg-New York: Springer, 2004.

VOLKER GRASSMUCK, PETER BITTNER: *Digital Rights Management und Alternativen. Überlegungen zu einem nachhaltigen Urheberrecht*. FIF-Kommunikation 4/2004, S. 40-41 Editorial und Redaktion des Themenschwerpunktes „DRM und Alternative Kompensationssysteme“.

VOLKER GRASSMUCK: *Vom PC zum TC -- Trusted Computing und Digital Restrictions Management*. In: Ch. Koenig, A. Neumann, T. Katzschmann (Hrsg.), *Trusted Computing*.

Technik, Recht und gesellschaftspolitische Implikationen vertrauenswürdiger Systemumgebungen, Verlag Recht und Wirtschaft, Heidelberg 2004, S. 143-153.

VOLKER GRASSMUCK: *Berlin Declaration on Collectively Managed Online Rights: Compensation without Control*. Stellungnahme von 45 internationalen Urheberrechtsgelehrten, Praktikern und Aktivisten für die Konsultation der Europäischen Kommission zur Harmonisierung der Verwertungsgesellschaften, Ko-Autor und Redakteur, http://europa.eu.int/comm/internal_market/copyright/docs/management/consultationrightsmanagement/berlindeclaration_en.pdf.

VOLKER GRASSMUCK: *Stellungnahme zum Zweiten Korb der Novellierung des Urheberrechtsgesetzes*. Von Gruppe der deutschen Zivilgesellschaft an Bundesjustizministerin Brigitte Zypries, Ko-Autor und Redakteur. <http://www.bmj.bund.de/enid/j6.html>

VOLKER GRASSMUCK: *Putting users at the centre achieving an 'information society for all*. Stellungnahme von Privatkopie.net und Bits of Freedom, Amsterdam für die Konsultation der Europäischen Kommission zum Abschlußbericht der "High Level Group" zu Digital Rights Management, Ko-Autor und Redakteur. http://privatkopie.net/files/privatkopiebof_onDRM.pdf

VOLKER GRASSMUCK: *Digitale Revolution für alle. Ein Plädoyer für durchsetzbare Schrankenbestimmungen für Privatkopie, Zitat und Filesharing. Stellungnahme zum Referentenentwurf für ein Zweites Gesetz zur Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft*. Von privatkopie.net, Netzwerk Neue Medien und Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF) e.V. an das Bundesjustizministerium. <http://privatkopie.net/files/StellungnahmeRefE2Korb.pdf>

VOLKER GRASSMUCK: *Von der Privatkopieschranke zur ContentFlatrate*. In: Georg Ruppelt und Gabriele Beger (Hrsg.), *Information Macht Bildung*, Proceedings des gemeinsamen Kongress von BDB und DGI, Leipzig, 23.-26.3.2004, Verlag Dinges & Frick, Wiesbaden, S. 170-177.

VOLKER GRASSMUCK: *Alternative Kompensationssysteme* In: FifF-Kommunikation, 4/04, der Zeitschrift des Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF).

VOLKER GRASSMUCK: *Das Ende der Universalmaschine*. In: Claus Pias (Hrsg.), *Zukünfte des Computers*, Diaphanes, Zürich-Berlin 2005, S. 241-268.

VOLKER GRASSMUCK: *Digitale Revolution für alle. Ein Plädoyer für durchsetzbare Schrankenbestimmungen für Privatkopie, Zitat und Filesharing*. In: *Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht (ZUM)*, Jahrg. 49, Sonderheft zum Symposium "Urheberrecht in der Informationsgesellschaft – der Referentenentwurf zum Zweiten Korb" des Bundesministeriums der Justiz in Zusammenarbeit mit dem Institut für Urheber- und Medienrecht, 2. November 2004, München.

VOLKER GRASSMUCK: *Der tote Autor und die konnektive Intelligenz*. In: G. Fehrmann, E. Linz, E. Schumacher, B. Weingart (Hrsg.), *OriginalKopie. Praktiken des Sekundären*, S. 287-303, DuMont, Köln.

VOLKER GRASSMUCK: *Für einen Wissensumweltschutz*. In: *Berliner Festspiele und Deutschlandradio Berlin*, Redaktion Julia Gerlach, *Re Material (remix & copyright)*,

Dokumentation des gleichnamigen Symposiums auf Maerz-Musik, Berliner Festspiele, 21.-22.3.2003.

Vorträge

PETER BITTNER: *Videoüberwachung durchschauen*. Vortrag im Rahmen einer Projektwoche der Anna-Seghers-Oberschule, Berlin-Adlershof, 26.01.2004.

PETER BITTNER: „*Geistiges Eigentum*“ als Herausforderung für den Softwerker, Vortrag im Seminar „Eigentum denken – Die Vorstellung geistiger Urhebererschaft“, Altenhof am Werbellinsee, 09.05.2004.

PETER BITTNER: *Informatik (anders) denken – Informatisches Handeln im Spannungsfeld von Kritik und Theorie*. BWF-Workshop „Informatik und Gesellschaft“, Raxalpe, 22.05.2004.

PETER BITTNER: *Unser aller Individualität gib uns heute ... aber bitte gleich biometrisch*. Vierte Österreichische Konferenz für Technikfolgenabschätzung (TA '04), Wien, 07.06.2004.

PETER BITTNER: *Zwischen Ethik und Profession*. Ringvorlesung „Ethik in der Informatik“, Freiburg, 13.07.2004.

PETER BITTNER, JAN KRISLER: *Biometrie im Kontext*. Workshop „Biometrie im Kontext“, 20. FIF-Jahrestagung 2004, HU Berlin, 02.10.2004.

PETER BITTNER: *Zwischen-Fragen – Informatik und Professionsforschung*. Workshop „Grenzflächen der Informatik“, IBFI Schloß Dagstuhl, 10.11.2004.

PETER BITTNER: *Auswirkungen der Professionalisierungsdebatte auf die Informatik*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 28.11.2004.

WOLFGANG COY: *Echter Zufall*. Universität Lüneburg, 1.2.2004.

WOLFGANG COY: *Was ist ein Bild?* Universität Bremen, Fachbereich Mathematik/Informatik, 4.2.2004.

WOLFGANG COY: *Visuelles Argumentieren, Bilder künstlichen Lebens*. Zentrum für Literaturforschung, Berlin: Hamburger Bahnhof, 5.2.2005.

WOLFGANG COY: *Bessere Lehre durch mehr Technik?* FU Berlin, 26.2.2005.

WOLFGANG COY: *Die Hochschule im Zeichen der Informationsgesellschaft - Was ist Bildung? - Wer macht die Bildung? - Wem gehört die Bildung?* Teilnahme an einer Podiumsdiskussion, 2. Workshop „Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens“ GML 2, TU Berlin, 16.3.2005.

WOLFGANG COY: *Bildliche Belege – Über den Wert visueller Argumente in Technik und Wissenschaft*. HfK Bremen, 14.4.2005.

WOLFGANG COY: *Sammlungsauftrag und Umgehungsverbot*. Seminar „Eigentum denken“, Altenhof am Werbellinsee, 7.5.2005.

WOLFGANG COY: *Vom Rechenstein zur Informationsgesellschaft*. Festvortrag zum Kolloquium „40 Jahre Rechenzentrum“ am CMS der HU Berlin, 11.5.2005.

WOLFGANG COY: *Free Standards, Leitung der Podiumsdiskussion*. Wizards of OS – The Future of the Digital Commons, Berlin BCC, 10.6.2005.

WOLFGANG COY: *Vorlesung als Performanz*. Schloß Solitude, Stuttgart, 18.6.2005.

WOLFGANG COY: *Multimedia an der Humboldt-Universität zu Berlin*. Multimediatage der HU Berlin, 22.6.2005.

WOLFGANG COY: *Hinter den Spiegeln – Der indirekte Blick*. Universität Basel, Institut für Medienwissenschaften, 29.6.2005.

WOLFGANG COY: *Der Streit der Fakultäten – Informatik und Kybernetik*, 3.7.2005.

WOLFGANG COY: *Key Visuals*. International University Bremen, 16.7.2005.

WOLFGANG COY: Leitung des Kurses auf der internationalen Sommerakademie des Internationalen Forschungsinstituts für Kulturwissenschaften, St. Wolfgang (Österreich), 16.-20.8.2005.

WOLFGANG COY: *The Contest of Faculties – Cybernetics vs. Informatics in German Universities*. IFIP World Computer Congress, Toulouse, 24.8.2004.

WOLFGANG COY: *Hilft der Computer wirklich beim lernen?* Berliner Sommeruniversität 2004, TU Berlin, 6.9. 2004.

WOLFGANG COY: *Die Geburt der Innovation aus dem Geist des Internets*. Innovationstagung der Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin, 16.9.2005.

WOLFGANG COY: *Eine Begrüßung*. 20. FIF-Jahrestagung, HU Berlin, 30.9. 2004

WOLFGANG COY: *Geist & Körper – Programm & Maschine*. Festkolloquium für Prof. Dr. Otthein Herzog, Bremen, 1.10. 2004.

WOLFGANG COY: *On Sharing Intellectual Properties in Global Communities*. International Center for Information Ethics ICIE-Symposium, ZKM Karlsruhe, 4.10. 2004.

WOLFGANG COY: *1984 + 20? RFID – Das Internet der Dinge*. Workshop „Grenzflächen der Informatik“, IBFI Schloß Dagstuhl, 10.11.2004.

WOLFGANG COY: *UNIVERSAL MACHINE – Alan M. Turing 1912-1954*. Alcatel-Workshop im Hermann v. Helmholtz-Zentrum der HU Berlin, 10.12. 2004.

CHRISTIAN DAHME: *Wurzeln der (angewandten) Informatik*. Vortrag 20. FIF-Jahrestagung 30.9.-3.10.2004, HU Berlin.

VOLKER GRASSMUCK: *The Digital Commons, auf Idlelo: The First African Conference on the Digital Commons'*. The University of the Western Cape, Cape Town, January 11-15, 2004, 13.1.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Enforcability of the private copy limitation against DRM*. At Transatlantic Consumer Dialog (TACD) meeting on Copyright in the Digital Age, Brussels, 4.2.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Vorstellung der Online Konsultation Privatkopie im Kontext der aktuellen Urheberrechtsreform*. Im Seminar von Peter Bittner, Institut für Informatik, HU Berlin, 10.2.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Geistiges Eigentum in der Turing Galaxis*. Auf Alcatel-SEL Kollegiatentag, Schloß Reichenow, 13.-15.2.2004.

VOLKER GRASSMUCK: *Paneldiskussion, 26. Zukunftsgespräch über das Thema "Alles nur geklaut? - Digitalisierung, Unterhaltung und Urheberrecht"*, Projekt Zukunft des Senats und InfoRadio, Mercedes-Welt am Salzufer, Berlin, 17.2.04.

VOLKER GRASSMUCK: Präsentation „*Freie Software zwischen Privat- und Gemeineigentum*“. Für Bschrerr-Medienpreis HU Berlin, 4.3.04.

VOLKER GRASSMUCK: Radiogespräch zum Urheberrecht, Wetterfrosch, reboot.FM, 19.3.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Von der Privatkopieschranke zur ContentFlatrate*. Podiumsbeitrag auf dem gemeinsamen Kongress von BDB und DGI "Information Macht Bildung", im Rahmen des 2. Leipziger Kongresses für Information und Bibliothek und des 93. Deutschen Bibliothekartags während der Buchmesse Leipzig, 26.3.04.

VOLKER GRASSMUCK: „*Informationsgesellschaft & WSIS*“ und „*DRM*“. auf: IAPSS -- International Association for Political Science Students, 6th Annual Conference 2004, GOOD Knowledge Education as an Object of Trade, 1218 April 2004 Marburg, 12.4.04.

VOLKER GRASSMUCK: „*CTs als Diagramme*“. Auf: Bilder als technisch-wissenschaftliche Medien, Workshop des Berliner Stiftungsverbundkollegs & HZK, Johann von Neumann-Haus, HU Berlin, <http://waste.informatik.huberlin.de/Tagungen/VisArg/> 23.4.04.

VOLKER GRASSMUCK: Podiumsdiskussion "*Downloaden bis der Staatsanwalt kommt?*". Kulturforum Stadt Berlin der Sozialdemokratie in Kooperation mit dem Juso Landesverband Berlin, Kinosaal der DFFB im Sony Center am Potsdamer Platz, 29.4.04.

VOLKER GRASSMUCK: Pauschalvergütung, Blockseminar „*Eigentum denken*“, Altenhof am Werbellinsee 8.5.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Online-Pauschalvergütung*. Perspektivenkongress.de, org. Attac, Gewerkschaften, NGOs, TU Berlin, 15.5.04.

VOLKER GRASSMUCK: In Favor of Collectively Managed Online Rights. Free Bitflows, org. Felix Stalder, Public Netbase, X-Stream, Wien, 4.6.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Open Access und Open Content*. Multimedia-Tage an der HU, Senatssaal, 22.6.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Commodification of Information*. International Workshop, Institute for Information Law, University Amsterdam, NL, 1.-2.7.04.

VOLKER GRASSMUCK: Diskussion mit Elmar Hucko, Ministerialdirigent im BMJ, zum Urheberrecht, Mod.: Marcel Schwierin, Werkleitz Biennale, Halle, 3.9.04.

VOLKER GRASSMUCK: From WIPO towards an Intellectual Environment Protection Agency, „The Future of WIPO“. Auf The Future of WIPO, TACD, Genf, 13.9.04.

VOLKER GRASSMUCK: *DRM und Alternativen*. Eröffnungsvortrag der Konferenz „Music Ahead“, org. Aromamusik, c-base, Berlin, <http://www.musicahead.org/>, 30.9.04.

VOLKER GRASSMUCK: *Die Zukünfte des Wissens: Digital Restrictions Management oder Content-Flatrate*. Tagung „Perspektiven für den Cyberspace: Ausblicke auf Techniken, Inhalte und Strukturen des Internet von morgen“, DGB Bildungszentrum Hattingen, 4. bis 6.10.04, <http://www.hattingen.dgb-bildungswerk.de/xric>, 6.10.04.

VOLKER GRASSMUCK: Issues for the Consultation on the Review of the EU Acquis on Copyright. Auf: Tagung „Copyright in Europe“, Computer Laboratory, Cambridge University, Cambridge, UK, 9-10 October, 2004, 10.10.04.
<http://www.fipr.org/workshopOct2004.html>

VOLKER GRASSMUCK: Beitrag auf I. Panel: *Die Privatkopie, Urheberrecht in der Informationsgesellschaft*. Der Referentenentwurf zum zweiten Korb, org. BMJ & Institut für

- Urheberrecht, Künstlerhaus München, <http://www.urheberrecht.org/events/20041102.php3> 2.11.04.
- VOLKER GRASSMUCK: Open Source and Free Content, Keynote auf der 4. E-LearningFachtagung „Von Politik zur Praxis“, InWEnt Bonn, <http://www.gc21.de/ibt/GC21/opengc21/ibt/public/elearningseminar/index.html>, 5.11.04.
- VOLKER GRASSMUCK: *Zur Lage der Wissensallmende, Download Culture - neue Regeln des Netzes*. Auftakt der Ringvorlesung der Kulturwissenschaften/Kulturinformatik, Universität Lüneburg, <http://www.downloadculture.org/>, 9.11.04.
- VOLKER GRASSMUCK: State of the Digital Commons. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 27.11.04.
- VOLKER GRASSMUCK: Beitrag zur Content-Flatrate auf Chaosradio des CCC auf Radio Fritz, Thema "Vergütung im Netz", <https://berlin.ccc.de/index.php/Chaosradio/98>, 1.12.04.
- VOLKER GRASSMUCK: Copyright im Internet. Im Rahmen des Master-Studiengangs für Architektur an der Akademie der Bildenden Künste in Nürnberg, 7.12.04.
- VOLKER GRASSMUCK: *Fight for your Right to File-Share*. Content Flatrate, not Copyright War, Verbindungen/Jonctions 8, Brussels, <http://www.constantvzw.com/vj8>, 11.12.04.
- VOLKER GRASSMUCK: Fight for your Right to Fileshare. Content Flatrate, not Copyright War, zusammen mit Rasmus Fleischer at 21st Chaos Communication Congress, bcc Berlin, <http://www.ccc.de/congress/2004/fahrplan/event/315.en.html>, 28.12.04.
- JOCHEN KOUBEK: *Geistiges Eigentum lehren*. Seminar „Eigentum denken“, Altenhof am Werbellinsee, 8.5.2005.
- JOCHEN KOUBEK: *Sozialkompetenzen für die Wissensgesellschaft*. Alcatel-Kollegiatentag, Schloß Reichenow, 13.02.2004.
- JOCHEN KOUBEK: *Informatik und Gesellschaft im Schulunterricht*. Königsteiner Gespräche zur Fachdidaktik, 10.03.2004.
- JOCHEN KOUBEK: *Kulturgeschichte der Informatik*. BWF-Workshop, Raxalpe, 20.05.2004.
- JOCHEN KOUBEK: *Die Vernetzung des Raums*. Tagung Netzwerke HU Berlin 2.07.2004.
- JOCHEN KOUBEK: *Schärfe durch Unschärfe – über digitale Akustik*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 27.11.2004.
- JOCHEN KOUBEK: *Elemente der allgemeinbildenden Informatik*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 28.11.2004.
- ROLAND KUBICA: *SCO vs. Linux – ein gerichtliches Schlachtfeld*. Seminar „Eigentum denken“, Altenhof am Werbellinsee, 8.5.2005.
- ROLAND KUBICA: *Virtuelle grafische Netzkooperation*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 27.11.2004.
- HEINZ-GUENTER KUPER: *Processes of Standardization*. Seminar „Eigentum denken“, Altenhof am Werbellinsee, 7.5.2005.
- HEINZ-GUENTER KUPER: *Interactive Literature*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 27.11.2004.
- CONSTANZE KURZ: *Schriftengesetz und Geschmacksmuster*. Seminar „Eigentum denken“, Altenhof am Werbellinsee, 8.5.2005.

CONSTANZE KURZ: *Wurzeln der Debatte um das Geistige Eigentum*. Seminar „Informatik und Gesellschaft“, Stralsund, 27.11.2004.

JENS-MARTIN LOEBEL: *Anonymes Surfen im Web*. BWF-Kolloquium „Informatik und Gesellschaft“, Raxalpe, 21.5.2004.

**UNIVERSAL
MACHINE
ALAN M. TURING
1912-1954**

Eine Tagung
des Berliner Stiftungsverbundkollegs
der Alcatel SEL Stiftung



Vorträge von

Friedrich Kittler
Hermann v. Helmholtz-Zentrum,
Humboldt-Universität zu Berlin

Roland Vollmar
Technische Universität Karlsruhe

Bernd Mahr
Hermann v. Helmholtz-Zentrum,
Technische Universität zu Berlin

Jörg-Martin Pflüger
Technische Universität Wien

Wolfgang Coy
Hermann v. Helmholtz-Zentrum,
Humboldt-Universität zu Berlin

Szenische Lesung der
HU-Hörspielwerkstatt

10. Dezember 2004

Humboldt Universität zu Berlin
Helmholtz-Zentrum für
Kulturtechnik

Berlin-Mitte
Unter den Linden 6
Raum 3031

Beginn:
Freitag, 10.12.2004,
14.00 Uhr

www.Stiftungsnetz.de

Anmeldung erbeten unter:
turing@Stiftungsnetz.de



Hörspielwerkstatt

27.04.2004 Berlin: Proof by Erasure – Das Leben John von Neumanns

02.07.2004 Berlin: Norbert Wiener und die Kybernetik

23.07.2004 Lüneburg: Norbert Wiener und die Kybernetik

10.12.2004 Berlin: The Incomputable Alan Turing

27.12.2004 Berlin: The Incomputable Alan Turing

DVD-Produktionen: „Proof by Erasure“ sowie „Norbert Wiener und die Kybernetik“

Sonstige Aktivitäten

Peter Bittner

- Mitglied der Bibliothekskommission des Instituts
- Stellvertretender Vorsitzender des Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIfF) e.V.
- Fachexperte im Leitungsgremium des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ (FB IuG) der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied der Fachgruppe „Informatik und Verantwortung“ des FB 8 der GI

- Mitbegründer des bundesweiten Arbeitskreises „Videoüberwachung und Bürgerrechte“
- Mitglied der Arbeitsgruppe Informations- und Kommunikations-Technologie zum Wiederaufbau Afghanistans (AITA)
- Mitbegründer und Reihenherausgeber (gemeinsam mit Jens Woinowski, München) der Buchreihe „Kritische Informatik“ beim LIT-Verlag
- Ehrenmitglied der Fachschaft Informatik der Universität Kaiserslautern

Wolfgang Coy

- Mitglied des *Konzils der Humboldt-Universität*
- Mitglied des *Akademischen Senats der Humboldt-Universität*
- Vorsitzender der *Medienkommission des Akademischen Senats*
- *Informations- und Kommunikationsbeauftragter der Humboldt-Universität*
- Mitglied im *Fakultätsrat der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität*
- Prodekan der *mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität*
- Mitglied im *Institutsrat des Instituts für Informatik*
- Sprecher der *DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“* im Hermann v. Helmholtz-Zentrum der Humboldt-Universität zu Berlin
- Deutscher Vertreter im Technical Committee 9 ›Computers and Society‹ der *International Federation of Information Processing Societies (IFIP)*
- Fellow der *Gesellschaft für Informatik*
- Mitglied der *Grünen Akademie* der Heinrich-Böll-Stiftung, Sektion „Zukunftstechnologien“
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des *Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIF)*
- Mitglied des Vorstands des *Berliner Studienverbundkollegs* der Alcatel-Stiftung
- Mitglied im Herausgebergremium des *Informatik-Spektrum* (Springer Verlag)
- Mitorganisator des *Multimedia-Arbeitskreises* der Humboldt-Universität
- Fachexperte des Fachbereichs FB 8 „Informatik und Gesellschaft“ der *Gesellschaft für Informatik*
- Mitglied im Arbeitskreis „Informatik und Verantwortung“ des FB 8 der GI
- Mitglied im Programmkomitee des GI-Workshops *HyperKult XII*, Universität Lüneburg
- *Gutachter Tätigkeiten* u. a. für die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), den Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), Wien und das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), Bonn.

Christian Dahme

- Mitglied des *Konzils der Humboldt-Universität*
- Mitglied des *Akademischen Senats der Humboldt-Universität*
- Mitglied des Konzilvorstandes
- Prodekan für Lehre und Studium – *Studiendekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität*
- Mitglied des *Akademischen Senats der Humboldt-Universität der Humboldt-Universität*
- Mitglied des *Fakultätsrates der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II*
- Mitglied der *Kommission Lehre und Studium des Akademischen Senats*

- Stellvertretender Vorsitzender der Kommission *Lehre und Studium des Akademischen Senats*
- Mitglied *der gemeinsamen Kommission aus EPK, LSK und FNK im Rahmen der Strukturplanung*
- Mitglied der *Arbeitsgruppe zur Reform der Lehramtsausbildung in Informatik*

Volker Grassmuck

- Mitglied des Expertenbeirats des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie für Open Source Software
- Mitglied der Arbeitsgruppe „Privatkopie“ im zweiten Korb des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft des Bundesministeriums der Justiz (11/03-3/04)
- Projektleiter „iRights.info, Informationsportal Urheberrecht“, gefördert vom BMVEL ab 20.9.2004
- Planung und Durchführung des Symposium "DRM und Alternativen", in Zusammenarbeit mit dem StiftungsVerbundkolleg der Alcatel SEL Stiftung, HelmholtzZentrum für Kulturtechnik der HumboldtUniversität zu Berlin
- Inhaltliche Leitung & Moderationen, „Wizards of OS 3. The Future of the Digital Commons“, internationale Konferenz, Berliner Congress Center, Alexanderplatz & TU-Berlin
- Free Content -- Free Culture, Workshop des Berliner Verbundkollegs, mit L. Lessig, A. Chitnis, I. Brown und D. Leach, Inhaltliche Leitung, Moderation, Erwin SchrödingerZentrum, Adlershof
- Lenkungsgruppe des Aktionsbündnisses Urheberrecht für Wissenschaft und Bildung, <http://www.urheberrechtsbündnis.de/>
- Gastredakteur des Themenschwerpunkts „DRM und Alternativen“ in der FIF-Kommunikation Dez. 2004

Jochen Koubek

- Mitglied der Fachgruppe „Informatik und Bildung in Berlin und Brandenburg“ des FB 7 der GI
- Mitglied der Arbeitsgruppe zur „Reform der Lehramtsausbildung in Informatik“
- Sprecher der Fachgruppe „Computer als Medium“ des FB 8 der GI
- Autor und Sprecher der Hörspielwerkstatt

Constanze Kurz

- Mitglied in der Fachgruppe „Informatik und Verantwortung“ des FB 8 der GI
- Autorin und Sprecherin der Hörspielwerkstatt

Diplomarbeiten und Dissertationen

GÜNTHER CYRANEK: *Lernen mit interaktiven Medien – Die Entwicklung vom computerunterstützten Unterricht zur virtuellen Hochschule* (Dissertation an der Universität Bremen)

HEIKO FRITSCH: *Methodische Schwächen in den frühen Phasen der Softwareentwicklung*

DANIEL GÖRLICH: *Geschichte und Zukunft von Eingabeschnittstellen in der Mensch-Maschine-Interaktion*

FAHRIYE SEDA GÜRSES: *Security Requirements Elicitation in Multi-Lateral Secure Systems*

CONSTANZE KURZ: *Some Rights Reserved? Sichtweisen auf geistiges Eigentum*

JENS-MARTIN LOEBEL: *Sicherung privater Daten bei der Nutzung von Internetdiensten*

KAY SCHUBERT: *Dokumentation des songpatternbasierten Stepsequenzers SOCAWO*

ROBERT STOLL: *Separierung des Vordergrundes in Echtzeit aus Live-Videoströmen in immersiven Telekonferenzszenarien*

SEBASTIAN THIEBES: *Synthese von Gesichtsbewegungen durch Analyse von Sprache*

Lehr- und Forschungseinheit
Parallele und Verteilte Systeme

<http://www.zib.de/csr/>

Leiter

PROF. ALEXANDER REINEFELD

Tel.: (030) 84185-130

E-Mail: ar@zib.de

Sekretariat

PETRA FEHLHAUER

Tel.: (030) 84185-131

E-Mail: fehlhauer@zib.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. ARTUR ANDRZEJAK

SEBASTIAN HEIDL

FELIX HUPFELD

PATRICK MAY

THOMAS RÖBLITZ

FLORIAN SCHINTKE

THORSTEN SCHÜTT

DR. THOMAS STEINKE

DR. JAN WENDLER

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

GUILLERMO ARIAS DEL RIO

JANIS BARDINS

MEHMET CEYRAN

HANS-CHRISTIAN EHRLICH

MINOR GORDON

RENÉ HEEK

ULF HERMANN

TINOSCH KOLAGHEICHI-GANJINEH

FALKO KRAUSE

JONAS MAASKOLA

JÖRG MELTZER

MONIKA MOSER

CHRISTIAN VON PROLLIUS

ROLAND TUSCHL

JOCHEN WITTE

Die wissenschaftliche Arbeit am Lehrstuhl konzentriert sich auf die Entwicklung von Methoden und Algorithmen für parallele und verteilte Systeme, derzeit insbesondere im Bereich des Grid Computing. Der Lehrstuhlinhaber leitet zugleich den Bereich Computer Science (mit Hochleistungsrechenzentrum) am *Zuse-Institut Berlin (ZIB)* wodurch neueste

Erkenntnisse des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens auf direktem Wege in den Lehr- und Forschungsbetrieb der Humboldt-Universität einfließen. Die Lehrveranstaltungen und Forschungsarbeiten finden institutsübergreifend an beiden Standorten HU/Adlershof und ZIB/Dahlem statt.

Das Zuse-Institut Berlin (www.zib.de) ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung des Landes Berlin auf dem Gebiet der angewandten Mathematik und Informatik. Es betreibt parallele Hochleistungsrechner (IBM p690, Cray XD1, Cluster) und bietet seinen Anwendern fachspezifische Beratung zur effizienten Nutzung der Rechnersysteme. Ein unabhängiger wissenschaftlicher Ausschuss entscheidet über die Vergabe der Rechenzeit, die ausschließlich Spitzenforschern im Berliner und norddeutschen Raum zugute kommt. Derzeit betreibt das ZIB im Rahmen des *Norddeutschen Verbunds für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN)* einen parallelen Hochleistungsrechner p690 der Firma IBM, der mit einer Spitzenleistung von ca. 5 TeraFlop/s zu den leistungsfähigsten in Deutschland und Europa gehört. Mit seinen zwei Standorten in Berlin und Hannover ist dieser Rechner zudem der erste verteilte Supercomputer in Deutschland. Technische Einzelheiten des HLRN-Systems können im Web unter www.hlrn.de nachgelesen werden.

Der Lehrstuhl Parallele und Verteilte Systeme deckt ein breites Forschungsspektrum ab, das von systemnahen Arbeiten an Clustern bis zur Konzeption von Grid Systemen für die kooperative Nutzung geographisch verteilter Computer reicht. Das verbindende Element zwischen diesen beiden Themenbereichen liegt in der effizienten Nutzung der zugrunde liegenden Hardware- und Softwarekomponenten für verteilte Berechnungen. Auf den untersten Schichten aufbauend entwickeln wir höherwertige Dienste, die den effizienten und benutzerfreundlichen Einsatz paralleler und verteilter Systeme ermöglichen.

Ein zentraler Forschungsschwerpunkt liegt in der Entwicklung von Methoden zum Management geographisch verteilter Ressourcen. Dabei verstehen wir unter dem Begriff Ressourcen nicht nur Rechner, sondern auch verteilte Datei- und Archivsysteme, Netzwerke, Visualisierungskomponenten, Softwarepakete und beliebige Datenquellen. Unser Ziel ist es, diese Ressourcen in einem überregionalen Lastverbund verfügbar zu machen, so dass die Nutzer möglichst einfach darauf zugreifen können. Das Gesamtsystem soll sich so verhalten, als wären alle Teilkomponenten direkt am Arbeitsplatz verfügbar. Auf diese Weise werden den Nutzern über die gewohnten Zugriffsmechanismen qualitativ höherwertige Dienste zur Verfügung gestellt und Systembetreiber erzielen eine höhere Auslastung ihrer kostenintensiven Hard- und Software.

Seit etwa zwei Jahren konzentrieren sich unsere Forschungsarbeiten schwerpunktmäßig auf das Management sehr großer Datenmengen in verteilten Grid-Systemen. Unter der Bezeichnung „ZIB-DMS“ entwickeln wir – basierend auf Peer-to-Peer-Techniken – skalierbare Software zur sicheren und effizienten Speicherung attributierter Dateien in verteilten Systemen. Mehrere Doktoranden, Diplomanden und Studenten arbeiten an dieser komplexen Thematik mit dem Ziel, eine Software zum effiziente Management von Millionen Dateien im Grid zu entwickeln. Da die Speicherknoten im Grid jederzeit transient oder permanent ausfallen können, ist eine geeignete Datenreplikation unabdingbare Voraussetzung. Wir entwickeln Methoden für Datenplatzierung, Caching, Staging, Routing, Scheduling und Synchronisation.

Zum praktischen Test unserer Datenmanagement-Verfahren dienen komplexe Anwendungen der Bioinformatik, die gleichfalls an unserem Lehrstuhl entwickelt werden. Die von Dr. Thomas Steinke geleitete Forschergruppe „Alignment und Threading auf parallelen

Systemen“ des Berliner Centrums für genom-basierte Bioinformatik (BCB) konzipiert Algorithmen zur Strukturvorhersage von Proteinen, die nicht nur verteilt im Grid ablaufen, sondern auch auf sehr umfangreiche Datenmengen zugreifen. Im Berichtsjahr hat die Gruppe mit ihren neu entwickelten Strukturvorhersage-Algorithmen erstmals am CASP-Wettbewerb teilgenommen.

Lehre

Vorlesungen

- Verteilte Systeme und Grid Computing (PROF. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE, SoSe 2004)
- Ringvorlesung: Große Datenmengen in webbasierten Umgebungen (PROF. J.C. FREYTAG, PROF. ULF LESER, PROF. FELIX NAUMANN, PROF. A. REINEFELD, WiSe 2004/05)
- Algorithmische Bioinformatik (PROF. M. VINGRON, PROF. K. REINERT), Topic „Proteinstrukturvorhersage“: DR. THOMAS STEINKE, (WiSe 2004/05)

Seminare

- Forschungsseminar für Doktoranden und Diplomanden (PROF. ALEXANDER REINEFELD, SoSe 2004)
- Autonomic Computing (DR. ARTUR ANDRZEJAK, PROF. ALEXANDER REINEFELD, WiSe 2004/05)
- Data Mining and Prediction (DR. ARTUR ANDRZEJAK, PROF. ALEXANDER REINEFELD, WiSe 2004/05)
- Forschungsseminar Grid Computing (PROF. ALEXANDER REINEFELD, WiSe 2004/05)

Softwarepraktikum

- Visualisierung, Modellierung und Simulation von Biomolekülen (DR. THOMAS STEINKE, DR. FRANK CORDES, SoSe 2004)

Forschung

Projekt: GridLab – A Grid Application Toolkit and Testbed for a Grid Laboratory

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

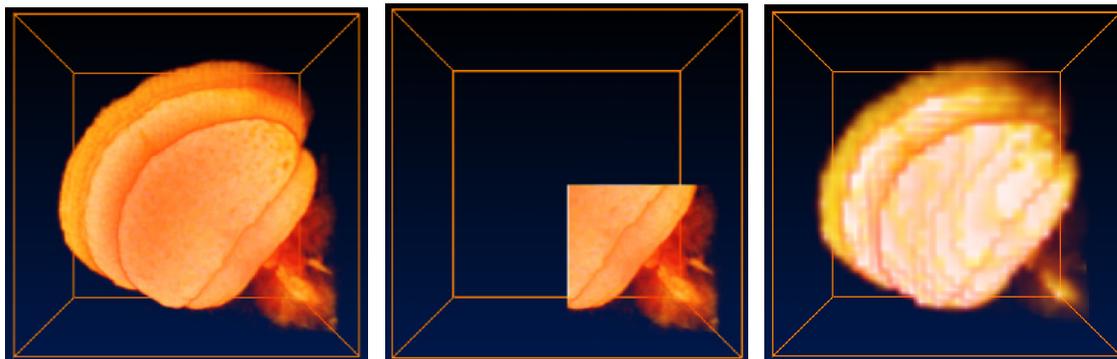
Beteiligte Mitarbeiter: MINOR GORDON, ANDREI HUTANU, FELIX HUPFELD, THILO KOCH, ANDRÉ MERZKY, TINOSCH KOLAGHEICHI-GANJINEH, PROF. ALEXANDER REINEFELD, SIMON RIECHE, FLORIAN SCHINTKE, DR. BRYGG ULLMER, STEFAN ZWIERLEIN

Zusammenarbeit: Partner aus dem akad. Bereich: PSNC (PL), AEI (D), ZIB (D), Masaryk University (CZ), MTA SZTAKI (HU), VU (NL), ISUFI/HPCC (I), Cardiff University (GB), NTUA (GR), University of Chicago (USA), ISI (USA), University of Wisconsin (USA); Industriepartner: SUN, COMPAQ

Forschungsförderung: Europäische Union

Um Anwendungsprogrammierern den Einstieg in das Grid Computing zu erleichtern, werden Werkzeuge benötigt, die sie bei der Anpassung ihrer Anwendung an eine Grid-Umgebung unterstützen. Zu diesem Zweck wird in dem EU-Projekt GridLab (www.gridlab.org) eine anwendungszentrierte Programmierbibliothek nebst der Dienste, die für den Aufbau eines Grids benötigt werden, entwickelt.

Die Bibliothek, genannt GAT (Grid Application Toolkit), stellt Abstraktionen zur Verfügung, die zur Entwicklung und Anpassung von Grid-Anwendungen häufig benötigt werden. Dazu gehören: entfernter Zugriff auf und Management von Dateien, Kommunikation mit Verzeichnisdiensten, das Überwachen von Programmen und Ressourcen, und das entfernte Starten von Programmen. Diese Abstraktionen sind für die Bedürfnisse der Anwendungen ausgelegt und nicht von den Möglichkeiten einzelner Grid-Umgebungen abhängig. Da die Anpassung an verschiedenste Grid-Umgebungen über mitgelieferte Adapter im GAT selbst erfolgt, können GAT-basierte Anwendungen ohne weitere Anpassungen auf einer Vielzahl von Grids ausgeführt werden.



Effiziente Visualisierung durch selektive Übertragung benötigter Daten

Neben dem GAT werden im GridLab-Projekt Dienste für den Aufbau eines vollwertigen Grids entwickelt. In dem vom ZIB geleiteten Arbeitspaket „Data Handling and Visualization“ sind das neben Diensten zum Ordnen, Verwalten und Übertragen von Dateien ein webbasierter Visualisierungsdienst, der es Forschern erlaubt, auch Zwischenergebnisse von entfernt laufenden Jobs komfortabel graphisch darzustellen (vgl. Abbildung). Da die in wissenschaftlichen Anwendungen erzeugten Daten sehr umfangreich sein können, wird darauf geachtet, nur diejenigen Daten zu übertragen, die für die Darstellung der gewählten Sicht auf die Ergebnisse benötigt werden. Hierzu wurde eine Beschreibungssprache entwickelt, die es für beliebige Dateiformate erlaubt, die notwendigen Teilmengen der Daten zu spezifizieren.

Projekt: DataGrid – Research and Technological Development for an International Data Grid

Ansprechpartner: THOMAS RÖBLITZ

Beteiligte Mitarbeiter: JANIS BARDINS, JÖRG MELTZER, KARL PAULS, PROF. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE

Zusammenarbeit: CERN (CH), PPARC (UK), INFN (I), CNRS (F), NIKHEF (NL), ESA/ESRIN (I); IBM (UK), Compagnie des Signaux (F), Datamat (I); Helsinki Institute of Physics and CSC (SF), Swedish Natural Science Research Council (SE), Instituto Trentino di Cultura (I), KIP Heidelberg (D), CEA/DAPNIA (F), IFAE Barcelona, CNR (I), CESNET (CZ), KNMI (NL), SARA (NL), SZTAKI (HU)

Forschungsförderung: Europäische Union

Im DataGrid-Projekt (www.eu-datagrid.org) wurde eine Software für die Verwaltung einer global verteilten Rechnerinfrastruktur entwickelt. Diese Rechnerinfrastruktur wird für die Auswertung der Daten (jährlich mehrere Petabyte; 1PB = 10¹⁵ Byte), die durch die nächste

Generation von Kernteilchen-Experimenten auf dem Large Hadron Collider (LHC) erzeugt werden, benötigt. Zur Lösung dieser internationalen Herausforderung werden einige tausend handelsübliche PCs zu Clustern verbunden und in sogenannten „Tier 1 Regionalzentren“ für die Datenauswertung betrieben. Zusammen mit den Clustern der kleineren „Tier 2 Zentren“ werden ab dem Jahr 2006/07 weltweit insgesamt ca. 50.000 PCs für die Datenanalyse zur Verfügung stehen. Alle Regionalzentren sind über die Grid-Software miteinander verbunden, so dass die Jobs der Physiker an beliebigen Orten gerechnet werden können.

Im DataGrid-Projekt haben wir Software für die Integration lokaler Cluster in das Grid entwickelt. Der „Abstraction Layer“, eine neu entwickelte Softwareschicht, ermöglicht die Integration verschiedener Ressourcen-Managementsysteme und stellt eine einheitliche Schnittstelle für die Planung und Ausführung administrativer Aufgaben zur Verfügung. Die „Information Provider“ stellen Informationen über die verteilte Rechnerinfrastruktur bereit. Durch die Verwendung des sog. GLUE-Schemas soll die Benutzung weltweiter Ressourcen vereinfacht werden.

Im Berichtszeitraum haben wir abschließende Arbeiten durchgeführt und eine Publikation unserer Ergebnisse des Arbeitspakets „Fabric Management“ vorbereitet, die im Journal of Grid Computing erscheinen wird. Die von uns entwickelten Information Provider werden auch in anderen Projekten eingesetzt, z.B. EU FlowGrid und EU EGEE. Darüber hinaus werden die für den Abstraction Layer entworfenen Methoden für die Erweiterung der Fähigkeiten von Ressourcen-Management-Systemen im Projekt „Co-Reservierung von Ressourcen im Grid“ verwendet.

Projekt: FlowGrid – Flow Simulations On-Demand Using Grid Computing

Ansprechpartner: DR. JAN WENDLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR. ARTUR ANDRZEJAK, GUILLERMO ARIAS DEL RÍO, PROF. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE

Zusammenarbeit: University of Zaragoza (E), CERTH/HIT (EL), SKODA (CZ), HSVA (D), SYMBAN (UK)

Forschungsförderung: Europäische Union

Im Projekt FlowGrid (www.unizar.es/flowgrid) wird eine virtuelle Organisation für die Durchführung von Strömungssimulationsrechnungen aufgebaut, um die gemeinsame Nutzung von Software, Computerressourcen und Wissen zu ermöglichen. Dazu wird mit Hilfe der Grid-Infrastruktur ein Netzwerk von Rechenkapazitätsanbietern, Programm-eigentümern und Nutzern eingerichtet. Die Vorbereitung, Ausführung und Überwachung der Simulationen sind sowohl räumlich als auch organisatorisch verteilt. Das FlowGrid-System wird für die Durchführung anspruchsvoller Simulationen in den Bereichen Schiffbau, Autoabgase und Verbrennung fossiler Brennstoffe durch die Projektpartner eingesetzt.

Innerhalb des Projektes ist unsere Forschungsgruppe für die Entwicklung und Bereitstellung der sog. „FlowServe“-Middleware verantwortlich. Im Berichtszeitraum wurde der Prototyp weiterentwickelt und an die Nutzeroberfläche APUS-CFD-Client, neuere Grid-Middleware und weitere Anforderungen der Nutzer angepasst. Die graphische Benutzerschnittstelle übergibt FlowServe den Auftrag zur Durchführung einer Simulation im Grid. FlowServe verteilt die Simulation auf geeignete Cluster mittels Globus, überwacht dessen Ausführung und generiert Status- und Fortschrittsberichte.

FLOW GRID Welcome to the FlowGrid Portal **FlowGridProject**
Towards a European CFD Virtual Organization

Welcome Login Help FAQ News Forum Contact

Welcome to the Flowgrid Portal

FLOWGRID is an example of a GRID computing environment, with the vision to enable CFD simulations to be set-up, executed and monitored on geographically and organisationally dispersed computing resources. It consists of several modules, which together form an environment in which the user can :

- Register to the service via the FlowGrid Portal;
- Interactively create or modify CFD cases;
- Examine available resources and choose where to run his/her problem;
- Submit a case to run on a chosen system;
- Monitor and influence the solution process;
- Interactively view the results at the end of a computation

Web Client

FlowServe

Username

Password

[Not yet registered ?](#)

Copyright (c) 2004 FlowGrid Consortium - Please send questions or comments to Norberto.Fueyo@posta.unizar.es, or to any other FlowGrid partner

FlowGrid-Portal

Unser Hauptanliegen in diesem Projekt ist die Erforschung und Entwicklung von Grid-Umgebungen, die einen benutzerfreundlichen und effizienten Zugriff auf geographisch verteilte Ressourcen ermöglichen. Hierfür wurde als zusätzliche, einfache Schnittstelle ein Web-Portal geschaffen, über das das Arbeiten mit dem System ohne Installation von Software auf dem Rechner der Nutzer nötig ist. Im FlowGrid Projekt wurde Grid-Computing für den Einsatz in einem industriellen Produktionsumfeld vorbereitet, in dem die Nutzer keine Gridexperten sind und auch ohne Detailwissen über Grid-Computing dank dieser neuen Technologie effizienter arbeiten können.

Projekt: GridCoord

Ansprechpartner: PROF. ALEXANDER REINEFELD

Beteiligte Mitarbeiter: FLORIAN SCHINTKE

Zusammenarbeit: DIST (I), UP (I), HLRS (DE), QUB (IR), EPSRC (UK), INRIA (F), UNSA (F), ZIB (DE), UvA (NL), MTA SZTAKI (HU), UPM (ESP), VINNOVA (SE), PSNC (PL)

Forschungsförderung: Europäische Union

Derzeit sind verschiedene Grid-Forschungsprogramme auf nationaler und europäischer Ebene aktiv oder in Planung. Im Rahmen dieser Forschungsprogramme wird eine Vielzahl erweiterter Technologien, Methoden und Anwendungen entwickelt. Eine Koordination zwischen den einzelnen Förderern ist nötig, um sowohl die nötige kritische Masse an Förderung zu erreichen, als auch um Doppelförderung und Fragmentierung zu vermeiden, damit die Herausforderungen zielstrebig gemeistert werden können.

Ein wichtiges Ziel des GridCoord Projektes liegt darin, die Kooperation zwischen den einzelnen Förderern zu stärken, um die Planung zukünftiger Grid-Forschung besser

koordinieren zu können. Zusätzlich sollen bestehende Kooperationen zwischen Forschern und Anwendern weiter gefördert werden. Auf Basis der Ergebnisse der Analyse europäischer und nationaler Forschungsförderung soll ein abgestimmtes europäisches Forschungsförderprogramm entwickelt werden, das es Europa erlaubt, eine führende Rolle im Bereich der Grid-Technologien und Anwendungen einzunehmen.

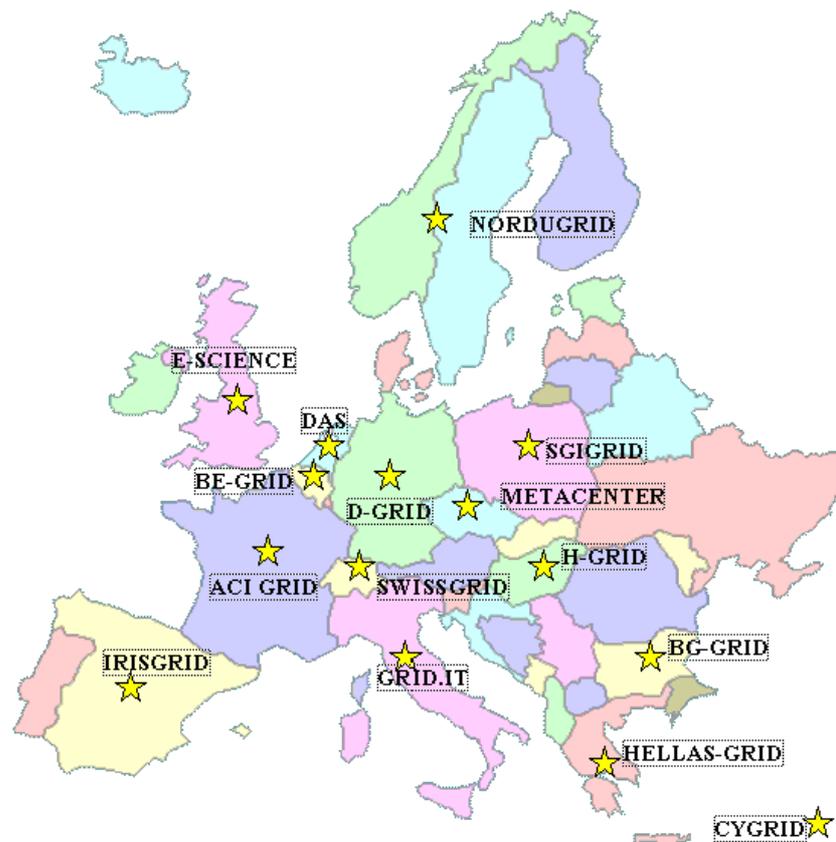
Projekt: CoreGrid

Ansprechpartner: Dr. ARTUR ANDRZEJAK

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. ALEXANDER REINEFELD, THOMAS RÖBLITZ, FELIX HUPFELD, DR. THOMAS STEINKE, FLORIAN SCHINTKE, THORSTEN SCHÜTT

Forschungsförderung: Europäische Union

Das Projekt CoreGrid hat die Förderung der Zusammenarbeit von Europäischen Forschungsinstituten und Universitäten im Bereich der Grid-Infrastruktur zum Ziel. Als ein sogenanntes *Network of Excellence* soll es zugleich die Qualität der Forschung in diesem Bereich steigern und die Forschungsergebnisse der breiteren Öffentlichkeit vorstellen. Dieses Ziel soll durch eine Reihe von gemeinsamen Forschungsaktivitäten, Symposien, gegenseitigen Kurzbesuchen und Stipendien erreicht. Weitere Kooperationspunkte ergeben sich über die aktuelle oder erwartete Mitgliedschaft der teilnehmenden Partner in fünfzehn nationalen Grid-Programmen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.



CoreGrid Partner und nationale Grid-Programme

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit der 42 CoreGrid Partner wird in sechs *virtuellen Instituten* (oder Workpackages) organisiert, die je ein Aspekt der Grid-Forschung abdecken:

- WP2: Knowledge & Data Management
- WP3: Programming Model
- WP4: System Architecture
- WP5: Grid Information and Monitoring Services
- WP6: Resource Management and Scheduling
- WP7: Problem Solving Environments, Tools and Grid Systems.

Das ZIB ist an den virtuellen Instituten WP4 und WP6 beteiligt, wobei das Hauptgewicht auf WP4 (System Architecture) liegt, das von Dr. Artur Andrzejak geleitet wird. Dieses Arbeitspaket umfasst zur Zeit 16 Partner (CETIC, CNRS, FORTH, INRIA, KTH, MU, SICS, SZTAKI, UNICAL, UCAM, UCO, UCY, UCL, UoW, VTT, ZIB). Die wissenschaftlichen Hauptthemen dieses virtuellen Institutes liegen in der Untersuchung von Skalierbarkeit, Adaptivität, und Fehlertoleranz der Grid Architekturen. Die Aufgaben des WP4 sind in sechs *tasks* unterteilt, von denen zwei von ZIB geleitet werden.

Projekt: Alignment und Threading auf massiv parallelen Rechnern

Ansprechpartner: DR. THOMAS STEINKE

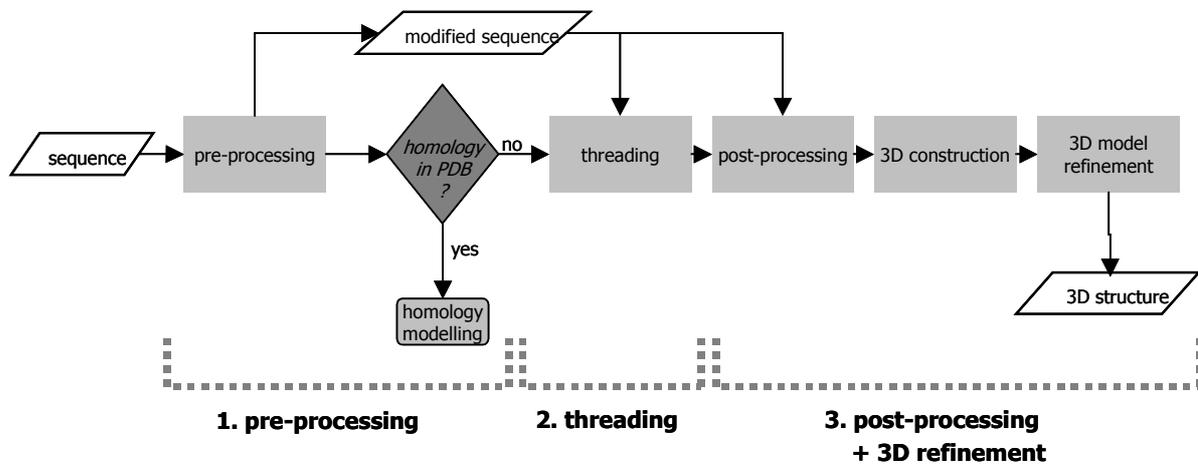
Beteiligte Mitarbeiter: RENÉ HEEK, PATRICK MAY, PROF. ALEXANDER REINEFELD

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin Berlin-Buch, Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik, Technische Fachhochschule Berlin.

Forschungsförderung: BMBF, BCB Forscher-Nachwuchsgruppe

Die Forschungsaufgaben der Nachwuchsgruppe „Alignment und Threading auf massiv parallelen Rechnern“ des „Berliner Centrums für genombasierte Bioinformatik“ (BCB) umfassen die beiden Schwerpunkte Strukturvorhersage mit Hilfe der Threading-Methode sowie die Realisierung eines Applikationsportals für ausgewählte Bioinformatikanwendungen im BCB-Verbund.

Ausgehend von den verschiedenen weltweiten Genomsequenzierungs-Projekten steht den Wissenschaftlern im Bereich Life Science eine ungeheure Anzahl von Proteinsequenzdaten zur Verfügung. Zum detaillierten Verständnis der Funktion eines Proteins in seiner zellulären Umgebung ist die Kenntnis der dreidimensionalen Struktur des Proteins nötig. Die Hauptaufgabe unserer Gruppe besteht in der Entwicklung und Implementation eines Frameworks zur Proteinstruktur-Vorhersage. Die Threading-Methode sucht auf der Basis experimenteller Daten aus einer gegebenen Menge von Proteinstrukturen für eine Sequenz mit unbekannter Struktur diejenige aus, die der nativen Struktur am ähnlichsten ist. Die Strukturvorhersage wird in einer automatischen Pipeline bewerkstelligt. Die Pipeline umfasst in der Phase der Vorprozessierung die Analyse der Sequenz, dem folgt das eigentliche Threading, und schließlich die 3D-Modellierung (siehe Abbildung).



Pipeline zur Proteinstruktur-Vorhersage am ZIB

Im Berichtszeitraum haben wir die Scoring-Funktion zur Bewertung der Ähnlichkeit einer Sequenz mit einem Struktur-Template um Terme für die Güte des Sekundärstruktur-alignments sowie um ein Profile-Profile-Alignment zwischen den Sequenzen des unbekanntes Proteins und der bekannten Struktur erweitert.

Im Sommer 2004 haben wir mit der Arbeitsgruppe Preissner (Charite/HUB) als BCB-Team am weltweiten CASP6-Wettbewerb (Critical Assessment of Techniques for Structure Prediction), zusammen mit insgesamt ca. 260 anderen Expertengruppen und automatische Server, teilgenommen. Unsere erzielten CASP-Ergebnisse zeigen die Stärken der Threading-Methode, aber auch noch einige Schwächen unserer momentan verwendeten Scoring-Funktion. In den Kategorien „Analog Fold Recognition“ und „New Folds“ funktionierte unsere Threading-Umgebung sehr gut und erreichte einige Top20-Plazierungen. Dagegen war das Abschneiden in der Kategorie „Homologous Fold Recognition“ weniger zufriedenstellend. Der Grund liegt in der Parametrisierung auf einem nicht-homologen Testdatensatz.

Als Teil des Preprocessing-Schrittes innerhalb unserer Pipeline wurden die Sequenzanalyse-Tools PSI-BLAST und CLUSTALW als Webservices implementiert und sind nun als Komponenten in einem BPEL-basierten Workflow verfügbar. Der Workflow ist über ein Webportal zugänglich und wurde zur Entscheidungsfindung des Target-Typs (Homologie-Modellierung vs. Faltungserkennung) im CASP6-Wettbewerb erfolgreich eingesetzt.

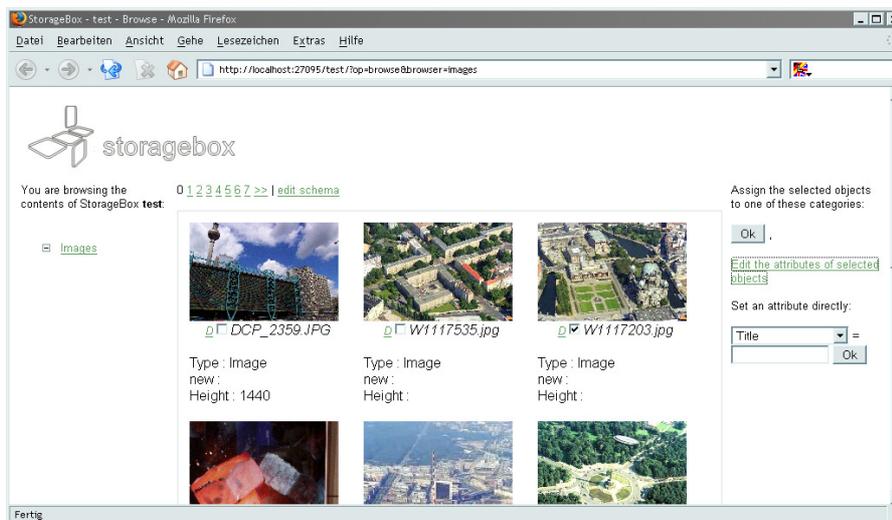
Die Arbeitsgruppe arbeitet auf dem Gebiet der graphentheoretischen Repräsentation von Protein-Topologien (PTGL) mit der Gruppe von Ina Koch (TFH Berlin) zusammen. In Zusammenarbeit mit der Gruppe Knapp (FUB) wurden zur Verbesserung des paarweisen Kontaktpotentials verschiedene Algorithmen zum Alignment von Sekundärstrukturelementen implementiert. Als Teil des COLUMBA-Konsortiums, bestehend aus Charite, Informatik/HUB und ZIB wird die COLUMBA-Datenbank auf dem Frontend-Rechner unseres Cluster-Systems betrieben.

Projekt: StorageBox – Das mobile Persönliche Datenbanksystem

Ansprechpartner: FELIX HUPFELD

Beteiligte Mitarbeiter: MINOR GORDON, THILO KOCH

Als Persönliches Datenbanksystem ist StorageBox (www.storagebox.org) darauf ausgelegt, alle beim alltäglichen persönlichen Gebrauch des Computers anfallenden Daten strukturiert zu speichern, und für den Benutzer und andere Programme komfortabel zugreif- und verwaltbar zu machen.



Die Web Benutzerschnittstelle von StorageBox

Um den Benutzer bei der Verwaltung seiner Daten auf mehreren Geräten zu entlasten, sorgt StorageBox selbständig für Verteilung und Abgleich der Daten. Damit kein Gerät als zentrale Datenbank dienen muss, kann der Abgleich von geänderten Daten dabei auch über Dritte geschehen. Der Benutzer kümmert sich nur noch um eventuelle Konflikte, die bei gleichzeitiger Änderung von Daten auf verschiedenen Geräten auftreten können.

Um diesen Abgleich möglichst effizient zu halten, und somit auch auf kleinen Geräten einsetzbar zu sein, zeichnet das Datenbanksystem Historien der Änderungen und Abgleichvorgänge auf, und nutzt diese um mögliche Konflikte zu erkennen, veraltete Änderungen zu verwerfen und dabei alle Geräte auf dem neuesten Stand zu halten. Die Benutzung von Änderungshistorien hat gegenüber anderen Ansätzen den Vorteil, dass der Speicher- und Kommunikationsbedarf kleiner gehalten werden kann. Um noch mehr Effizienz zu erreichen, benutzt das Datenbanksystem von StorageBox die Änderungshistorien selbst als den eigentlichen Datenspeicher. Dabei ist es wichtig, dass solche aufgezeichneten Änderungen erkannt werden, die zwar nicht mehr an andere gemeldet werden müssen, und somit gelöscht werden könnten, die aber noch zum aktuellen Stand der Daten beitragen und somit Teil des Datenspeichers sind.

Projekt: Zoetrop – Ereignisbasiertes Framework für Internet-Server**Ansprechpartner:** FELIX HUPFELD**Beteiligte Mitarbeiter:** MINOR GORDON

Server Software muss so strukturiert sein, dass sie eine hohe Rate von Anfragen parallel verarbeiten kann. Da die Computerhardware nur eine physische Ausführungseinheit (Prozessor) besitzt, wird diese vom Betriebssystem in virtuelle Ausführungseinheiten, sogenannte Threads, unterteilt, die in kurzer Abfolge durchgeschaltet werden.

Neben dem klassischen Ansatz, bei dem pro ankommender Anfrage ein solcher Thread auf Daten vom Netzwerk wartet und alle nötigen Schritte zur Bearbeitung einer Anfrage abarbeitet, kann Serversoftware um die ankommenden Daten herum strukturiert werden. Dazu werden die nötigen Verarbeitungsschritte in einzelne Stufen zerlegt, die wie auf einem Förderband angekommene Ereignisse verarbeiten und daraus resultierende Ereignisse an die Warteschlange der jeweils nächsten Stufe weiterleiten. In Systemen mit mehreren Prozessoren legt man pro Prozessor eine solche Pipeline an, um den Kommunikationsbedarf zwischen den Prozessoren klein zu halten.

Zoetrop (www.storagebox.org) ist ein Framework für die Entwicklung von Serversoftware, das nach dem ereignisbasierten Ansatz strukturiert ist. Es stellt grundlegende Abstraktionen für Stufen und den Aufbau von Pipelines auch auf Mehrprozessorsystemen bereit, sodass der Entwickler sich nicht mehr um systemnahe Aspekte kümmern muss. Darüber hinaus enthält es fertige Verarbeitungsstufen für Netzwerkkommunikation und Protokolldekodierung (HTTP, SOAP, WebDAV). Die Stufe für Netzwerkkommunikation benutzt auf jeder unterstützten Plattform (Windows, Linux, Mac OS X) die jeweils effizienteste Art auf das Netzwerk zuzugreifen.

Die Verarbeitung von SOAP-Nachrichten erfolgt in Stufen, die automatisch aus einer Schnittstellenbeschreibung (IDL) erzeugt werden. Diese Schnittstellenbeschreibung dient ferner als Grundlage für die automatische Erzeugung von Ereignisvorlagen und externen Schnittstellenbeschreibungen in WSDL.

Projekt: Co-Reservierung von Ressourcen im Grid**Ansprechpartner:** THOMAS RÖBLITZ**Beteiligte Mitarbeiter:** JANIS BARDINS, JÖRG MELTZER, PROF. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE**Zusammenarbeit:** TONY GARGYA (IBM)**Forschungsförderung:** IBM Deutschland Entwicklungs GmbH, Böblingen

Mit der zunehmenden Nutzung von Grid-Technologie bei der Lösung wissenschaftlicher Probleme und dem Bestreben der Industrie Rechenleistung flexibel anbieten zu können, müssen komplexere Anforderungen an die Verwaltung der Ressourcen berücksichtigt werden. Dabei ist die Fähigkeit, einmal getroffene Qualitätsvereinbarungen einzuhalten, ein ganz zentraler Aspekt. Reservierungen von Ressourcen sind eine Möglichkeit, solche Vereinbarungen zu gewährleisten.

Existierende Ressourcen-Management-Systeme erlauben nur starre Reservierungsanfragen, d.h. die Parameter (Anzahl der CPUs, Startzeit und Endzeit) sind nicht aushandelbar. Die Auswahl erfolgversprechender Reservierungsparameter ist insbesondere in Grid-Umgebungen, in denen Zustandsinformationen über die Ressourcen unvollständig (Datenschutzbeschränkungen) oder veraltet sind, schwierig. Im Berichtszeitraum haben wir

effiziente Algorithmen für die Bearbeitung flexibler Reservierungsanfragen in einfachen Szenarien – Beschränkung auf CPU-Ressourcen sowie gleichzeitige Reservierung mehrerer Ressourcen – entwickelt. Diese Algorithmen sollen im nächsten Schritt erweitert werden, um unterschiedliche Ressourcen, die zu verschiedenen oder gleichen Zeitenräumen benötigt werden, in Form einer einzigen Reservierung behandeln zu können.

Projekt: Grid-Systeme mit Peer-to-Peer Techniken

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT, FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: MONIKA MOSER, PROF. ALEXANDER REINEFELD, ROLAND TUSCHL, JOCHEN WITTE

Mit dem zunehmenden Einsatz von Grid-Systemen im produktiven Betrieb rücken zwei Aspekte immer mehr in den Vordergrund: die Skalierbarkeit und die Zuverlässigkeit. Um beides zu erhöhen, werden zentrale, leistungs- und ausfallkritische Komponenten, wie beispielsweise der Monitoring & Discovery Server (MDS) in Globus, durch hierarchisch vernetzte Implementationen ersetzt.

In letzter Zeit hat sich besonders die Forschung im Bereich Peer-to-Peer Computing (P2P) mit Skalierbarkeit und Zuverlässigkeit beschäftigt. Die bekanntesten Verfahren aus diesem Bereich sind Lookup-Dienste und verteilte Hashtabellen. Die flachen, nicht-hierarchischen P2P-Systeme bieten sowohl eine gute Skalierbarkeit als auch eine verbesserte Ausfallsicherheit durch Redundanz. Jeder Peer führt denselben verteilten Algorithmus aus und handelt nach denselben Regeln. Dadurch ist jeder Peer gleich wichtig bzw. unwichtig. Den Dienst erbringen alle Peers gemeinsam.

Die bekannten P2P-Systeme sind größtenteils monolithisch aufgebaut, was die Substitution einzelner Komponenten sowie deren Wiederverwendung in anderen Systemen erschwert. Grid-Systeme sind aber in der Regel sehr komplex und werden deshalb in viele kleine Dienste aufgeteilt. Wenn jeder Dienst durch ein einzelnes, speziell dafür ausgelegtes P2P-System erbracht wird, erhält man ein Komponentenmodell, in dem jede (verteilte) Komponente einem P2P-Dienst entspricht. Ähnlich dem erfolgreichen UNIX-Toolset-Ansatz wird dadurch die Komplexität der einzelnen Dienste reduziert, was eine erhöhte Robustheit zur Folge hat. Weitere Informationen sind in unserem Artikel der „Annual Reviews of Scalable Computing“ vorgestellt worden.

Projekt: Adaptive Workflows für automatisches Management von Computersystemen

Ansprechpartner: DR. ARTUR ANDRZEJAK

Beteiligte Mitarbeiter: ULF HERMANN

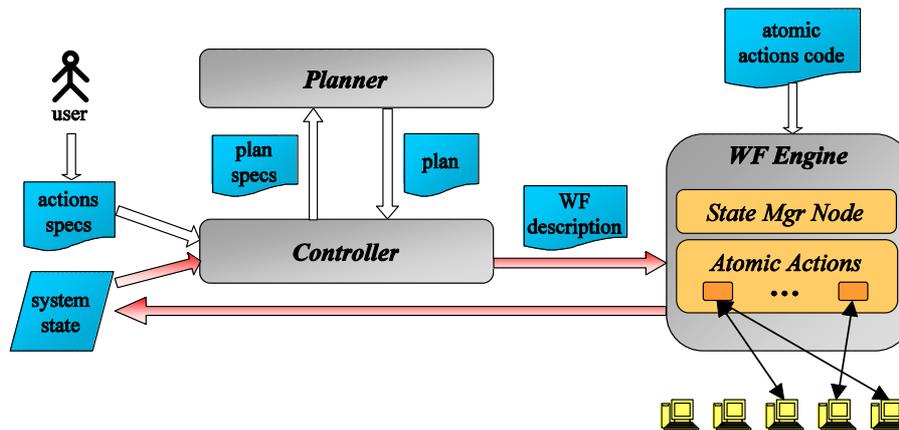
Zusammenarbeit: Hewlett-Packard Labs

Forschungsförderung: ZIB

Automatisierung des Managements von Ressourcen, verteilten Computersystemen oder ganzen Rechenzentren ist in den letzten Jahren zu einem der neuen Forschungsschwerpunkten innerhalb der Informatik avanciert. Die Hintergründe dafür sind die wachsende Komplexität und Anzahl der Komponenten von Systemen, die das manuelle Eingreifen zum Flaschenhals des Managements machen, sowie der zunehmende Anteil der (traditionellen) Managementkosten an dem Total Cost of Ownership. Weitere Motivation für diese Forschungsaktivitäten wird durch das Fakt gegeben, dass weit über 50% der Fehler in der Konfiguration von Ressourcen aufgrund menschlicher Irrtümer entstehen. Große Unter-

nehmen wie IBM, HP oder Microsoft engagieren sich deshalb innerhalb dieses Forschungsbereiches.

In diesem Projekt fokussieren wir uns auf der automatischen Generierung von Workflows zum Zwecke der adaptiven Systemverwaltung. Es werden hierbei im ersten Schritt Aktionen spezifiziert, die fundamentale Managementaktionen innerhalb eines verteilten Systems darstellen. Beispiele davon sind Installation von Software, Transfer von Daten, Änderung der Konfigurationswerte. Durch die deklarative Spezifikationsart können diese Aktionen unter Verwendung des Systemzustands automatisch zu einem Workflow zusammengesetzt werden, um ein vorgegebenes Zielzustand des Systems zu erreichen. Ein solches Ziel kann sein, die vorhandenen Ressourcen zu einer virtuellen Serverfarm zusammenzuschließen, wobei die benötigte Software etc. als Zwischenschritte konfiguriert wird. Anschließend wird ein solches Workflow ausgeführt, und die Rückmeldungen über Erfolg oder Misslingen der einzelnen Zwischenschritte eingesammelt, um die Beschreibung des neuen Systemzustands zu erzeugen. Anhand dieses Zustands kann dann automatisch entschieden werden, ob das Ziel erreicht wurde, oder eine erneute Iteration notwendig ist.



Architektur des Systems FeedbackFlow

Dieser Ansatz wurde in dem prototypischen System „FeedbackFlow“ umgesetzt, dessen Architektur in der obigen Abbildung dargestellt ist. Die Hauptkomponente ist ein neu entwickelter Controller, der die Durchführung der geschilderten Schritte koordiniert. Wir verwenden als Planer ein externes Programm MBP (entwickelt durch IRST Italien) und lassen das erzeugte Workflow von dem Triana-Framework ausführen. Dieser Prototyp ist für kleinere Managementbeispiele bereits einsetzbar, eignet sich aufgrund der mangelnden Effizienz des externen Planers jedoch nicht für größere Szenarios.

Die künftige Forschungsarbeit in diesem Bereich wird die Entwicklung eines spezialisierten und effizienten Planers erfassen, sowie die halbautomatische Extraktion der Regeln aus Logs von Managementvorgängen.

Projekt: Modellierung und Vorhersage des Bedarfs von Anwendungen in verteilten Umgebungen

Ansprechpartner: DR. ARTUR ANDRZEJAK

Beteiligte Mitarbeiter: MEHMET CEYRAN, PROF. ALEXANDER REINEFELD

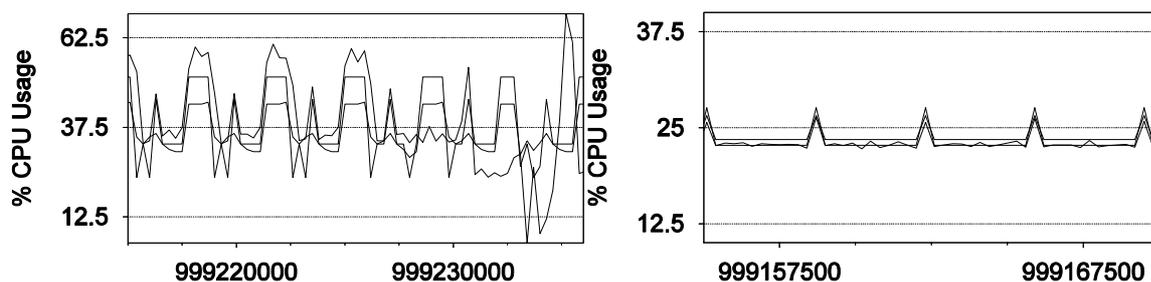
Zusammenarbeit: Hewlett-Packard Labs

Forschungsförderung: ZIB

Die Modellierung und Vorhersage des Bedarfs von Anwendungen (sowie komplementär, der Kapazität von Ressourcen) ist in zwei Bereichen hilfreich. Zum einen erhöht sie die Effizienz bei der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen, zum zweiten wird sie bei dem automatischen Management von Ressourcen eingesetzt.

Die gemeinsame Nutzung von Ressourcen ist wirtschaftlich motiviert. Die Erfahrung zeigt, dass die Ressourcen in industriellen wie auch wissenschaftlichen Rechenzentren nicht immer vollständig genutzt werden. Bei hochverfügbaren Anwendungen, die immer laufen müssen, wie auch bei periodisch wiederkehrenden Rechenjobs ergeben sich große Ersparnispotentiale durch die Reduzierung der Anzahl eingesetzter Server. Dieser als Serverkonsolidierung bezeichnete Vorgang ist besonders interessant im Bereich des Utility Computing, der im Rahmen der Zusammenarbeit mit Hewlett-Packard Labs angegangen wird.

Das automatische Management von Ressourcen ist ein Gebiet, das in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit bekommen hat, und in einer Reihe von Initiativen wie z.B. Autonomic Computing von IBM verfolgt wird. Die Modellierung des Bedarfs wird dabei für die Erkennung von Anomalien (anomaly detection) und das Tuning der Performance verwendet. Im einfachsten Szenario kann der Vergleich der vorhergesagten und tatsächlichen Bedarf über Anomalien oder Performanceprobleme Auskunft geben.



*Vorhersageergebnisse des Prozessorbedarfs für zwei Server aus HP-Rechenzentrum
(durchgezogen: tatsächliches Signal, gestrichelt/gepunktet: Vorhersagen)*

Im Rahmen des Projektes werden drei Modellierungsansätze untersucht. Der erste, bereits implementierte und ausgetestete Ansatz findet statistisch signifikante, wiederkehrende Muster in dem Signal (z.B. dem historischen Prozessorbedarf). Auf dieser Basis werden dann Modelle des zukünftigen Signalverlaufes und die Vorhersagen erstellt. Die obige Abbildung illustriert die Vorhersageergebnisse für zwei Server aus einem Rechenzentrum von Hewlett-Packard.

Der zweite Ansatz verwendet klassische Verfahren aus Ökonometrie, speziell ARIMA-Modelle und den Kalman Filter. Das Besondere daran ist die Verwendung von multivariaten Verfahren, die eine größere Eingabemenge als nur die Daten des Zielobjektes erlauben. So ist es möglich, bei der Vorhersage des Bedarfs einer Applikation innerhalb eines Clusters auch die historischen Daten der übrigen Applikationen als Eingabe zu verwenden, um so eventuelle Abhängigkeiten für eine genauere Modellierung auszunutzen.

Der dritte Ansatz verwendet Verfahren aus dem Bereich Machine Learning / Data Mining, insbesondere Klassifikatoren wie Naive Bayes oder Entscheidungsbäume. Auch hier können Eingabedaten aus mehreren Objekten für Modellierung des Ziels verwendet werden. Zu diesem Zwecke haben wir die klassischen Verfahren um zweistufige, automatische Selektion

von Attributen (Funktionen von Eingabedaten) erweitert, um auch bei sehr großen Eingabemengen automatisch die relevanten Teile zu finden.

Als ein „Nebenprodukt“ dieses Projektes haben wir ein generisches Java-Framework entwickelt, das die Durchführung und Strukturierung von numerischen Experimenten (Simulationen) vereinfacht. Dieses Framework namens *MetaLooper* ermöglicht eine einfache Spezifikation von Parametern, Schleifen über diese Parameter, und Algorithmen, die bei den Simulationen verwendet werden. Durch die hohe Universalität kann auch in anderen Forschungsbereichen für parametrische Studien eingesetzt werden, oder für die schnelle Integration von mehreren Java-basierten Komponenten.

Projekt: ZIB-DMS

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: THORSTEN SCHÜTT, TINOSCH KOLAGHEICHI-GANJINEH, MONIKA MOSER, CHRISTIAN VON PROLLIUS, PROF. ALEXANDER REINEFELD, ROLAND TUSCHL, JOCHEN WITTE

Forschungsförderung: ZIB

ZIB-DMS ist ein verteiltes System zur Verwaltung replizierter Daten im Grid. An diesem Forschungsprototyp untersuchen wir verschiedene Aspekte solcher Systeme, wie z.B. Skalierbarkeit, effiziente verteilte Speicherung von Metadaten, neue Organisationsmechanismen für sehr große Anzahlen von Dateien, Integrationsmöglichkeiten in existierende Systeme, Datenplatzierung, Verfügbarkeit replizierter Dateien, effizienter Zugriff in verteilten Systemen, topologieberücksichtigende Synchronisation und Möglichkeiten zur Selbstoptimierung und Adaption.

Ein erster Prototyp ist fertiggestellt und wird kontinuierlich um weitere Funktionalität erweitert. Erste Forschungsergebnisse, die im Rahmen dieses Projektes entstanden sind, konnten auf Konferenzen und in wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht werden; das funktionierende Softwaresystem wurde erstmals im Mai 2004 dem Wissenschaftlichen Beirat des ZIB im Rahmen einer Demonstration vorgestellt.

Projekt: Virtueller Supercomputer Berlin-Hannover

Ansprechpartner: HUBERT BUSCH

Beteiligte Mitarbeiter: SEBASTIAN HEIDL, MATTHIAS HEYDER, THOMAS RÖBLITZ

Forschungsförderung: DFN-Verein

Mit der Installation des neuen Hochleistungsrechners für die norddeutschen Länder (HLRN) steht den Wissenschaftlern ein außergewöhnlich leistungsfähiges System zur Verfügung. Durch die Verteilung der Rechenelemente auf zwei verschiedene Standorte in Berlin (ZIB) und Hannover (RRZN) entstehen jedoch auch neue Herausforderungen für den Betrieb und die effiziente Nutzung des Gesamtsystems.

Die Bandbreite der dedizierten Netzwerkverbindung Berlin-Hannover von 1 Gbit/s hat sich nach geeigneter Parametrisierung der systemseitigen Netzparameter als ausreichend gezeigt. Mit synthetischen Werkzeugen (netperf) wurden sehr hohe Datenraten mit Spitzenwerten von 123 MB/s = 99 % der theoretisch möglichen Transferrate (124 MB/s) erreicht und mit MPI-Kommunikation 92 MB/s (= 74 %) — jeweils zwischen den beiden Hauptspeichern gemessen. Beim Kopieren einzelner Dateien zwischen Plattenspeichern wurden 21 MB/s

(=17 %) gemessen. Alle genannten Messungen wurde mit dem internen Colony-Netzwerk durchgeführt.

Im Rahmen der Umrüstung des Systems auf das leistungsfähigere Federation-Netzwerk wurden im Berichtszeitraum intensive Linpack-Benchmarks unter Beteiligung aller Rechen-elemente der beiden Standorte durchgeführt. Hier zeigte sich, dass mit Hilfe von PACX-MPI die besten Ergebnisse für eine verteilte Ausführung des Benchmarks in dieser Systemumgebung erzielt werden konnten. Das Projekt wurde im Berichtszeitraum erfolgreich abgeschlossen.

Veröffentlichungen

J. WENDLER, F. SCHINTKE: *Grid-Enabled Computational Fluid Dynamics using FlowGrid*. Cracow Grid Workshop '03 Proceedings, Academic Computer Centre CYFRONET AGH, pp. 59 - 66, Februar 2004.

A. ANDRZEJAK, M. CEYRAN: *Characterizing and Predicting Resource Demand by Periodicity Mining*. In: Journal of Network and System Management, special issue on Self-Managing Systems and Networks, Vol. 13, No. 1, März 2005.

F. HUPFELD: *Log-Structured Storage for Efficient Weakly-Connected Replication*. International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS) Workshops, Tokyo, März 2004.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Grid Services - Web Services zur Nutzung verteilter Ressourcen*. Informatik Spektrum, Springer-Verlag, April 2004, pp. 129 - 135.

T. SCHÜTT, A. MERZKY, A. HUTANU, F. SCHINTKE: *Remote Partial File Access Using Compact Pattern Descriptions*. IEEE/ACM Intl. Symp. on Cluster Computing and the Grid - CCGrid2004, IEEE Computer Society, April 2004.

P. MAY, S. BARTHEL, I. KOCH: *PTGL - a web-based database application for protein topologies*. Bioinformatics, 24.06.2004.

L. XIAO, X. ZHANG, A. ANDRZEJAK, S. CHEN: *Building a Large and Efficient Hybrid Peer-to-Peer Internet Caching System*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 16, Issue 6, pp. 754 - 769, Juni 2004.

P. MAY, T. STEINKE, M. MEYER: *THESEUS: A Parallel Threading Core*. Procs. 12th Internat. Conf. on Intelligent Systems for Mol. Bio. (ISMB) and 3rd European Conf. on Comp. Bio. (ECCB), Glasgow, August 2004, p. 199.

T. RÖBLITZ, F. SCHINTKE, J. WENDLER: *Elastic Grid Reservations with User-Defined Optimization Policies*. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Grid Middleware, In conjunction with PACT 2004, Antibes Juan-les-Pins, Frankreich, September 2004.

HUBERT BUSCH: *Abschlußbericht des DFN-Projekts „Virtueller Supercomputer Berlin-Hannover“*, ZIB-Report-Nr. 04-57, Dezember 2004.

E. MICHALSKY, A. GOEDE, R. PREISSNER, P. MAY, T. STEINKE: *A distributed pipeline for structure prediction*. CASP6 Methods Abstracts, 6th Meeting on the Critical Assessment of Techniques for Protein Structure Prediction, Gaeta (Italien), Dezember 2004, pp. 112-114.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Dienste und Standards für das Grid Computing*. In: J. von Knop, W. Haferkamp (Hrsg.), 18. DFN Arbeitstagung über Kommunikationsnetze, Düsseldorf, Lecture Notes in Informatics, Series of the German Informatics Society (GI), 2004, vol. P-55, pp. 293 - 304.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: *Scalable and Self-Optimizing Data Grids*. In: Yuen Chung Kwong (ed.), Annual Review of Scalable Computing, vol. 6, Singapore University Press, 2004, Chapter 2, pp. 30 - 60.

K. ROTHER, H. MÜLLER, S. TRISSEL, I. KOCH, T. STEINKE, R. PREISSNER, C. FRÖMMEL, U. LESER: *Columba, Multidimensional Data Integration of Protein Annotations*. LNCS 2994:156, 2004.

T. RÖBLITZ, F. SCHINTKE, A. REINEFELD: *Resource Reservations with Fuzzy Requests. Concurrency and Computation: Practice and Experience*, John Wiley & Sons Ltd., zur Veröffentlichung angenommen.

T. RÖBLITZ, F. SCHINTKE, A. REINEFELD ET AL.: *Autonomic Management of Large Clusters and their Integration into the Grid*. Journal of Grid Computing, zur Veröffentlichung angenommen.

Vorträge

PATRICK MAY: *PTGL – Protein Topology Graph Library*. Graduiertenkolleg Bioinformatik, Universität Bielefeld, 22.01.2004.

FLORIAN SCHINTKE: *Data Management Technical Working Group*. IST-Concertation Meeting, Zypern, 29.-30.01.2004.

PATRICK MAY: *Protein Threading with Knowledge-Based Potentials*. Macromolecular Modelling Group, FU Berlin, 03.02.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Grid Infrastructures and Beyond: Concepts for Next Generation Grids*. Global Grid Forum, Berlin, 10.03.2004.

FLORIAN SCHINTKE: *Grid Computing and Management of Distributed Data*. Besuch einer Studentengruppe aus Amsterdam am ZIB, 13.05.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Grid-Computing mit Peer-to-Peer-Techniken*. Fuldaer Informatik Kolloquium 2004, FH Fulda, 14.05.2004.

ARTUR ANDRZEJAK: *Modelling System Behaviour by Abstract State Machines*. SELF-STAR: International Workshop on Self-* Properties in Complex Information Systems, University of Bologna, Bertinoro, Italien, Mai/Juni 2004.

PATRICK MAY: *Threading – Scoring functions and the problem of validation*. BCB-Symposium, 02.06.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Dienste und Standards für das Grid Computing*. 18. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze, Handelskammer Düsseldorf, 03.06.2004.

THOMAS STEINKE: *Parallel Computing in Life Science: Prospects and Pitfalls*. ZBH-Life-Science-Seminar, Zentrum für Bioinformatik, Universität Hamburg, 08.07.2004.

PATRICK MAY: *THESEUS - A Parallel Threading Core*. SIG Structural Bioinformatics, ISMB/ECCB Glasgow, 29./30.07.2004.

HANS-PETER LÜTHI (ETH ZÜRICH), THOMAS STEINKE: *GRIDCHEM – A Preproposal for a New COST Action*. COST Chemistry Technical Committee Meeting, Brüssel, 20.09.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Zukünftige Dienste im D-Grid: Neue Anforderungen an die Rechenzentren?* ZKI Herbsttagung, FH Heilbronn, 29.09.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Grid-Computing: Techniken, Standards, Perspektiven*. Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V. (DINI), Jahrestagung 2004, Heilbronn, 30.09.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Chancen und Bedingungen: Was bedeutet e-Science für das wissenschaftliche Arbeiten?* Thementag e-Science: „Wissenschaftsmanagement im virtuellen Labor – Managementlösungen gesucht“ Bonn, 07.10.2004.

FELIX HUPFELD: *Introduction To Grids*. COST D23 Tutorial on Grid Computing, CSCS Manno, 25.-26.10.2004.

FELIX HUPFELD: *Data Management in Grids*. COST D23 Tutorial on Grid Computing, CSCS Manno, 25.-26.10.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *The Web Services Resource Framework: From OGSA to WSRF*. COST D23 Tutorial on Grid Computing, CSCS Manno, 25.-26.10.2004.

ARTUR ANDRZEJAK: *Modeling and Predicting Demand of Applications in Clusters*. Dagstuhl Seminar 04451 „Future Generation Grids“, 01.-05.11.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *Autonomic Computing – A Prerequisite for Grid Computing*. Dagstuhl Seminar 04451 „Future Generation Grids“, 01.-05.11.2004.

FLORIAN SCHINTKE: *The ZIB Distributed Data Management System*. Dagstuhl Seminar 04451 „Future Generation Grids“, 01.-05.11.2004.

THOMAS STEINKE: *Threading Framework at ZIB*. Konsulententreffen, Schering AG, 19.11.2004.

THOMAS STEINKE: *Threading Framework at ZIB/BCB*. BioTec-Seminar, BioTechnologisches-Zentrum, Technische-Universität Dresden, 23.11.2004.

ALEXANDER REINEFELD: *The GRID: Internet der nächsten Generation als Beitrag zu Europas digitaler Zukunft*. Expertengespräch: „Europas digitale Zukunft: Der Aufbau der Informationsgesellschaft als Motor der europäischen Entwicklung?“, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, Berlin, 01.12.2004.

THOMAS STEINKE: *Quantum Chemical Workflows in Grid Environments*. COST D23 WG6 Meeting, Ferrara, 18.12.2004.

Sonstige Aktivitäten

Advisory Boards

Dr. Artur Andrzejak

- CoreGrid Executive Committee

Prof. Alexander Reinefeld

- Global Grid Forum Advisory Committee (GFAC)
- Global Grid Forum Research Oversight Committee (GROC)
- D-Grid Lenkungsausschuss

- DFN Technischer Ausschuss
- IBM Autonomic Computing Advisory Board
- IEEE Task Force on Cluster Computing (TFCC)

Dr. Thomas Steinke

- Vizevorsitzender des Management Committees der EU Concerted Research Action D23, METACHEM - Metalaboratories for Complex Computational Applications in Chemistry

Editorial Boards und Conference Advisory Boards

Prof. Alexander Reinefeld

- Future Generation Computing Systems (FGCS), Elsevier
- Journal of Grid Computing (JoGC), Kluwer Academic Publisher
- European Conference on Parallel Computing (Euro-Par)
- IEEE/ACM Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid)

Veranstaltete Tagungen und Workshops

Prof. Alexander Reinefeld

- Global Grid Forum (GGF-10), Humboldt-Universität zu Berlin, 09. - 13.03.2004.
- Dagstuhl Workshop „Future Generation Grids“, 29.08. - 03.09.2004.

Mitarbeit in Programmkomitees

Prof. Alexander Reinefeld

- Austrian Grid 2004 (AGRID04)
- IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid 2004), Chicago
- International Workshop on Cooperative Internet Computing (CIC 2004), Hong Kong
- International Workshop on Global and Peer-to-Peer Computing (GP2PC), Chicago
- High Performance Computing Systems and Applications (HPCS), Winnipeg
- International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC-13), Honolulu
- International Conference on Autonomic Computing (ICAC), New York
- International Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS), Santa Fe
- IEEE/ACM International Workshop on Grid Computing (Grid 2004), Pittsburgh

Dr. Artur Andrzejak

- IEEE International Conference on Cluster Computing (Cluster 2004), San Diego
- IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid2005), Cardiff
- European Grid Conference (EGC2005), Amsterdam

Betreute Diplomarbeiten

Prof. Alexander Reinefeld

SIMON RIECHE: *Lastbalancierung in Peer-to-Peer-Systemen*, Diplomarbeit an der FU-Berlin, Januar 2004.

JÖRG MELTZER: *Vergleich von Co-Reservierungs-Algorithmen in Grid-Umgebungen*, Diplomarbeit an der FU-Berlin, Januar 2005.

Betreute Bachelor-Arbeiten

Dr. Thomas Steinke

JONAS MAASKOLA: *Neural networks to improve protein structure prediction with threading*, August 2004.

CHRISTIAN EHRLICH: *Generic consensus calculation from sequence analysing methods*, September 2004.

MAXIMILIAN WEISS: *Eine Datenstruktur zur Erstellung eines X-Full-Alignment-Tree*, September 2004.

JOHANNES HETTLING: *Ein automatischer Vergleich zwischen der Protein Topology Graph Library und SCOP*, August 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Spezifikation, Verifikation and Testtheorie

<http://www.informatik.hu-berlin.de/svt>

Leitung

PROF. DR. HOLGER SCHLINGLOFF

Tel.: 030 6392 1907

E-Mail: hs@informatik.hu-berlin.de

Die Forschungs- und Lehrereinheit SVT (Spezifikation, Verifikation und Testtheorie) beschäftigt sich mit grundlegenden Aspekten der Qualitätssicherung von Software. Assoziiert ist der Bereich „Synthese, Validierung und Test“ am Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik (FIRST). Fragen, an denen wir arbeiten, sind unter anderem folgende:

- „Wie kann man eindeutig beschreiben, was ein Programm tun soll?“
- „Wie kann man die Korrektheit eines Programms beweisen?“
- „Wie kann man ein Programm in seiner Umgebung testen?“

Die Formalismen, die dabei erforscht werden, sind temporale und modale Logiken, Prozessalgebren, Transitionssysteme und Petrinetze, StateCharts, und andere. Für diese Sprachen entwickeln wir Methoden zur Modellprüfung, Konformanzanalyse, Verfeinerung, Deduktion und Transformation. Ein besonderer Schwerpunkt ist die automatisierte Erstellung von Testfällen und die automatische Durchführung von „Black-Box“-Tests für eingebettete Echtzeitsysteme. Untersuchte Forschungsthemen beinhalten dabei sowohl grundlagenorientierte Fragestellungen wie etwa nach der Expressivität und Komplexität bestimmter Spezifikationsprachen, als auch praktische Gesichtspunkte wie etwa die effiziente Repräsentation und Manipulation großer Datenstrukturen in speziellen Verifikationsverfahren. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist in jedem Fall die Anwendbarkeit der erzielten Ergebnisse in praktischen Systemen, etwa im Verkehrswesen, Mobilfunk oder bei Chipkarten. Neue Herausforderungen ergeben sich derzeit bei formalen Methoden zur Angriffssicherung und in der multimedialen und dreidimensionalen Präsentation von Forschungsinhalten.

Die Gruppe wurde im Mai 2002 gegründet und fungiert als „Theorieunterstützung“ des Bereichs SVT beim FIRST. Dort werden die erzielten Ergebnisse in konkreten Anwendungsprojekten mit industriellen Partnern, etwa DaimlerChrysler, Alcatel oder Siemens umgesetzt. Während frühere Projekte vor allem in den Bereichen Luft- und Raumfahrt (Satelliten- und Flugzeug-Steuergeräte) und in der Telekommunikation (UMTS Mobiltelefone) angesiedelt waren, sind neue Anwendungen derzeit hauptsächlich im Automobil (modellbasierte Entwicklung von Steuergeräten), Schienenverkehr (Zuverlässigkeit eines fehlertoleranter Stellwerkscomputers), Zahlungsverkehr (Formalisierung einer Kartenterminal-Spezifikation) und bei Internetdiensten (Korrektheit von Webservices).



Lehre

- Vorlesung WiSe 2003/2004: Praktische Informatik 1 (Grundvorlesung)
- SoSe 2004: Temporal Logic for Systems Validation (Kurs bei der 16. European Summer School on Logic, Language and Information)
- Vorlesung WiSe 2004/2005: Qualitätssicherung von Software (Halbkurs)

Forschung

In der Arbeitsgruppe von Prof. Schlingloff am Fraunhofer Institut FIRST werden Industrieprojekte, öffentlich geförderte Projekte und Fraunhofer-Vorlauforschungsprojekte durchgeführt. Nähere Informationen sind auf den offiziellen Webseiten des Instituts <http://www.first.fhg.de/svt> zu finden.

Darüber hinaus gibt es einige anderweitig finanzierte Projekte, die am Institut für Informatik der Humboldt Universität durchgeführt werden.

Projekt: ep2

Beteiligter Mitarbeiter: Satish Mishra

Zusammenarbeit: Univ. Swansea, Zühlke Engineering AG

Forschungsförderung: IAL System GmbH, Berlin

ep2 ist der Name eines neuen Schweizer Bezahlkartensystems für elektronischen Geldtransfer. In diesem Projekt wird die Modellierung von ep2 in der neuen algebraisch/prozessalgebraischen Spezifikationssprache CSP-CASL untersucht. Anhand der formalen Spezifikation werden Sicherheitseigenschaften des Protokolls bewiesen sowie Testfälle für die zentrale Komponente, das ep2 Terminal, generiert.

Projekt: SWIFI**Beteiligter Mitarbeiter:** Sasa Vulinovic (TU Berlin)

In diesem Projekt wird der Einsatz von Techniken der softwareimplementierten Fehlerinjektion in einer modellbasierten Entwicklungsumgebung untersucht. Die intendierte Klasse von Zielsystemen sind dabei verteilte Steuerungsfunktionen und vernetzte Steuergeräte im Automobil. Wir analysieren die auf den verschiedenen Ebenen möglichen Fehlerursachen und Ausfälle, identifizieren Fehlerklassen und Fehlermodelle für die Injektion, und implementieren eine Software-Umgebung für die Durchführung der Simulationsläufe.

Projektname: HyMoC**Beteiligter Mitarbeiter:** Daniela Weinberg, Massimo Franceschet**Partner:** Universität Amsterdam, Universität Udine, Universität Pescara**Mittelgeber:** NWO Netherlands Organization for Scientific Research

Dieses Kooperationsprojekt zwischen den beteiligten Universitäten beschäftigt sich mit der Entwicklung von Verifikationsverfahren für alternierende und hybride Logiken. In diesem Projekt geht es darum, die algorithmische Komplexität des Modellprüfungsproblems für verschiedene Sprachen und Modellklassen zu untersuchen, Heuristiken und Techniken der klassischen Verifikation auf den hybriden Fall zu übertragen und Fallstudien zur Spezifikation von Webservices durchzuführen.

Veröffentlichungen

M. FRISKE, H. SCHLINGLOFF: *Von Use Cases zu Test Cases: Eine systematische Vorgehensweise*. In: MBEES - Model Based Engineering of Embedded Systems. Dagstuhl (Dez. 2004). T. KLEIN, B. RUMPE, B. SCHÄTZ (eds.); TU Braunschweig Report TUBS-SSE 2005-01; VII, 203 S.

H. SCHLINGLOFF, M. CONRAD, H. DÖRR, C. SÜHL: *Modellbasierte Steuergerätesoftwareentwicklung für den Automobilbereich*. In: GI-Tagung "Automotive Safety and Security 2004 - Sicherheit und Zuverlässigkeit für automobile Informationstechnik" Stuttgart (Oct. 2004).

H. SCHLINGLOFF, C. SÜHL, H. DÖRR, M. CONRAD, J. STROOP, S. SADEGHIPOUR, M. KÜHL, F. RAMMIG, G. ENGELS: *Eine integrierte Methodik zur modellbasierten Steuergeräteentwicklung*. In: BMBF-Workshop "Software Engineering 2006" Berlin (July 2004).

A. GIMBLETT, M. ROGGENBACH, H. SCHLINGLOFF: *Towards a formal specification of electronic payment systems in CSP-CASL*. Selected papers from "WADT 2004. 17th International Workshop on Algebraic Development Techniques" Barcelona, Spain. (March 2004). Springer LNCS 3423, pp. 61-78 (2005).

H. SCHLINGLOFF, S. VULINOVIC: *Applikationsgeführte softwareinduzierte Fehlerinjektion eines fehlertoleranten Stellwerkscomputers*. In: 16th ITG/GI/GMM Workshop "Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen", FhG IAS/EAS, Dresden (Feb. 2004).

Vorträge

H. SCHLINGLOFF: Methoden der Testautomatisierung. WASY GmbH, 21.4.2004, Berlin.

H. SCHLINGLOFF: Modellbasierte Testgenerierung und Testspezifikations-sprachen; VW-AVC-Meeting, 29.4.2004, Wolfsburg.

H. SCHLINGLOFF: Ausgewählte Paradigmen der Softwareentwicklung; Ringvorlesung, HU 16.6.2004, Berlin.

H. SCHLINGLOFF: IMMOS – Eine integrierte Methodik zur modellbasierten Steuergeräteentwicklung; BMBF-IT2006-Starttagung, 2.7.2004, Berlin.

H. SCHLINGLOFF: Modeling and model checking web services; LCMAS – 2nd Workshop on Logic and Communication in Multi-Agent Systems, Nancy, 18.8.2004, Frankreich.

H. SCHLINGLOFF: Test Case Generation for an Electronic Payment System with CSP-CASL; Dagstuhl- Workshop on Perspectives of Model-Based Testing, 5.9.2004.

H. SCHLINGLOFF: Applikationsgeführte softwareinduzierte Fehlerinjektion eines fehlertoleranten Stellwerkscomputers; DFG-SFB AVACS, 27.10.2004, Oldenburg.

H. SCHLINGLOFF: Formale Methoden zum Sicherheitsnachweis für Softwaresysteme nach Cenelec; Institut für Bahntechnik, 16.11.2004, Dresden.

H. SCHLINGLOFF: Model Driven Testing; gedas Entwickler-Workshop, 25.11.2004, Wolfsburg.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Holger Schlingloff

- Mitglied des Organisationskomitees der Tagungen
 - „M4M – Methods for Modalities“, Berlin 2005
 - „CAV – Computer Aided Verification“, Berlin 2006
- Mitglied des Programmkomitees folgender Tagungen und Konferenzen
 - „CS&P – Concurrency, Specification and Programming“
 - „AIML – Advances in Modal Logic“
 - „ICTL – International Symposium on Temporal Representation and Reasoning and International Conference on Temporal Logic“
 - „LCMAS 2005 – 3rd International Workshop on Logic and Communication in MultiAgent Systems (satellite workshop of IJCAI 2005)“, Edinburgh
 - „SimSafe 2005 – Modeling and simulation for public safety“, Linköping
- Gutachter für verschiedene wissenschaftliche Zeitschriften und Kongresse, für die DFG und British Science Foundation sowie Mitglied in mehreren Promotions- und Habilitationskommissionen

Lehr- und Forschungseinheit

Informationsintegration

<http://www.informatik.hu-berlin.de/mac/>

Leiter

PROF. DR. FELIX NAUMANN, JUNIORPROFESSOR

Tel.: (030) 2093 3905

E-Mail: naumann@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

CORNELIA MISPELHORN

Tel.: (030) 2093 3901

E-Mail: mispel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

JENS BLEIHOLDER

MELANIE WEIS

Tutoren

CHRISTOPH BÖHM

KARSTEN DRABA

Lehre im Hauptstudium

Vorlesung: Informationsintegration II (Prof. Naumann, SoSe 2004)

Übung: Informationsintegration (Prof. Naumann, Bleiholder, Weis, SoSe 2004)

Crashkurs: Informationssysteme (Prof. Naumann, Bleiholder, Weis, WiSe 2004/2005)

Vorlesung: Informationsintegration (Prof. Naumann, WiSe 2004/2005)

Praktikum: Informationsintegration (Prof. Naumann, Bleiholder, Weis, WiSe 2004/2005)

Ringvorlesung: Große Datenmengen im Web (WiSe 2004/2005)

(Prof. Naumann mit Prof. Freytag, Prof. Leser, und Prof. Reinefeld)

Forschung

Projekt: "MAC: Merging Autonomous Content"

Ansprechpartner: PROF. DR. FELIX NAUMANN

Beteiligte Mitarbeiter: JENS BLEIHOLDER, MELANIE WEIS

Merging Autonomous Content (MAC) ist die Vereinigung von Daten und Informationen mehrerer, autonomer Quellen zu einer einheitlichen Informationsmenge. Trotz intensiver Entwicklung und Untersuchung integrierender Informationssysteme, angefangen mit verteilten und föderierten Datenbanksystemen, über Methoden der Schemaintegration, bis hin zu Mediator-basierten Integrationsarchitekturen und Anfragesystemen existieren überraschend wenig wissenschaftliche Ergebnisse und praktische Ansätze zur Integration der Daten und Informationen selbst. Nach dem Entwurf und Aufbau eines integrierten Informationssystems wird der nächste Schritt, die eigentliche Integration der heterogenen Informationen, oft

ignoriert. MAC ordnet sich in den Bereich Contentware Engineering ein und bietet ein großes Forschungspotenzial.

Teilprojekt: "HumMer: Der Humboldt Merger"

Ansprechpartner: PROF. DR. FELIX NAUMANN

Beteiligte Mitarbeiter: JENS BLEIHOLDER, MELANIE WEIS, CHRISTOPH BÖHM, KARSTEN DRABA

Der Humboldt Merger (HumMer) ist ein integriertes Informationssystem, welches relationale, XML-, und unstrukturierte Daten liest und in ein gemeinsames, strukturiertes Datenmodell vereint. HumMer dient der Forschungsgruppe als eine Plattform zur Implementierung und zum Testen der Machbarkeit, Effizienz und Effektivität neuer Ideen der Informationsintegration. HumMer befindet sich zurzeit in der Entwicklung.

Teilprojekt: "Objektidentifikation in XML"

Ansprechpartner: MELANIE WEIS

Ein Problem der Datenintegration ist das Auftreten von verschiedenen Datensätzen in der Zielrepräsentation, die das gleiche Objekt beschreiben. Um die Qualität der Daten in der Zielrepräsentation zu erhöhen, müssen solche Duplikate erkannt werden. Ziel dieses Projektes ist es, Duplikate in geschachtelten und semi-strukturierten XML Daten mittels eines geeigneten Algorithmus zu identifizieren. Anforderungen an den Algorithmus sind, dass er unabhängig von der Anwendungsdomäne ist und nur wenig Eingabe eines Nutzers benötigt, um Duplikate effizient und effektiv zu identifizieren.

Teilprojekt: "Relationale Datenfusion - Zusammenführen von Daten"

Ansprechpartner: JENS BLEIHOLDER

Dieses Projekt befasst sich mit der Fusion von Informationen über gleiche Objekte aus Datenquellen. Informationen über gleiche Objekte aus heterogenen Datenquellen können sich sowohl ergänzen als auch widersprechen. Ziel dieses Projektes ist es, dem Nutzer eines integrierenden Informationssystems eine Spezifikation der Lösung der (möglicherweise) auftretenden Datenkonflikte zu ermöglichen. Dies geschieht durch die Erweiterung der Anfragesprache SQL um ein entsprechendes Konstrukt, die „FUSE BY“-Anweisung. Darauf aufbauend wird im Weiteren die Optimierung solcher relationaler Fusionsanfragen betrachtet.

Projekt: "BioFast: Efficient and seamless access to Internet accessible life sciences data sources"

Ansprechpartner: PROF. DR. FELIX NAUMANN

Beteiligte Mitarbeiter: JENS BLEIHOLDER

Kooperation: PROF. DR. LOUIQA RASCHID, University of Maryland, PROF. DR. ZOÉ LACROIX, Arizona State University

Informationssysteme der life sciences (Lebenswissenschaften) sind oft stark untereinander verlinkt: Daten über Proteine speichern Verknüpfungen zu verwandten Krankheiten, Daten über Gene verweisen auf entsprechende Fachpublikationen, usw. Im BioFast Projekt wird diese Linkstruktur qualitativ und quantitativ untersucht. Ziel ist es, Anfragen an solcherart verlinkte Informationsquellen effizienter (schnellere Ausführung) und effektiver (bessere Ergebnis) auszuführen.

Projekt: "Instanz-gesteuertes Schema-Matching"**Ansprechpartner:** PROF. DR. FELIX NAUMANN**Kooperation:** ALEXANDER BILKE, Technische Universität zu Berlin

Schema-Matching ist der Vorgang, Elemente zweier unterschiedlich strukturierter Schemata über die gleiche Domäne semantisch miteinander zu verknüpfen. Beispielsweise haben zwei Tabellen mit Adressdaten jeweils ein Feld, in dem der Wohnort gespeichert wird. Diese Felder können unterschiedlich bezeichnet sein (etwa, „Wohnort“ und „Stadt“), tragen jedoch die gleiche Semantik. Ziel des Projektes ist es, ein Verfahren zu finden, welches, geleitet durch vorhandene Datensätze, automatisch oder zumindest semi-automatisch solche Gemeinsamkeiten findet.

Projekt: "XQuery Generierung"**Ansprechpartner:** PROF. DR. FELIX NAUMANN, CHRISTOPH BÖHM, MELANIE WEIS

Basierend auf dem XMLSchema und dem XQuery Standard entwerfen wir ein Softwaretool, dass es Nutzern erlaubt, graphisch XQuery Anfragen zu spezifizieren. Zu diesem Zweck wird ein XML Schema als Baum visualisiert. Nutzer können Knoten des Baumes auswählen und mit Prädikaten annotieren. Das Tool wandelt diese Auswahl in eine entsprechende XQuery um und zeigt gegebenenfalls das Anfrageergebnis.

Veröffentlichungen

F. NAUMANN: *Informationsintegration*. Öffentliche Vorlesungen der Humboldt-Universität zu Berlin, 2004.

J. BLEIHOLDER, Z. LACROIX, H. MURTHY, F. NAUMANN, L. RASCHID, M.-E. VIDAL: *BioFast: Challenges in Exploring Linked Life Science Sources*. SIGMOD Record 33(2), June 2004.

F. NAUMANN, J.-C. FREYTAG, U. LESER: *Completeness of Information Sources*. Information Systems 29(7):583-615, Elsevier 2004.

F. NAUMANN, M. ROTH: *Information Quality: How Good are Off-the-Shelf DBMS?* Proceedings of the International Conference on Information Quality (IQ 2004) Cambridge, MA.

J. BLEIHOLDER, F. NAUMANN, L. RASCHID, M.-E. VIDAL: *Querying Web-Accessible Life Science Sources: Which paths to choose?* VLDB Workshop on Information Integration on the Web (IIWeb), Toronto, 2004.

A. ROTH AND F. NAUMANN: *Qualitäts- und Semantik-gesteuerte Anfragebearbeitung für Peer-basierte Datenmanagementsysteme (PDMS)*. Informatik 2004 Workshop über Dynamische Informationsfusion, Ulm, Germany, 2004.

J. BLEIHOLDER AND F. NAUMANN: *FUSE BY: Syntax und Semantik zur Informationsfusion in SQL (german)*. Informatik 2004 Workshop über Dynamische Informationsfusion, Ulm, Germany, September 2004.

M. WEIS, F. NAUMANN: *Detecting Duplicate Objects in XML Documents*. Proceedings of the SIGMOD International Workshop on Information Quality for Information Systems (IQIS'04), Paris, France, 2004.

J. BLEIHOLDER: *Techniken des Data Merging in Integrationssystemen*. 16. GI Workshop über Grundlagen von Datenbanken, Monheim, Germany, June 2004.

Z. LACROIX, H. MURTHY, F. NAUMANN, L. RASCHID: *Links and Paths through Life Sciences Data Sources*. Proceedings of International Workshop on Data Integration for the Life Sciences (DILS04), Leipzig, Germany.

ST. HEYMANN, F. NAUMANN, L. RASCHID, P. RIEGER: *Labeling and Enhancing Life Sciences Links (poster)*. Computational Systems Bioinformatics Conference (CSB), Stanford, CA, 2004.

Z. Lacroix, H. Murthy, F. Naumann, L. Raschid: *Links and Paths through Life Sciences Data Sources*. Technical Report HUB-IB-165, March 2004.

F. NAUMANN, J. BLEIHOLDER, M. WEIS: *Eine Übung zur Vorlesung Informationsintegration (in German)*. Datenbank Spectrum 11/2004, 50-52.

Vorträge

Neben den Vorträgen zu den oben genannten Konferenz- und Workshopbeiträgen wurden die folgenden Vorträge gehalten:

F. NAUMANN: *Informationsintegration*. Antrittsvorlesung am Tag der Informatik 5.5.2004 am Institut für Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin.

F. NAUMANN: *Beyond Information Integration: Content Merging*. CIS/ISST Kolloquium, Institut für Softwaretechnik und Theoretische Informatik, Technische Universität Berlin, 26. Januar 2004.

F. NAUMANN: *Duplikaterkennung und Datenfusion*. Informatik-Kolloquium der Universität Stuttgart, 6. Juli 2004.

F. NAUMANN: *Information Quality: How Good are Off-the-Shelf DBMS?* German Information Quality Management Konferenz und Workshop 2004.

JENS BLEIHOLDER: *Fuse By – Data Fusion In SQL*. University of Maryland, College Park, 16. September 2004.

Weitere Aktivitäten

Prof. Dr. Felix Naumann

- Organisation des SIGMOD International Workshop on Information Quality for Information Systems (IQIS'04)
- Gastwissenschaftler: Prof. Louiqa Raschid, University of Maryland, Januar
- Gastwissenschaftler: Armin Roth, Daimler-Chrysler, August
- Programmkomiteemitglied der International Conference on Information Quality (IQ) 2003
- Konferenzteilnahmen:
 - GIQM, Frankfurt/Main
 - IQIS & SIGMOD, Paris
 - VLDB & IIWeb, Toronto
 - IQ, Boston
 - DILS, Leipzig
 - DB2 community meeting, Böblingen
- Programmkomiteemitgliedschaften
 - ICIQ

- DEXA
- DILS
- ICDE/EDBT PhD Workshop
- Informatik 2004 DQ workshop
- Organisation der 1. Humboldt-Informatik Gong-Show (HIGS 04) am Tag der Informatik 2004 (<http://www.informatik.hu-berlin.de/mac/GongShow.html>)

Jens Bleiholder

- Teilnahme am Workshop „Dynamische Informationsfusion“ im Rahmen der Informatik 2004, September 2004, Ulm, sowie am Workshop „Grundlagen von Datenbanken“, Juni 2004, Monheim
- Teilnahme am „IBM Scholars DB2 Tech Update Event“, 18. November 2004, Böblingen
- Aufenthalt als Gastwissenschaftler an der University of Maryland, College Park bei Prof. Louiqa Raschid, September 2004

Melanie Weis

- Teilnahme an der SIGMOD Konferenz, Juni 2004, Paris, sowie am SIGMOD International Workshop on Information Quality for Information Systems (IQIS'04), Juni 2004, Paris
- Teilnahme am IBM Top Students Recognition Event, Juli 2004, Nizza

Studienarbeiten

SVEN PUHLMANN: Generierung verschmutzter XML Daten

STEFAN DEUMLICH: Entwicklung eines IBM Information Integrator Wrappers für Google

Lehr- und Forschungseinheit
Rechnerorganisation und Kommunikation

<http://www.informatik.hu-berlin.de/rok>

Leiter

PROF. DR. MIROSLAW MALEK
Tel.: (030) 2093 3027
E-Mail: malek@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

SABINE BECKER
Tel.: (030) 2093 3028
Fax: (030) 2093 3029
E-Mail: sbecker@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DR. GÜNTER DOLLNY
DIPL.-INF. PETER IBACH
DIPL.-INF. JAN RICHLING
BURAK SIMSEK
DR. SIEGMAR SOMMER
DR. KATINKA WOLTER

Technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

CHRISTINE HENZE
DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER
DIPL.-INF. STEFFEN TSCHIRPKE

Promotionsstudenten

DIPL.-INF. GÜNTHER HOFFMANN
DIPL.-INF. NIKOLA MILANOVIC
DIPL.-INF. BRATISLAV MILIC
DIPL.-ING. FELIX SALFNER
VLADIMIR STANTCHEV

Tutoren

STEFFEN BUHLE
MATTHIAS HORBANK
MARKUS MERGNER
PHILIPP REINECKE
STEFAN WIANKE

Die Lehr- und Forschungseinheit Rechnerorganisation und Kommunikation hat sich auf verlässliche, verteilte und eingebettete Systeme spezialisiert. Unser Interesse liegt auf dem Gebiet des verteilten und parallelen Rechnens mit den Schwerpunkten Fehlertoleranz, Fehlervorhersage, Echtzeitfähigkeit und Komponierbarkeit.

Zur Lehr- und Forschungseinheit gehört die Netzwerkbetriebsgruppe. Ihre Arbeit wird in **Abschnitt V** genauer beschrieben.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Technische Informatik II (M. MALEK, SoSe 2004)
- Einführung in die Technische Informatik (K. WOLTER, WiSe 2004/2005)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Grundlagen der Rechnerkommunikation (Halbkurs mit Praktikum, S. SOMMER, WiSe 2004/2005)
- Eigenschaften Mobiler und Eingebetteter Systeme (Halbkurs mit Projekt, J. RICHLING, WiSe 2004/2005)
- Zuverlässige Systeme (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WiSe 2004/2005)

Seminare

- *NOMADS – Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems* (M. MALEK UND P. IBACH, SoSe 2004)
- Spezielle Probleme von Echtzeitsystemen (J. RICHLING, SoSe 2004)
- Modellierung zuverlässiger Systeme (K. WOLTER, SoSe 2004)
- Entrepreneurship – Unternehmensgründung im Informationszeitalter (M. MALEK UND P. IBACH, WiSe 2004/2005)

Forschung

NOMADS – Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems

Vernetzt leben – gesellschaftliche Vernetzung in einer vernetzten Gesellschaft – so lautet unsere Vision der Zukunft: Menschen, ihre Bedürfnisse, Alltags- und Geschäftsprozesse werden in einer Welt allgegenwärtiger Informationstechnologie umfassend unterstützt. Wir nennen diese Welt „NOMADS Republic“: Milliarden von Sensoren, Aktuatoren, mobilen Geräten, Netzwerken, Rechnern aller Leistungsklassen und Nutzern interagieren unter dynamischen Bedingungen. Wir möchten Interoperabilität, Mobilität und Adaptivität von „NOMADS“ untersuchen und Attribute der Verlässlichkeit (insbesondere Zuverlässigkeit, Echtzeit und Sicherheit) über verschiedene Methoden erreichen.

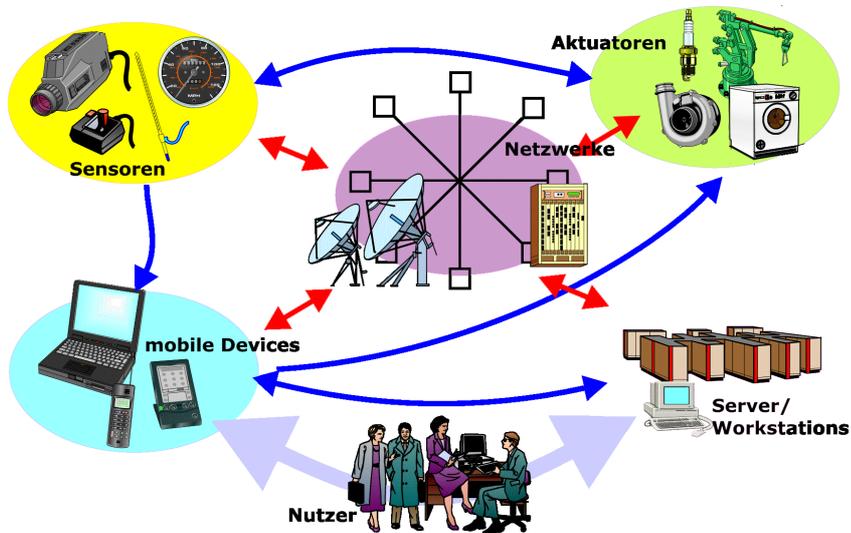


Abbildung 1: „NOMADS“ in einer Welt allgegenwärtiger Informationstechnologie

Wir gehen von der in Abbildung 2 dargestellten Strukturierbarkeit der einzelnen Problemgebiete aus. Aufgrund ihrer hohen Zahl konzentrieren sich unsere Untersuchungen auf:

- Komponierbarkeit
- Modelle und Architekturen
- Fehlervorhersage
- Mobilität

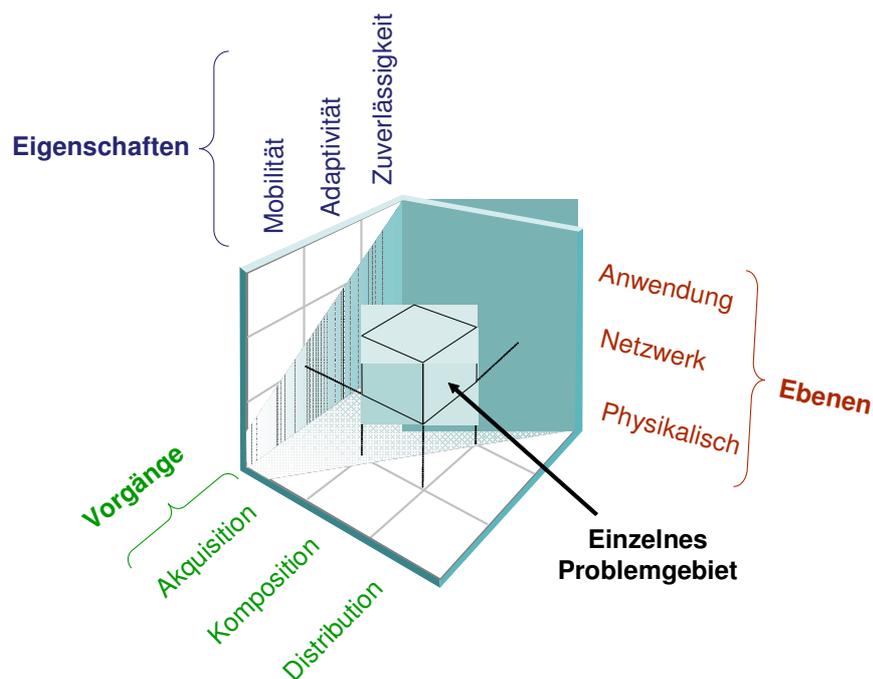


Abbildung 2: Strukturierung der Problemgebiete in Eigenschaften, Prozesse und Designebenen

Forschungsgebiet „Komponierbarkeit“

Durch den zunehmenden Einsatz sehr komplexer Software gibt es einen großen Bedarf an Verfahren zum Umgang mit dieser Komplexität. Konzepte der strukturierten Programmierung, der Objektorientierung und der komponentenbasierten Softwareentwicklung haben in diesem Zusammenhang sehr an Bedeutung gewonnen. Ihnen ist gemeinsam, dass sie in erster Linie die funktionalen Aspekte von Schnittstellen zwischen verschiedenen Teilen oder Komponenten betrachten.

In den meisten Fällen ist das ausreichend, nicht jedoch, wenn das fehlerfreie Verhalten des Systems zusätzlich von weiteren Eigenschaften wie beispielsweise dem zeitlichen Verhalten, dem Ressourcenbedarf, der Fehlertoleranz und anderen nichtfunktionalen Eigenschaften abhängt. Es genügt in einem solchen Szenario für das Zusammenfügen zweier Komponenten nicht, wenn ihre Schnittstellen funktional zusammen passen, es ist zusätzlich erforderlich, dass auch nichtfunktionale Aspekte berücksichtigt werden.

Ziel unseres Forschungsgebietes „Komponierbarkeit“ ist es, Komponierbarkeit in Bezug auf solche nichtfunktionalen Eigenschaften umfassend zu behandeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den folgenden beiden Aspekten:

- Entwicklung von Terminologien, Taxonomien und Modellierungsverfahren für diese Art der Komponierbarkeit
- Entwicklung von Techniken zur Komponierbarkeit am Beispiel von Fallstudien (Projekte „Komponierbarkeit von Echtzeitsystemen“ und „Komposition von Web-Diensten“), die sich jeweils auf ausgewählte Eigenschaften konzentrieren und damit Erkenntnisse liefern, die zum Zwecke der Verallgemeinerung benutzt werden können.

Projekt: Komponierbarkeit eingebetteter Echtzeitsysteme

Ansprechpartner: DIPL.-INF. JAN RICHLING

Zusammenarbeit: DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN, LFE Logik in der Informatik

DR.-ING. MATTHIAS WERNER, Arbeitsgruppe Kommunikations- und Betriebssysteme, TU Berlin, DaimlerChrysler

Innerhalb des Forschungsgebietes „Komponierbarkeit“ werden in diesem Projekt zwei Schwerpunkte betrachtet:

- Bestimmung des Begriffes „Komponierbarkeit in Bezug auf nichtfunktionale Eigenschaften“.

Der Begriff Komponierbarkeit für die Komposition in Bezug auf nichtfunktionale Eigenschaften wurde in den vergangenen Berichtszeiträumen als Eigenschaft einer Systemarchitektur (unter der ein Satz von Regeln zum Bau von Systemen verstanden wird) definiert. Diese Betrachtungsweise hat den Vorteil, dass nichtfunktionale Eigenschaften bereits beim Entwurf einer (komponierbaren) Architektur berücksichtigt und verifiziert werden können, so dass durch Komposition erzeugte Systemen die betreffenden Eigenschaften per Konstruktion haben. Auf diese Weise wird Entwicklungs- und Verifikationsaufwand vom Design eines einzelnen Systems hin zum Design einer Systemarchitektur (die für eine ganze Klasse von Systemen anwendbar ist) verschoben.

Projekt: Automatische Komposition von Web-Diensten mit Korrektheitsgarantien**Ansprechpartner:** NIKOLA MILANOVIC

Web-Dienste dienen zunehmend als Standard-Plattform bei der Entwicklung von zukünftigen verteilten Systemen. Sie sind die Antwort auf die Herausforderungen der globalen Wirtschaft, in der an einem Geschäftsprozess viele Unternehmen beteiligt sind und bei geschäftlichen Transaktionen viele juristische und technologische Hindernisse sowie Vertrauensbarrieren zu überwinden sind.

Dienste sind selbst-beschreibende und offene Komponenten und ermöglichen eine schnelle und kostengünstige Komposition von verteilten Anwendungen. Dienste werden von Anbietern (Service Provider) angeboten - das sind Unternehmen, die Dienst-Anwendungen vermitteln und damit verbundene technische und betriebswirtschaftliche Betreuung (Unterstützung) anbieten.

Die erste Ebene der dienst-orientierten Architektur liefert sogenannte natürliche Fähigkeiten: Bekanntgabe, Feststellung, Auswahl und Verbindlichkeit. Die Dienste müssen standardisierte und maschinenlesbare Beschreibungen besitzen, die in Verzeichnissen aufgelistet werden, in denen sie auch gesucht werden können. Wenn der Kunde sich entschieden hat, welchen Dienst er nutzen will, beginnt der Prozess der Verbindlichkeit: der Kunde ruft den Dienst auf und anschließend wird die erforderliche Operation durchgeführt.

Die zweite Ebene der dienst-orientierten Architektur beschäftigt sich mit dem Problem der Dienst-Komposition. Sie umfasst Dienst-Koordination, Konformität, Überwachung und Dienstqualität. Die Koordination ermöglicht die Orchestrierung der Reihenfolge der komponierten Dienste, Konformität überprüft die Integrität des komponierten Dienstes, Überwachung beinhaltet Fehlererkennung und Korrekturmechanismen und die Dienstqualität hilft bei der Bestimmung der Zweckmäßigkeit des komponierten Dienstes und ermöglicht es, ihn mit anderen zu vergleichen.

Die oberste Ebene beschäftigt sich mit Themen des globalen Dienst-Marktes, beispielsweise wie beglaubigte Bescheinigungen ausgestellt werden können, wie ein zuverlässiges Reputationssystem für Dienste aufgebaut werden kann oder wie sich die Haftbarkeit feststellen lässt in einer komplexen Kette von komponierten Diensten vieler verschiedener Unternehmen.

Bisher ist nur die erste Ebene (Basisdienste) standardisiert worden. Es werden folgende Technologien benutzt: WSDL (Web Service Description Language) zur Beschreibung der Eigenschaften des Dienstes, UDDI (Universal Description Discovery and Integration) zur Speicherung und Suche von Dienstbeschreibungen und SOAP (Simple Object Access Protocol) zum Aufrufen eines Dienstes und zum Austausch von Mitteilungen. Die zwei oberen Ebenen (zusammengesetzte Dienste und verwaltete Dienste) bieten noch viele Möglichkeiten für Forschung und Entwicklung.

Wir beabsichtigen mit diesem Projekt auf dem Gebiet des dienst-orientierten Rechnens einen Beitrag zur Erweiterung der Dienstbeschreibungssprachen und zur Entwicklung von Mechanismen zur Prüfung der Korrektheit und der automatischen Dienstkomposition zu leisten.

Wir stellen zwei Hauptforschungsziele vor:

- Entwicklung eines Dienstkompositionsframework, das die Prüfung der Korrektheit einer beliebigen Komposition unterstützt
- Entwicklung eines Mechanismus für die automatische Dienstkomposition, bei der der Nutzer lediglich das Ziel spezifizieren muss und ein "intelligentes" Kompositionssystem dann adäquate Dienste auswählt und die Komposition durchführt

In diesem Jahr wurde die Prüfung der Korrektheit bei der Entwicklung eines formalen Dienstkompositionsframeworks bearbeitet:

- Entwicklung einer Dienstbeschreibungssprache, die sowohl funktionale als auch nichtfunktionale Eigenschaften abdeckt
- Definition des Vertragsmodells für die Dienstbeschreibung
- Auswahl von Vertragsinformationen von vorhandenen Architekturen
- Vorstellung von formalen Methoden zur Dienstbeschreibung (abstrakte Maschinen)
- Definition von elementaren Kompositionsoperatoren
- Überprüfung der Eigenschaften der komponierten Dienste

Forschungsgebiet „Modelle und Architekturen für Verteilte Systeme“

Verteilte Systeme werden immer komplexer – neben der höheren Anzahl beteiligter Knoten und ihrer höheren Komplexität, machen auch mobile ad-hoc Verbindungen das Verhalten des Gesamtsystems schwer vorhersagbar. Änderungen an einer Stelle können weitreichende Folgen für alle beteiligten Knoten haben, die nur schwer erörtert werden können. Die Entwicklung hin zur service-orientierten Architekturen (SOA) führt dazu, dass ein verteiltes System zunehmend aus verteilten Einzeldiensten besteht, anstatt aus verteilten Anwendungen.

Im Rahmen einer langfristigen Kooperation mit Partnern aus Industrie und Universitäten versuchen wir diese Komplexität abzuschätzen und zu beherrschen. Verteilte Systeme umfassen mehrere Hardware- und Softwareschichten – etwa Kommunikationsmedien und Verfahren, Ausführungsplattformen, Betriebssysteme, Middleware / Komponentenframeworks, Applikationskomponenten und Dienstzugriffspunkte. Wir entwickeln und testen Modelle dieser Schichten, die in einem Gesamtmodell des Systems integriert werden. Aus diesen Modellen erstellen wir Architekturen, die es erlauben bestimmte Eigenschaften wie Echtzeitverhalten, Zuverlässigkeit und Mobilität des Gesamtsystems zu beeinflussen, indem optimale Änderungen in unterschiedlichen Schichten des Systems eingeführt werden. Wir bezeichnen diesen Ansatz als *architectural translucency*.

Projekt: MONARCH – Modelle und Architekturen für Zuverlässige Systeme

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Zusammenarbeit: Microsoft Research, Cambridge, UK.

Das Projekt MONARCH konzentriert sich auf zuverlässige, dienst-basierte Forschung. Im Rahmen des Projekts NOMADS (Network of Mobile Adaptive Dependable Systems) wird die Architektur einer neuartigen service-basierten Umgebung gestaltet. Dabei wird auch die Integration vorhandener Technologien behandelt, insbesondere Component Frameworks wie .NET und EJB.

Wichtigste Fragestellung dabei ist, ob sich das .NET Framework als Kommunikations- und Interaktionsnetzwerk für die NOMADS Umgebung eignet. Weiterhin werden Interoperabili-

tätskonzepte erprobt, die die Zusammenarbeit zwischen .NET Komponenten und NOMADS Services ermöglichen sollen.

Projekt: RES.NET – Responsive .NET

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Beteiligte Mitarbeiter: NIKOLA MILANOVIC, BRATISLAV MILIC

Unter dem Titel RES.NET untersuchen wir im Rahmen des Projekts MONARCH neue Ansätze zur Anbindung von responsiven virtuellen Experimenten in Enterprise Komponenten-Frameworks wie .NET und EJB für den Einsatz in verteilten Szenarien. Diese Umgebungen bieten viele Vorteile für die Entwicklung und Erweiterung der Systemlogik und ermöglichen eine standard-basierte Kommunikation zwischen den einzelnen Stellen mit Hilfe von Web-Services. Ziel ist es, nichtfunktionale Eigenschaften und vorhersagbares Antwortverhalten in einer schwach gekoppelten service-orientierten Architektur zu unterstützen.

Die Responsivität des Gesamtsystems verlangt von den einzelnen Komponenten Fehlertoleranz und Echtzeitverhalten. Während Komponenten-Frameworks Fehlertoleranz durch Redundanz im Raum gewährleisten können, sind sie wegen ihres Speichermodells nicht in der Lage ohne weiteres Echtzeitgarantien einzuhalten. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist eine .NET basierte Softwareumgebung für responsive Dienste, deren Konzepte sich auch auf EJB anwenden lassen. Dabei wenden wir Konzepte wie Synchronisation mittels Konsensalgorithmen, Interprozesskommunikation via Remoting und Web-Services, sowie aspektorientierte Programmierung an. Mit der Hilfe eines Contract-Negotiating-Frameworks sind die einzelnen Komponenten in der Lage bestimmte funktionale und nichtfunktionale Eigenschaften untereinander auszuhandeln. Im aktuellen Berichtszeitraum haben wir eine Architektur Erweiterung erstellt, die es ermöglicht, funktionale und nichtfunktionale Eigenschaften von .NET Komponenten auszuwerten und in dem von uns spezifizierten Format (CDL – Contract Definition Language) abzuspeichern.

Projekt: Responsive Remote Control of Virtual Presence Experiments

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Innerhalb des Projekts MONARCH verwenden wir die RES.NET-Umgebung für den speziellen Fall der Remote-Control-Experimente (durch Zustandsmaschinen modelliert). Diese Experimente eignen sich aufgrund ihrer Anschaulichkeit und den spezifischen Responsivitätsanforderungen hervorragend als Fallstudien zu der Problemstellung. Die RES.NET Umgebung gewährleistet die Kohärenz der Präsenz an der Gegenstelle mit der physikalischen Präsenz. Die Kontrollinfrastruktur erlaubt die Erstellung und Verarbeitung von CDL-Spezifikationen. Wir haben auch unsere Remote-Control-Experimente teilweise in einer service-basierten Umgebung integriert.

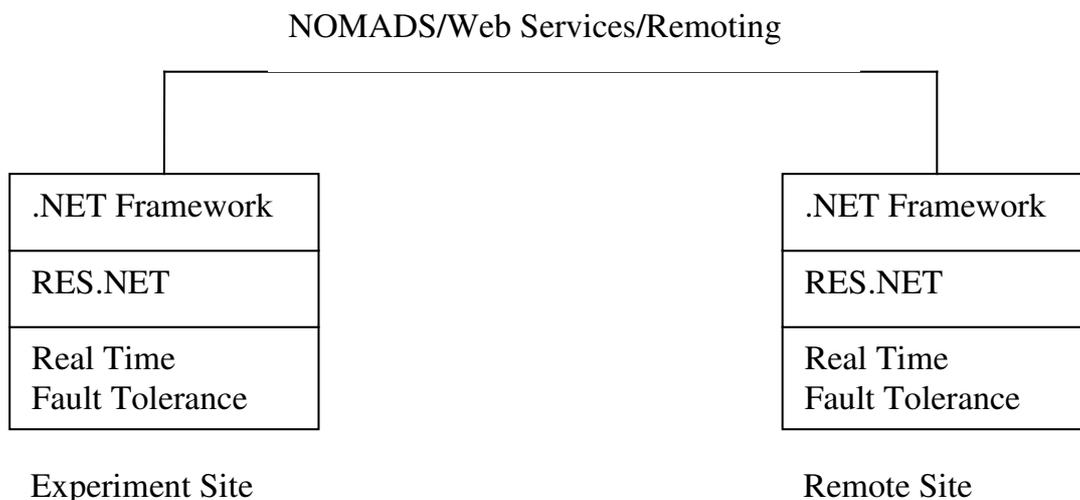


Abbildung 4: RES.NET als zusätzliche Schicht, die Responsivität gewährleistet

Projekt: DISCOURSE – <http://www.discourse.de>

Ansprechpartner: JAN RICHLING, VLADIMIR STANTCHEV

Zusammenarbeit: Sechs Arbeitsgruppen an drei Universitäten von Berlin/ Brandenburg

Forschungsförderung: Microsoft Research, Microsoft Deutschland GmbH

Technische Universität Berlin

- Prof. Kurt Geihs (Intelligent Networks and Management of Distributed Systems, TU-iVS)
- Prof. Hans-Ulrich Heiß (Communication and Operating Systems Group, TU-KBS)
- Prof. Adam Wolisz / Dr. Holger Karl / Dr. Günther Schäfer
(Telecommunication Networks Group, TU-TKN) Freie Universität Berlin
- Prof. Klaus-Peter Löhr (Software Engineering and Systems Software Group, FU-SESS)
- Prof. Jochen Schiller (Computer Systems and Telematics Group, FU-CST)
Universität Potsdam, HPI (Hasso-Plattner-Institut)
- Prof. Andreas Polze (Operating Systems and Middleware Group, HPI-OSM)

DISCOURSE (*DIStributed & COLlaborative University Research & Study Environment*) ist ein verteiltes Laboratorium für verteiltes Rechnen unter Benutzung fortgeschrittener Middleware-Technologie. Das Labor erstreckt sich über die vier Universitäten der Region Berlin/Potsdam und wird gemeinsam von sieben Forschungsgruppen an sechs geographischen Standorten betrieben. Diese Gruppen nutzen es als Testbed für die Forschung auf den Gebieten der Interoperabilität, der Zuverlässigkeit, der Mobilität und der Dienstgüte, sowie als eine realitätsnahe Referenzplattform für die Lehre.

Im Rahmen von DISCOURSE liegt der Fokus der Arbeiten der LFE „Rechnerorganisation und Kommunikation“ auf nichtfunktionalen Eigenschaften wie Performance, Verfügbarkeit, Fehlertoleranz, Komponierbarkeit, Echtzeit und Sicherheit (sowohl Security als auch Safety). Im Berichtszeitraum gab es folgende Aktivitäten in Lehre und Forschung:
Regulärer Betrieb des VPN.

Vom 23.2. bis 27.2. 2004 wurde von allen beteiligten Forschungsgruppen die zweite gemeinsame Blocklehrveranstaltung für Studierende aller vier Universitäten zum Thema .NET durchgeführt.

Im Wintersemester 2003/2004 und im Sommersemester 2004 wurde das DISCOURSE-Netzwerk in der Lehre eingesetzt.

Projekt: CERO - CE Robots Community

Ansprechpartner: JAN RICHLING

Beteiligte Mitarbeiter: VLADIMIR STANTCHEV, NIKOLA MILANOVIC, PETER IBACH

Forschungsförderung: Microsoft Research

Roboter sind ein klassisches Beispiel für eingebettete Systeme mit sehr konkreten nichtfunktionalen Anforderungen. Das Problem bei universitärer Robotik-Forschung sind die erheblichen Kosten, die bereits für einfache Ausrüstung erforderlich sind. Unser besonderes Interesse gilt jedoch Gruppen von Robotern, die miteinander kommunizieren, was den Aufwand zusätzlich in die Höhe treibt.

Idee bei CERO ist es darum, Robotik auf Basis von Standard-Komponenten zu betreiben, um auf diese Weise sowohl bereits existierende Ansätze übertragen zu können, als auch neuartige Ansätze mit vertretbarem Aufwand untersuchen zu können.

CERO nutzt dazu den Umstand, dass es Betriebssysteme wie Microsoft Windows CE gibt, die sowohl auf PDAs, als auch auf eingebetteten Boards lauffähig sind. Diese kann man mit flexibler modularer Robotik-Hardware (LEGO-Mindstorm) verbinden.

Ziel der Forschung in CERO ist es, unter Benutzung von Ad hoc-Routingverfahren eine Gruppenkommunikation unter Robotern zu etablieren, die sowohl die Möglichkeiten der Mobilität, als auch des adaptiven Verhaltens ausnutzt.

Im aktuellen Berichtszeitraum wurde ein konfigurierbares adaptives Kommunikationsprotokoll für die ressourcenschonende (insbesondere im Umgang mit der sehr beschränkten Kommunikationsbandbreite von 2400 bit/s) Anbindung der LEGO-Hardware an beliebige Rechner mit seriellen Port entwickelt. Darüber hinaus wurde eine Reihe von hardware-technischen Problemen der Kopplung der im Berichtszeitraum beschafften CE-Boards der Firma Arcom mit der LEGO-Hardware gelöst und damit die Grundlage für den Einsatz des Kommunikationsprotokolls geschaffen.

Projekt: NET Business Tools

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Zusammenarbeit: MARIAN SCHERZ, Fachgebiet Systemanalyse und EDV, Institut für Wirtschaftsinformatik, TU Berlin

Im Rahmen des Projekts "Net Business Tools" wird der Prototyp eines neuartigen Werkzeuges zur schnellen und anwendungsfreundlichen Implementierung von plattform- und device-unabhängigen, erweiterbaren Webanwendungen für die Zielgruppe kleiner mittelständischer Unternehmen (KMU) erstellt. Technisch basiert der Prototyp ausschließlich auf Open Source Komponenten. Über das Tool sind zum einen Geschäftsprozesse grafisch modellierbar, die Darstellungsschicht lässt sich erzeugen und es erfolgt eine automatische Dokumentation des aktuellen Systems. Projektziel ist es, KMU die Möglichkeit zu verschaffen mit bezahlbaren aber trotzdem sicheren, robusten, verteilten und einfachen Systemen „Net Business“ zu betreiben.

Unser Beitrag im Rahmen des Projekts umfasst die nicht-funktionalen Eigenschaften des Systems, insbesondere Zuverlässigkeit, Sicherheit und *architectural translucency*.

Projekt: Quality-of-Service Management in Kommunikationssystemen

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Beteiligte Mitarbeiter: BURAK SIMSEK

Zusammenarbeit: Graduiertenkolleg „Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme in den Ingenieurwissenschaften“, TU Berlin, FU Berlin, HU Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft unter dem Kennzeichen Wo 989/1-1. Bewilligt im Juli 2003, Projektbeginn 2004.

Service-Level-Agreements (SLAs) sind eine Form, in der vertragliche Bedingungen bezüglich Preis und Qualität eines erbrachten Dienstes festgehalten werden. In Netzwerken ist es schon seit einiger Zeit üblich, solche Verträge abzuschließen. Mit der Verbreitung des e-Business in den letzten Jahren wurde auch im Bereich des e-Business Quality-of-Service ein zunehmend wichtiges Thema. Hier geht es dann um Qualitätsgarantien, die viel mehr als nur eine Netzwerkverbindung betreffen.

In diesem Projekt sollen Service-Level-Agreements für Netzwerke mit teils mobilen Nutzern definiert werden. Es sollen Verfahren entwickelt werden, mit denen es möglich ist für verschiedene Teilnehmer zu verschiedenen Zeiten Quality-of-Service Garantien zu vergeben und einzuhalten.

Eine modellbasierte Leistungsbewertung soll anschließend Aufschluss darüber geben, welche Formulierung eines Service-Level-Agreements den größten Nutzen für alle Vertragsparteien bringt. Dabei geht man davon aus, dass Verletzungen eines SLAs mit Kosten (Strafen) verbunden sind, die möglichst vermieden werden sollten.

Projekt: Optimierung des Antwortzeitverhaltens durch Restart

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Beteiligte Mitarbeiter: PHILIPP REINECKE

Zusammenarbeit: AAD VAN MOORSEL, Universität Newcastle, Großbritannien, Forschungsvorhaben „Quality-of-Service in rekonfigurierbaren, teilweise drahtlosen Rechensystemen: Definition und Bewertung“, gefördert von der DFG unter dem Kennzeichen Wo 989/1-1. Graduiertenkolleg „Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme in den Ingenieurwissenschaften“, TU Berlin, FU Berlin, HU Berlin.

Die Situation des Downloads von Seiten aus dem Internet steht exemplarisch für eine ganze Klasse von Problemen in denen Antwortzeitverhalten von Interesse ist und von unüberschaubaren Faktoren abhängt. Dies sind sowohl Themen in Zusammenhang mit Kommunikation über das Internet, wie allgemeine Dienste im Internet, oder Agenten, als auch Fragestellungen der Terminierung von Algorithmen. In diesem Projekt wird das Thema einerseits sehr allgemein und theoretisch und andererseits konkret für die einfache Anwendung des Downloads von Seiten im Internet behandelt.

Es werden zahlreiche, teils wahrscheinlichkeitstheoretische, teils netzwerkpraktische Fragen rund um das oben dargestellte Szenario untersucht. Dies sind auf der praktischen Seite u.a.: Warum treten die langen Wartezeiten auf? An welcher Stelle des Internet oder beteiligter Server liegt das Problem? Darauf folgt sofort die Frage, wie sich dies vermeiden lässt, oder mehr ingenieurwissenschaftlich, wie das Problem möglicherweise umgangen werden kann. Weiterhin beschäftigt uns, ob sich reproduzierbare Szenarien finden lassen.

Da man nun weiß, dass 'reload' hilft, stellt sich sofort die Frage, wann man den 'reload' Knopf drücken sollte, um die gewünschte Seite möglichst schnell zu erhalten und des weiteren, ob sich dieses Vorgehen nicht automatisieren lässt. Zu diesem Zweck haben wir einen Proxy-Server implementiert, der automatische reloads durchführt und mit dem wir Experimente zur Ladezeit unter Mehrfachausführung einer Anfrage durchführen.

Als Stochastiker fragen wir nach statistischen Eigenschaften der Ladezeiten, die sicherlich stochastischen Einflüssen unterliegen und sich nur als stochastische Größen adäquat beschreiben lassen. Wir interessieren uns für die Verteilung der Ladezeiten ohne und mit 'reload', für erwartete Ladezeiten ohne und mit 'reload' und für eine optimale Wahl des 'reload' Zeitpunkts. Wir haben einen einfachen Algorithmus zur Bestimmung des optimalen 'reload' Zeitpunktes entwickelt, der in dem bereits genannten Proxy implementiert ist und Antworten auf einige der oben formulierten Fragen in den Publikationen der letzten Monate veröffentlicht.

Forschungsgebiet „Mobilität“

Das Internet drängt in den mobilen Bereich. 2005 wird die Milliardengrenze der vernetzten Menschen und Geräte überschritten werden. 2007 werden es 1,5 Milliarden Nutzer sein, wobei dann bereits geschätzte 70% überwiegend drahtlosen Zugang haben werden. Die Anwendungen in einem „drahtlosen und allgegenwärtigen Netz“ werden sich dabei verändern: Typischerweise spielt die Position und die Interaktion mit der räumlich nahen Umgebung bei der mobilen Nutzung eine viel stärkere Rolle. Dies wird eine enge Verzahnung von physikalischen und informatorischen Prozessen mit sich bringen. Navigationslösungen weisen uns heute bereits den Weg durch den Verkehrsdschungel. Geoinformationsdienste und weitere Location Based Services warten auf expandierende Märkte. In wenigen Jahren werden voraussichtlich viele Milliarden mobiler und eingebetteter Systeme – einschließlich durch RFID-Chips bestückte Konsumobjekte – die Grundlage für eine durchdringende drahtlose Vernetzung und Funkortung schaffen. Wir begegnen bei den Entwicklungen, die dramatische Veränderungen unserer Geschäfts- und Alltagsprozesse bedeuten, einer Reihe von Zukunftsängsten – aber auch Chancen und technologischen Herausforderungen: ad-hoc Vernetzung, präzise Ortung, nahtlose Integration lokationsbezogener Dienste, globales Location Roaming, mobile Anwendungen und, nicht zuletzt, Schutz der Privatsphäre.

Projekt: PLAS.MA (Person Loss Avoidance System for Mobile Applications)

Ansprechpartner: NIKOLA MILANOVIC

Das PLAS.MA-Projekt entstand im Rahmen des Computer Society International Design Wettbewerbs 2004 der IEEE. Unter dem Thema "Making the world a safer place" waren weltweit Studenten aufgerufen ihre Projekte einzureichen. Die Humboldt Universität Berlin wurde durch 4 Studenten vertreten (Steffen Buhle, Dan Kreiser, Johannes Zapotoczky, Mario Hensel und Mentor Nikola Milanovic) und schaffte es mit PLAS.MA bis in die Endauswahl der 10 besten Teams von insgesamt 277 Teams zur Präsentation des Projektes nach Washington (IEEE CSIDC 2004 World Finals).

PLAS.MA - ausgesprochen "person loss avoidance system for mobile applications" - ist ein System zur Überwachung oder neutraler Beobachtung und Zusammenhaltung von Gruppen. Die Idee zu PLAS.MA gründet ursprünglich auf der Beobachtung und Absicherung von Kindergruppen. Diese zeigen auf Ausflügen oft eine besonders starke Eigendynamik und sind deshalb nur schwer zu überwachen. Um diese Gruppe vor dem Verlust einzelner

Teilnehmer zu schützen, beobachtet das System vorbeugend kontinuierlich alle Teilnehmer. Entfernt sich ein Teilnehmer zu weit von der Gruppe oder ist er gar nicht mehr auffindbar, schlägt PLAS.MA Alarm und warnt einen verantwortlichen Beobachter akustisch und assistiert bei der Suche nach dem entfernten oder verlorenen Gruppenmitglied.

Die Besonderheit des Systems liegt in der Beobachtung von mobilen Gruppen. Jeder Teilnehmer der Gruppe trägt bei der Beobachtung ein intelligentes Hardware-Tag. Diese Tags tauschen während des Einsatzes des Systems untereinander kontinuierlich drahtlos Informationen über den Status der einzelnen Teilnehmer der Gruppe aus. Diese Informationen werden dann über ein spezialisiertes Hardware-Tag aufbereitet und dem verantwortlichen Betreuer der Gruppe visuell und akustisch zur Verfügung gestellt. Er ist somit jederzeit in der Lage, die aktuelle Situation der Gruppe einzuschätzen. Durch die kontinuierliche Beobachtung und Analyse des Status der einzelnen Mitglieder der Gruppe kann PLAS.MA schnell und sicher fehlende Teilnehmer ermitteln und melden.

Die Überwachung erfolgt für die Nutzer des Systems transparent und ohne Einschränkung ihrer Bewegungsfreiheit. Dabei ist es nicht von Bedeutung, ob sich die einzelnen Mitglieder relativ zu einander bewegen oder die gesamte Gruppe ihre Position beliebig ändert. Das entscheidende Merkmal von PLAS.MA ist die dezentrale Organisation des Systems, welche es unabhängig von anderer Infrastruktur macht, wie etwa Basis- oder Relaystationen. Die nötige Infrastruktur für die Kommunikation der einzelnen Hardware-Tags wird komplett von den teilnehmenden Knoten selbst bereitgestellt. Diese Eigenschaft macht das System für die Anwendung in vielfältigen Szenarien interessant. Außerdem ist es dadurch in den unterschiedlichsten Umgebungen einsetzbar. So zum Beispiel innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden. Die Informationen zur Beobachtung der Teilnehmer werden unter den Hardware-Tags verteilt und systematisch während der Kommunikation untereinander ergänzt. Somit ist es dem System möglich, seine Funktion unabhängig von einzelnen Tags aufrecht zu erhalten.

Projekt: MANET (Mobile Ad Hoc Network)

Ansprechpartner: BRATISLAV MILIC

Mobile Ad Hoc Network (MANET) ist ein drahtloses Netzwerk, das aus mobilen Stationen/Einheiten besteht. Jede Station kann sowohl Absender als auch Empfänger einer Nachricht sein oder Router. Wenn zwei Stationen nicht in direkter Reichweite sind, werden ihre Nachrichten über Zwischenstationen weitergeleitet. MANETs sollen in der Lage sein sich schnell ändernden Umgebungen anzupassen, was nach speziellen Routing- und Sicherheitsprotokollen verlangt. Um einen hohen Anpassungsgrad zu erreichen haben MANETs limitierten Durchsatz, Skalierbarkeit und QoS im Vergleich zu verbreiteten Netzwerken wie dem Internet. Sie werden deshalb unter speziellen Bedingungen eingesetzt, wenn existierende Kommunikationsnetze nicht eingesetzt werden können und wo dieses Tradeoff akzeptabel ist.

Heutzutage ist die Forschung auf die Verbesserung der Netzwerkperformance ausgerichtet. Eine wichtige Eigenschaft jedes Netzwerks - Konnektivität - wird als gegeben betrachtet. Das Partitionieren eines Netzwerks wird oft vollständig vernachlässigt oder nur teilweise behandelt, obwohl es ein Hauptproblem darstellt - Stationen aus unterschiedlichen Partitionen können nicht untereinander kommunizieren. Um diesen Bereich des Betriebs und der Verwaltung von ad-hoc-Netzwerken abzudecken, wurde das Dissertationsthema "Prediction and Prevention of Partitioning in Location-aware Mobile Ad Hoc Networks" definiert.

Bisher wurde ein mathematisches Modell für das Vorhersagen von Partitionierung auf der Basis von Gabriel Graphen erarbeitet. Ein Gabriel Graph ist ein planarer Subgraph, der verteilt aus dem Konnektivitätsgraph des Netzwerks extrahiert wird. Basierend auf diesen Subgraph und Standortinformationen, die jede Station weiß, ist es möglich das Verhalten von Nachbarstationen und das Trennen von einzelnen Kanten in dem Graphen vorherzusagen. Innerhalb des Modells läuft auf jede Station ein zweistufiger Partitionsalgorithmus. Basierend auf Informationen über ihre Nachbarn und über sich selbst ist eine Station in der Lage, die Wahrscheinlichkeit des Trennens einer Kante auszurechnen. Wenn zwei Stationen feststellen, dass eine Kante zwischen ihnen in Kürze getrennt sein wird, werden sie überprüfen, ob es sich dabei um eine kritische Verbindung handelt - ob das Trennen dieser Verbindung zu Partitionierung des Netzwerks führen könnte. Es wird überprüft, ob in dem Gabriel Graph ein alternativer Pfad zwischen den zwei Stationen existiert, also ob der Graph nach dem Verschwinden der überprüften Kante noch verbunden sein wird. Forschungsergebnisse wurden auf der HICSS-38 Konferenz, Hawaii, 2005 unter dem Titel "Prediction of Partitioning in Location-aware Mobile Ad Hoc Networks" vorgestellt.

Eine andere Zielsetzung ist es, das optimale Wissensniveau über die Topologie des Graphen, das auf einzelnen Stationen für eine erfolgreiche Vorhersage von Netzwerkpartitionierung notwendig ist, zu bestimmen. Während es klar ist, dass der Ansatz des globalen Topologiewissens mehrere Nachteile hat, kann es nicht garantiert werden, dass das Vorhandensein von völlig verteiltem, lokalem Wissen (eine Station hat Informationen nur über ihre unmittelbaren Nachbarn) die beste Lösung ist. Eine Antwort auf diese Problemstellung würde bedeutend zum Verständnis des Netzwerkverhaltens beitragen.

Es ist geplant, das Modell durch Simulationen zu überprüfen und zu optimieren. Wir überlegen, das Graphenmodell mit probabilistischen Ansätzen zu erweitern. Das Modell alleine kann nicht alle Informationen liefern die wir brauchen und der entwickelte Algorithmus würde von einer analytischen Beschreibung des Netzwerkverhaltens profitieren.

Projekt: Architekturen und Geschäftsmodelle für die Internet-Ökonomie

Ansprechpartner: PETER K. IBACH

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin

Forschungsförderung: BMBF

Der Berliner Forschungsverbund „InterVal – Internet and Value Chains“ (<http://interval.huberlin.de>) untersucht in einer Synthese technologischer und ökonomischer Gesichtspunkte Grundlagen, Ursachen und Wirkungen des Internets. Im Rahmen des Forschungsverbunds konzentriert sich das Teilprojekt am Lehrstuhl Rechnerorganisation und Kommunikation auf dienstbasierte Architekturen. Auf der Grundlage komponierbarer Dienste versprechen solche Architekturen effizienter auf wechselnde unternehmensinterne und -externe Anforderungen reagieren zu können. Unterschiedliche Ansätze dienstbasierter Architekturen sollen analysiert, Verbesserungen entwickelt und in praxisnahen Szenarien ihre Eignung als Infrastruktur einer Internet-Ökonomie überprüft werden. Spezieller Fokus des Teilprojektes gilt dabei:

- Entwurf von Methoden zur Modellierung und Bewertung von dienst- und komponentenbasierten Architekturen hinsichtlich Handhabbarkeit, Skalierbarkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit, Echtzeitfähigkeit und effektivem Ressourcenmanagement
- Integration und Abbildung nichtfunktionaler Eigenschaften
- Entwurf bzw. Erweiterung von Schnittstellen und Protokollen, um die Ad-Hoc Kombination von Diensten zu erleichtern

- Systemintegration bzw. -migration: Wie können bestehende Systeme in neue Architekturkonzepte integriert bzw. migriert werden?

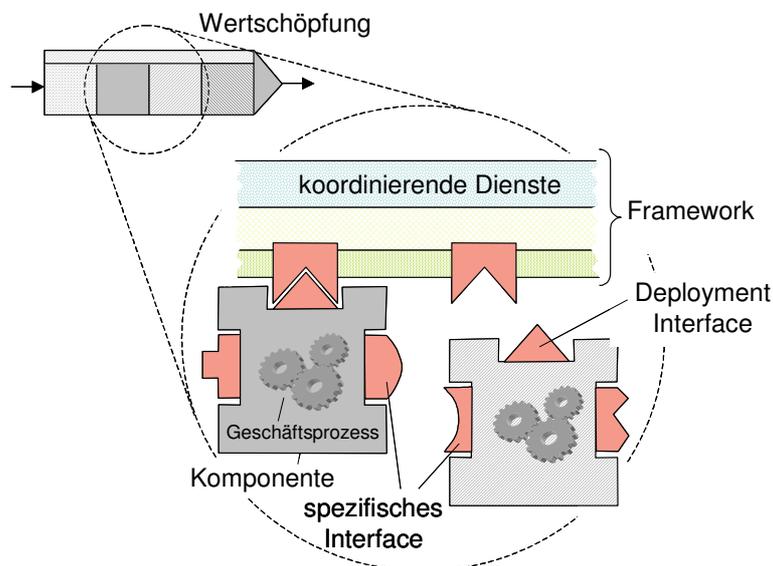


Abbildung 5: Dienstbasierte Architekturen

Geschäftsprozesse werden in einer Software-Hülle verpackt (Wrapping). Über weitgehend standardisierte Schnittstellen erhalten die Prozesse eine einheitliche Erscheinungsform und können in einer Rahmenarchitektur (Framework), die von der spezifischen Einsatzumgebung abstrahiert, als Dienst aufgerufen werden. Dadurch werden Voraussetzungen geschaffen, Softwarekomponenten unternehmensübergreifend, interoperabel und komponierbar zu gestalten und plattform- bzw. umgebungsunabhängig wieder zu verwenden.

Projekt: Location Based Services

Ansprechpartner: PETER K. IBACH

Die Komposition von Diensten wurde im Umfeld von Telekommunikationsdienstleistungen für Location Based Services untersucht. Adaptive Komposition entsprechend der positionsabhängigen Verfügbarkeit von elementaren Diensten kann hohe Verfügbarkeit und Flexibilität auf der Ebene der zusammengesetzten Dienste erreichen (siehe Abbildung 6, Einzelheiten in [Ibach, Horbank 2004]). Standardisierte Schnittstellen, Adaptivität und Vertrauen sind Voraussetzungen für die flexible Komposition von Geschäftsprozessen zu „dynamischen Wertschöpfungsnetzen“ (vgl. [Ibach, Tamm, Horbank 2005]).

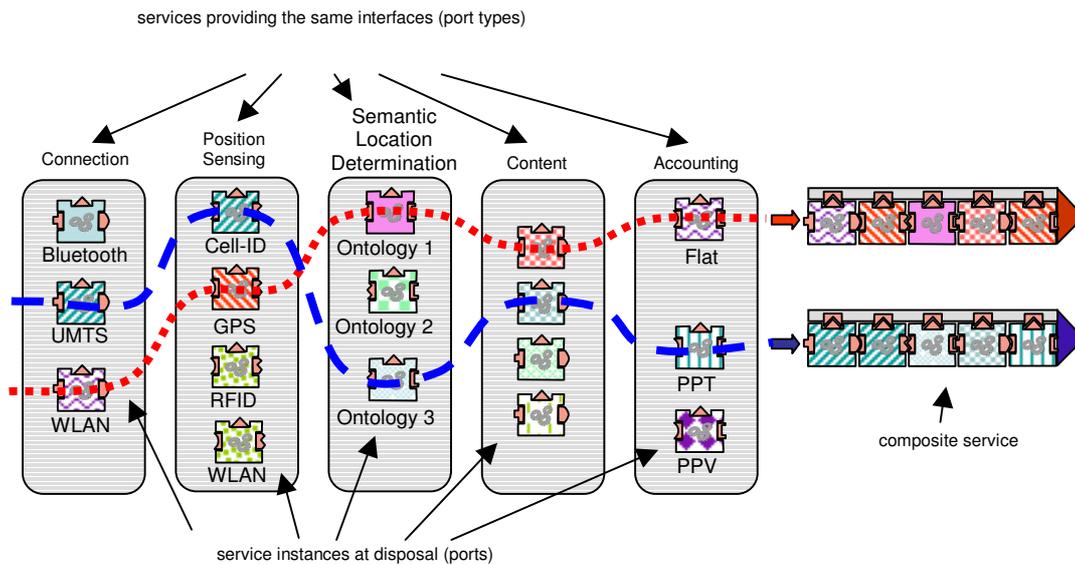


Abbildung 6: Adaptive Service Composition

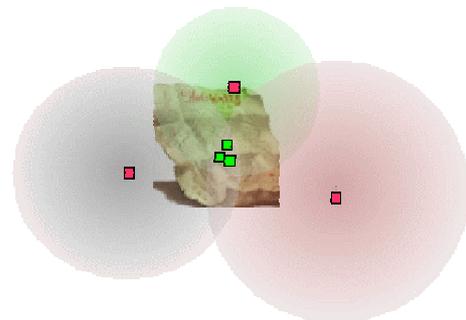
Projekt: MagicMap

Ansprechpartner: PETER K. IBACH

Mit Hilfe der „Karte des Rumtreibers“ konnte Harry Potter die Positionen aller Personen in und um Schloss Hogwarts überblicken. Wir haben eine solche "magische Karte" zur Positionsbestimmung mobiler Systeme basierend auf WLAN-Signalstärke-Auswertung entwickelt. MagicMap ist eine Softwarelösung, die bei den mobilen Systemen außer einer konventionellen WLAN-Ausstattung keine weitere Hardware erfordert. Die WLAN Access Points können beliebig verteilt sein und es sind weder Eingriffe an der AP-Hardware noch an der Software nötig. Das hybride Verfahren ist in [Ibach, Hübner, Schweigert 2004] publiziert und kombiniert:

- Signalstärke-Triangulation zu Access Points (zukünftig auch zu Peer-Knoten)
- Radio Map (weighted averaged k-nearest neighbor)
- Probabilistisches Graph-Mapping nach Maximum-Likelihood-Methode

Unsere Versuche am Uni-Campus Berlin-Adlershof zeigen in typischen Büroumgebungen eine Positionierungsgenauigkeit im einstelligen Meter-Bereich. Die eigene Sichtbarkeit unterliegt dabei der vollen Kontrolle der Peer-Knoten, die den Zugriff auf ihre Positionsinformation individuell festlegen können. Die Software ist Open Source und steht zum freien Download auf der MagicMap Homepage zur Verfügung: www.informatik.hu-berlin.de/rok/MagicMap.



Forschungsgebiet „Fehlervorhersage“

Moderne Softwaresysteme erreichen heute oft eine Komplexität, die nur mit hohem personellen Aufwand zu verwalten ist. Ausfälle derartiger Systeme verursachen zudem enorme finanzielle Schäden. Wir entwickeln Verfahren, um Fehler in großen Softwaresystemen frühzeitig zu erkennen. So werden Wartungsaufwände deutlich reduziert. Weiterhin arbeiten wir an Verfahren zur Vorhersage von Fehlern, um Probleme zu erkennen, bevor sie Auswirkungen auf die Dienstqualität des Gesamtsystems haben. Als Datenquelle für diese Auswertungen dienen uns sehr große Mengen von Logging- und Monitoring-Daten, die wir in Zusammenarbeit mit Siemens erheben. Die Datenbanken sowie Filter- und Analyseverfahren werden an unserem Lehrstuhl entwickelt. Die derzeit verwendeten Daten sind Logdaten aus Testsystemen.

Projekt: Early Fault Detection

Ansprechpartner: DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE, DIPL.-ING. FELIX SALFNER

Zusammenarbeit: DIPL.-INF. GÜNTHER A. HOFFMANN (Content Pro AG)

Wichtige Ziele bei der Entwicklung moderner Computersysteme sind Eigenschaften wie Fehlertoleranz, Verfügbarkeit und die Einhaltung von Zeitanforderungen. Als Mittel zur Verbesserung dieser Eigenschaften werden Verfahren entwickelt um Fehler frühzeitig zu erkennen und Ausfälle vorherzusagen. Damit sollen Ausfall- und Wartungszeiten minimiert werden. Es werden zeitgleich drei Verfahren entwickelt, die auf unterschiedlichen Wegen dieses Ziel zu erreichen suchen: (a) Eine Modellierung des Systems anhand von analytisch gewonnenem Systemwissen, (b) ein auf Markov-Ketten basierender Ansatz und (c) ein Funktionsapproximationsverfahren.

Beim analytischen Verfahren werden die Kommunikationsstrukturen des Systems dynamisch ermittelt. Aus Fehlermeldungen wird dann auf globale Systemzustände geschlossen. Das Markov-Ketten basierte Verfahren modelliert das zeitliche Auftreten von Fehlermustern. Die Muster werden algorithmisch aus Fehlermeldungen des Systems gewonnen. Das Funktionsapproximationsverfahren basiert auf radialen Basisfunktionen. Nach Auswahl aussagekräftiger Systemvariablen werden die wichtigsten dazu verwendet, die Wahrscheinlichkeitsfunktion des Auftretens eines Ausfalls zu approximieren.

All diesen Arbeiten liegen unter anderem Fehlermodelle und Fehlerverzeichnisse zugrunde, die im Rahmen des Projekts entwickelt wurden. Integraler Bestandteil der Arbeit ist ein großer Datensatz, der von einer kommerziellen Telekommunikationsplattform gewonnen wurde. Anhand dieser Daten werden Praxistauglichkeit und Qualität der Vorhersageverfahren für industrielle Softwaresysteme ermittelt. Um das Potenzial der Verfahren in Bezug auf die Erhöhung der oben genannten Eigenschaften zu untersuchen, werden im Rahmen des Projekts zur Zeit mehrere Studien- / Diplomarbeiten geschrieben.

Graduiertenkolleg "Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme"

Sprecher: PROF. G. HOMMEL, TU Berlin

Stipendiat: DIPL.-ING. FELIX SALFNER

Die Zuverlässigkeit von großen Softwaresystemen gewinnt mit fortschreitender Abhängigkeit von solchen Systemen an Bedeutung. Ein Ansatz zur Verbesserung der Zuverlässigkeit ist, Ausfälle des Systems oder von Teilen des Systems vorherzusagen, um

präventive Maßnahmen ergreifen zu können. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens ist eine Methode entwickelt worden, die eine solche Vorhersage für große Softwaresysteme ermöglicht. Die verwendete stochastische Modellierung verfolgt den bislang wenig beachteten Ansatz, das zeitliche Fehlerverhalten des Systems zu modellieren. Grundlage des Modells ist eine zeitkontinuierliche, zustandsdiskrete Markov-Kette, die Muster von Ereignissen, die in der Vergangenheit zu Systemausfällen geführt haben, modelliert. Die Arbeit wird im Zusammenhang mit dem Projekt „Early Fault Detection“ durchgeführt.

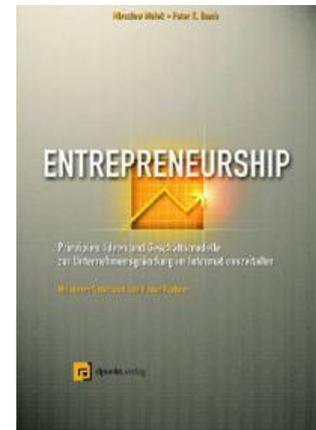
Sonstiges

Buch: „Entrepreneurship - Prinzipien, Ideen und Geschäftsmodelle zur Unternehmensgründung im Informationszeitalter“, dpunkt.verlag, Januar 2004

Seit 1996 unterrichten wir am Lehrstuhl neben den Themen der technischen Informatik unter dem Titel „High-Tech Entrepreneurship“ auch Prinzipien, Ideen und Geschäftsmodelle zur technologieorientierten Unternehmensgründung. Das Buch „Entrepreneurship“ fasst unsere Erfahrungen dieser Lehrveranstaltungen zusammen. Es vermittelt nicht nur die klassischen Gründerthemen wie Geschäftsplanung, Finanzierung und Marketing, sondern auch die Erneuerungsprozesse einer Innovationsökonomie, die Förderung und Steuerung von Technologietransfer und Innovationsdiffusion, Internet- bzw. e-Business-Geschäftsmodelle, sowie durch Informationstechnologien induzierte gesellschaftliche und ökonomische Veränderungen.

Es ist als Lehrbuch zur interfakultativen Entrepreneurship-Ausbildung ausgelegt. Wir freuen uns, wenn es den „Entrepreneurial Spirit“ in Deutschland und die Synthese von Humboldt und Schumpeter an den Hochschulen fördert. Denn fundierte Entrepreneurship-Ausbildung kann nicht nur Erfolgsaussichten von Unternehmensgründungen sowie Wissenstransfer und wirtschaftliche Entwicklung verbessern. Der Rückkopplungseffekt zwischen Forschung und Praxis war schon immer auch ein Faktor für den herausragenden Erfolg einiger Universitäten wie Stanford, Cambridge oder des MIT.

Weitere Informationen zum Buch mit Inhaltsangabe, Inhaltsverzeichnis und Leseproben haben wir bereitgestellt unter: www.entrepreneurship-par-excellence.de



Workshop „Entrepreneurship“

Prof. G. Faltn (TU Berlin) und Prof. M. Malek haben vom 3.-5. November 2004 in Zusammenarbeit mit Prof. Bonacic-Koutecky (HU Berlin) einen 3-tägigen Workshop zum Thema „Unternehmensgründung“ in Berlin-Adlershof organisiert. Die Studenten der International Graduate School on „Structure, Function and Application of New Materials“ haben sechs Business Pläne entwickelt, die bewertet wurden.

Gäste an unserem Lehrstuhl waren die Studenten der Universität Poznan, die mit ihrem Projekt den Computer Science International Design Wettbewerb mit insgesamt 277 Teilnehmern gewonnen haben.

Workshop „Diskussionskreis Fehlertoleranz“

Dieses Treffen von ca. 30 Forschern und Studenten, die im Bereich „Dependable Systems“ forschen, hat am 11. und 12. November 2004 an unserem Institut stattgefunden und wurde von Prof. Malek und Felix Salfner organisiert.

International Service Availability Symposium

Prof. Malek hat das „International Service Availability Symposium“ mitgegründet. Das erste Symposium ISAS2004 hat am 13. und 14. Mai 2004 in München stattgefunden und Prof. Malek leitete das Programm. Das zweite Symposium wird am 25. und 26. April 2005 in Berlin stattfinden.

Veröffentlichungen

M. MALEK: *Introduction to NOMADS*. Computing Frontiers 2004, ACM, Ischia, Italien, 2004.

M. MALEK, P.K. IBACH: *Entrepreneurship - Prinzipien, Ideen und Geschäftsmodelle zur Unternehmensgründung im Informationszeitalter*. ISBN: 3-89864-168-6, dpunkt.verlag, 2004.

M. MALEK, P.K. IBACH: *Universitäten als Kristallisationskern in Innovationsnetzwerken, Wissenstransfer auf den Spuren von Humboldt und Schumpeter*. Humboldt-Spektrum 2/2004.

M. MALEK, M. REITENSPIEB, J. KAISER: *Service Availability: First International Service Availability Symposium*. Lecture Notes in Computer Science, Volume 3335/2005, Springer-Verlag Heidelberg, Mai 2004.

M. MALEK, F. SALFNER, G.A. HOFFMANN: *Self-Rejuvenation - an Effective Way to High Availability*. Proceedings of SELF-STAR: International Workshop on Self-* Properties in Complex Information Systems, Bertinoro, Italien, Juni 2004.

G.A. HOFFMANN, M. MALEK: *Meeting Deadlines in Complex Systems: A Probabilistic Approach*. Informatik-Bericht Nr. 171, Institut für Informatik, Humboldt-Universität Berlin, September 2004.

G.A. HOFFMANN, F. SALFNER, M. MALEK: *Advanced Failure Prediction in Complex Software Systems*. Informatik-Bericht Nr. 172, Institut für Informatik, Humboldt-Universität Berlin, 2004.

P.K. IBACH, N. MILANOVIC, J. RICHLING, V. STANTCHEV, A. WIESNER, M. MALEK: *CERO: CE Robots Community*. IEE Proceedings Software, SEN-2004-5023.

N. MILANOVIC, M. MALEK: *Current Solutions for Web Service Composition*. IEEE Internet Computing, Dezember 2004.

N. MILANOVIC, M. MALEK: *Extracting Functional and Non-functional Contracts From Java Classes and Enterprise Java Beans*. Proceedings of the Workshop on Architecting Dependable Systems (WADS 2004) at the International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN 2004), Florenz, Italien, 2004. (auch angenommen für LNCS, Springer Verlag)

N. MILANOVIC, M. MALEK: *Verifying Correctness of Web Services Composition*. Proceedings of the 11th Infofest, Budva, Montenegro 2004.

- N. MILANOVIC, M. MALEK, A. DAVIDSON, V. MILUTINOVIC: *Routing and Security in Mobile Ad Hoc Networks*. IEEE Computer, Februar 2004.
- N. MILANOVIC, J. RICHLING, M. MALEK: *Lightweight Services for Embedded Systems*. Proceedings of 2nd IEEE Workshop on Software Technologies for Embedded and Ubiquitous Computing Systems (WSTFEUS 2004), Wien, Mai 2004.
- B. MILIC, N. MILANOVIC, M. MALEK: *Prediction of Partitioning in Location-aware Mobile Ad Hoc Networks*. Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS-38, (Minitrack on Quality of Service in Mobile and Wireless Networks), Hawaii, USA, 2005.
- F. SALFNER, M. MALEK: *Proactive Fault Handling for System Availability Enhancement*. Proceedings of 10th IEEE Workshop on Dependable Parallel, Distributed and Network-Centric Systems (DPDNS '05), Denver, April 2005.
- F. SALFNER, S. TSCHIRPKE, M. MALEK: *Comprehensive Logfiles for Autonomic Systems*. Proceedings of 9th IEEE Workshop on Fault-Tolerant Parallel, Distributed and Network-Centric Systems, Santa Fe, New Mexico, USA, April 2004.
- G.A. HOFFMANN: *Adaptive Transfer Functions in Radial Basis Function Networks*. Lecture Notes in Computer Science LNCS by Springer, Eds.: Bubak, M., Dick van Albada, Peter M.A. Sloot, Jack J. Dongarra, (ICCS2004), Krakau, Polen, Juni 2004.
- P.K. IBACH, M. HORBANK: *Highly-Available Location-Based Services in Mobile Environments*. International Service Availability Symposium, München, Mai 2004.
- P.K. IBACH, T. HÜBNER, M. SCHWEIGERT: *MagicMap – Kooperative Positionsbestimmung über WLAN*. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.-29. Dezember 2004.
- P.K. IBACH, G. TAMM, M. HORBANK: *Dynamic Value Webs in Mobile Environments Using Adaptive Location-based Services*. Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-38), Hawaii, Januar 2005.
- S. BUHLE, M. HENSEL, D. KREISER, J. ZAPOTOCZKY, N. MILANOVIC: *Project Report: PLAS.MA (Person Loss Avoidance System for Mobile Applications)*. IEEE CSIDC, 2004.
- J. RICHLING, M. WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN: *A Formally-Proven Composable Architecture for Real-Time Systems*. Proceedings of Workshop about Architectures for Cooperative Embedded Real-Time Systems at the Real-Time Systems Symposium 2004.
- M. WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN, J. RICHLING: *A Method to prove Non-reachability in Prioritized Duration Petrinets*. Fundamentae Informatica, 61(2004)3,4, 351-368, 2004.
- V. STANTCHEV, M. SCHERZ: *Challenges of Service-oriented Architectures*. Proceedings of VIP Forum of IPSI 2004 Venedig, Italien, November 2004.
- V. STANTCHEV, M. SCHERZ: *Net Business Environment for Small and Medium-sized Enterprises*. Proceedings of the IADIS International Conference e-Commerce 2004, Lissabon, Portugal, Dezember 2004.
- K. WOLTER, A. VAN MOORSEL: *Self-Management of Systems Through Automatic Restart*. SELF-STAR: International Workshop on Self-* Properties in Complex Information Systems, Bertinoro, Italien, Juni 2004.
- A. VAN MOORSEL, K. WOLTER: *Optimal Restart Times for Moments of Completion Time*. IEE Proceedings Software, Vol. 151, No. 5, Oktober 2004.

A. VAN MOORSEL, K. WOLTER: *Analysis and Algorithms for Restart*. Proceedings of the Quantitative Evaluation of Systems, QEST 2004, pp. 195-204, IEEE 2004.

A. VAN MOORSEL, K. WOLTER: *Meeting Deadlines Through Restart*. Proceedings of the 12th GI/ITG Conference on Measuring, Modelling and Evaluation of Computer and Communication Systems, VDE 2004.

A. VAN MOORSEL, K. WOLTER: *Optimal Restart Times for Moments of Completion Time*. Proceedings of the 20th Annual UK Performance Engineering Workshop I. Awan, University of Bradford 2004.

P. REINECKE, A. VAN MOORSEL, K. WOLTER: *A Measurement Study of the Interplay between Application Level Restart and Transport Protocol*. Proceedings of the International Service Availability Symposium, Springer 2004.

Preise und Auszeichnungen

A. VAN MOORSEL, K. WOLTER

Analysis and Algorithms for Restart.

Best Paper Award, First International Conference on the Quantitative Evaluation of Systems (QEST04), Enschede, Niederlande, 27.-30. September 2004.

N. MILANOVIC, ST. BUHLE, M. HENSEL, D. KREISER, J. ZAPOTOCZKY

haben sich mit dem Projekt *PLAS.MA (Person Loss Avoidance System for Mobile Application)* für das Finale der besten 10 Teams des Computer Science International Design Competition 2004 der IEEE Computer Society und Microsoft qualifiziert (von insgesamt 277 Teilnehmern), Washington, USA, Juni 2004.

Vorträge

M. MALEK: *The NOMADS Universe*. University of Texas at Austin, Februar 2004.

M. MALEK: *Resilient Ambient Intelligence Infrastructure with NOMADS*. Workshop "Resilience in Ambient Intelligence", Brüssel, Belgien, März 2004.

M. MALEK: *Introduction to NOMADS*. Konferenz "Computing Frontiers", Ischia, Italien, April 2004.

M. MALEK: *The NOMADS Republic*. Intel Academic Forum, Barcelona, Spanien, April 2004.

M. MALEK: *Global Security and Dependability Framework*. Workshop "Resilience in Ambient Intelligence", Brüssel, Belgien, Mai 2004.

M. MALEK: *Lightweight Services for Embedded Systems*. Workshop "Software Technologies for Future Embedded and Ubiquitous Computing Systems, Wien, Österreich, Mai 2004.

M. MALEK: *Service Composability*. Panel Presentation, ISAS2004, München, Mai 2004.

M. MALEK: *Extracting Functional and Non-functional Contracts From Java Classes and Enterprise Java Beans*. Konferenz "Dependable Systems and Networks", Florenz, Italien, Juni/Juli 2004.

M. MALEK: *Entrepreneurship par excellence. Ideas for High-Tech Start-ups*. Università Svizzera Italiana, Lugano, Schweiz, September 2004.

M. MALEK: *Innovation und Entrepreneurship "IT has only just begun..."*. Autovisionale, Wolfsburg, November 2004.

M. MALEK: *The NOMADS Republic*. Microsoft Academic Conference, Prag, Tschechien, November 2004.

M. MALEK: *Stochastic Prediagnosis for Availability Enhancement*. Workshop "Artist2", TU Wien, Österreich, Dezember 2004.

P.K. IBACH: *CERO – CE Robots Community*. Microsoft Research Embedded Systems RFP Final Workshop, MSR Cambridge, England, September 2004.

N. MILANOVIC, J. RICHLING: *Zuverlässigkeit durch Komponierbarkeit*. Diskussionskreis Fehlertoleranz, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2004.

F. SALFNER: *Self-Rejuvenation: an Effective Way to High Availability*. Workshop "Self-Star Systems", Bertinoro, Italien, Juni 2004.

F. SALFNER, G.A. HOFFMANN: *Zuverlässigkeit durch Ausfallvorhersage*. Diskussionskreis Fehlertoleranz, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2004.

Kooperationen

- Graduiertenkolleg *Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme in den Ingenieurwissenschaften* (gemeinsame Einrichtung des Fachbereichs Informatik der Freien Universität Berlin, des Fachbereichs Informatik und des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Technischen Universität Berlin, des Instituts für Mathematik und des Instituts für Informatik der Humboldt-Universität Berlin)
- Technische Universität Berlin, Prof. Kurt Geihs (Intelligent Networks and Management of Distributed Systems, TU- iVS)
- Technische Universität Berlin, Prof. Hans-Ulrich Heiß (Communication and Operating Systems Group, TU-KBS)
- Technische Universität Berlin, Prof. Adam Wolisz / Dr. Holger Karl / Dr. Günther Schäfer (Telecommunication Networks Group, TU-TKN)
- Freie Universität Berlin, Prof. Klaus-Peter Lühr (Software Engineering and Systems Software Group, FU-SESS)
- Freie Universität Berlin, Prof. Jochen Schiller (Computer Systems and Telematics Group, FU-CST)
- Universität Potsdam, HPI (Hasso-Plattner-Institut), Prof. Andreas Polze (Operating Systems and Middleware Group, HPI-OSM)
- Hewlett-Packard Laboratories, Palo Alto, USA
- DaimlerChrysler Forschung, Berlin
- Università di Pisa, Italien
- University of Illinois at Urbana-Champaign, USA
- T. J. Watson Laboratory, IBM, Yorktown Heights, USA
- Microsoft Research, Cambridge, UK
- Consiglio Nazionale di Ricerca, Pisa, Italien
- New York University, USA
- Stanford University, USA
- Siemens AG

Sonstige Aktivitäten

Prof. Miroslaw Malek

Program Committee Member: ADSN2004 – 3rd International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks, Tokio, Japan, 23. März 2004.

Program Committee Member: Computing Frontiers 2004, Ischia, Italien, 14. – 16. April 2004.

Program Committee Member: 9th IEEE Workshop on Fault-Tolerant Parallel, Distributed and Network-Centric Systems, Santa Fe, New Mexico, USA, 26. – 30. April 2004.

Program Committee Member: 2nd IEEE Workshop on Software Technologies for Embedded and Ubiquitous Computing Systems, Wien, 11. – 12. Mai 2004.

Program Chair: International Service Availability Symposium, München, 13. – 14. Mai 2004.

Program Committee Member: Euromicro Symposium on Digital System Design (DSD 2004), Rennes, Frankreich, 31. August – 3. September 2004.

Program Committee Member: 23rd Symposium on Reliable Distributed Systems, Florianópolis, Brasilien, 18. – 20. Oktober 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Signalverarbeitung und Mustererkennung

<http://www.informatik.hu-berlin.de/Institut/struktur/signalverarbeitung/>

Leiterin

PROF. DR. BEATE MEFFERT

Tel.: (030) 2093 3043

E-Mail: meffert@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

SABINE DZIWISZ

Tel.: (030) 2093 3044

Fax: (030) 2093 3045

E-Mail: dziwisz@informatik.hu-berlin.de

Mitarbeiter

DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK

DR.-ING. MANFRED GÜNTHER

LOTHAR HEESE

DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

DIPL.-INF. UWE KNAUER

DIPL.-INF. AXEL WEISS

DR.-ING. FRANK WINKLER

DIPL.-ING. KARL-HEINRICH HAUPTVOGEL

DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

Doktorandinnen und Doktoranden

DIPL.-ING. XIAOYUN CHEN

DIPL.-ING. MATHIAS HAASE

DIPL.-INF. DAVID KRUTZ

DIPL.-ING. THOMAS LOEWEL

DIPL.-ING. HOLGER MAASS

DIPL.-INF. STEFAN MAYER

DIPL.-INF. KATJA WORM

Tutorinnen und Tutoren

ROMAN BLASCHEK

DAVID DAMM

MARCUS EHRIG

ERIK FISCHER

SEBASTIAN HINZ

NICKY HOCHMUTH

ALEXANDRA JULIUS

MATTHIAS PREISS

MICHAEL SCHAEFFER

RAINER SCHNABEL
ROBERT STEIN
ANNE WEGERICHT
JÜRGEN WOHLFEIL

Das Fachgebiet „Signalverarbeitung und Mustererkennung“, vertreten durch die gleichnamige Professur innerhalb der Technischen Informatik, befasst sich in Lehre und Forschung mit der Erfassung, Verarbeitung und Auswertung von Signalen unterschiedlicher Dimension.

Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Jahres 2004 war die Entwicklung von Hardwarelösungen für die Signalverarbeitung unter Echtzeitbedingungen mit Hilfe von FPGA (field programmable gate arrays). Um die Vorteile der FPGA für die Signalverarbeitung effektiv nutzen zu können, sind Algorithmen erforderlich, die gute Möglichkeiten der Parallelisierung und eine Flexibilität der Dimensionierung bieten.

Auch die Analyse von Biosignalen zur Unterstützung der Diagnostik und Therapiekontrolle ist - in Zusammenarbeit mit dem Institut für Rehabilitationswissenschaften - Gegenstand der Forschung.

In der Lehre werden neben den Grundlagen der Signalverarbeitung Lehrveranstaltungen zur Bildverarbeitung, Mustererkennung und zum Entwurf von Hard- und Software für die digitale Signalverarbeitung angeboten.

Lehre

Grundstudium

- Technische Informatik 1 (F. WINKLER, K.-H. HAUPTVOGEL, A. WEISS)
- Einführung in die Informatik (K.-H. HAUPTVOGEL, M. RITZSCHKE)
- Mikroprozessorentwurf - Proseminar (F. WINKLER)
- Praktische Informatik 1 - Übung (M. RITZSCHKE)

Hauptstudium (Halbkurse)

- Grundlagen der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH, U. KNAUER)
- Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Mustererkennung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Bildverarbeitung - Grundlagen (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Schaltkreisentwurf (F. WINKLER)
- Prozessinformatik (K.-H. HAUPTVOGEL, M. RITZSCHKE)

Projekte

- Bildanalyse und Objekterkennung (B. MEFFERT, U. KNAUER)
- Snoezelen (B. MEFFERT in Zusammenarbeit mit dem Institut für Reha-Wissenschaften)
- Spezialgebiete der Signalverarbeitung (B. MEFFERT)
- Programmierung von digitalen Signalprozessoren (A. WEISS)
- Parallele Signalverarbeitung mit FPGA (F. WINKLER)

Ringvorlesung „Multidisziplinäre Umweltanalyse und -bewertung“

(in Zusammenarbeit mit dem Geographischen Institut)

- Signalverarbeitung (B. MEFFERT)

Forschung

Projekt: Einsatz der Biometrik in der Bildverarbeitung

Ansprechpartner: PROF. DR. BEATE MEFFERT

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. UWE KNAUER, SEBASTIAN HINZ, MATTHIAS PREISS, DAVID DAMM, DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN, DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

Zusammenarbeit: Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin

Forschungsförderung: Investitionsbank Berlin (IBB)

Das Projekt ist Teil eines längerfristigen Vorhabens „Sicherheitsmanagement mit Bildauswertung“. Schwerpunktmäßig wurden Möglichkeiten zur Integration von biometrischen Verfahren für die Gesichtererkennung und von weiteren Bildverarbeitungs-komponenten in das BDE-System des Kooperationspartners untersucht und realisiert. Der Prototyp einer biometrischen Zugangskontrolle wurde im März 2004 auf der Cebit in Hannover vorgestellt. Die weitere Verbesserung der Erkennungsraten des Systems ist ein aktueller Arbeitsschwerpunkt. Aufbauend auf der Gesichtserkennung wird auch die automatische Verfolgung von Personen innerhalb von sicherheitskritischen Bereichen untersucht.

Projekt: Entwurf eines integrierten optischen Systems für die Bildanalyse

Ansprechpartner: PROF. DR. BEATE MEFFERT, PROF. DR. RALF REULKE

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. UWE KNAUER, DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK, DR.-ING. FRANK WINKLER, DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Forschungsförderung: Investitionsbank Berlin (IBB)

Das mehrjährige Projekt soll einen Beitrag dazu leisten, die Anwendungsmöglichkeiten optischer Systeme erheblich zu erweitern und ihnen neue Perspektiven für die wirtschaftliche Verwertung zu eröffnen. Bildanalysesysteme bestehen zukünftig aus vielen optischen und optoelektronischen Komponenten (Multisensorsysteme) und sind dadurch potenziell geeignet, komplexe Bildverarbeitungsaufgaben zu lösen. Als Testbeispiel dient die für die Verkehrsforschung relevante Verkehrsszenenbeurteilung. Die Vielzahl der in einem solchen System zu integrierenden Hardware- und Softwarekomponenten erfordert einerseits die Entwicklung von Algorithmen für die sensornah Vorverarbeitung der Signale und andererseits Untersuchungen zur sinnvollen Partitionierung des Gesamtsystems. Optimierungskriterien sind dabei die Arbeitsgeschwindigkeit (Echtzeitanforderungen) und die Zuverlässigkeit. Resultierende Schwerpunkte des Projektes sind somit u.a.:

- flexible Integration allgemeiner DSP- und FPGA-Plattformen mit dem Ziel, Bildvorverarbeitung, Segmentierung und Klassifikation sensornah abzuwickeln
- Entwicklung eines Werkzeugs, das eine Partitionierung des Gesamtsystems und somit den Vergleich unterschiedlicher Ansätze ermöglicht (Variantenvergleich)
- Entwicklung und Erprobung neuer Methoden zur Beeinflussung der Kamertechnik (situationsabhängige Rückwirkung auf die Parameter des optischen Systems) zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des Gesamtsystems

Projekt: Verkehrsbedingte Schadstoffemission

Ansprechpartner: DIPL.-INF. UWE KNAUER

Beteiligte Mitarbeiter: RONNI GRAPENTHIN, JÜRGEN WOHLFEIL, PROF. DR. BEATE MEFFERT

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Die EU-Richtlinie 1999/30/EG legt verbindliche Grenzwerte für Luftschadstoffe fest. Der innerstädtische Verkehr ist eine Hauptquelle für die Emission von Feinstaub PM10 und weiterer Schadstoffe. Da die Einhaltung der Richtlinie kontrolliert werden muss, wird im Rahmen des Projekts untersucht, inwieweit aus der automatischen Zählung und Klassifikation von Fahrzeugen auf die aktuelle Luftgüte geschlossen werden kann.

Im Rahmen zweier vom DLR unterstützten Messkampagnen wurden Videosignale aufgezeichnet und ausgewertet. Eine Weiterentwicklung der Algorithmen für die Fahrzeugzählung und Fahrzeugklassifikation erfolgt projektbegleitend.

Projekt: Algorithmen und Implementierungen zur stereoskopischen Bildanalyse

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. UWE KNAUER, DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, PROF. DR. BEATE MEFFERT, PROF. DR. RALF REULKE

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Für die Auswertung von Untersuchungsobjekten finden, dank stetig wachsender Rechenleistung, bildverarbeitende Systeme zunehmend Verwendung. Sie bieten den Vorteil, große räumliche Bereiche erfassen zu können, ohne dass dies eines komplizierten Versuchsaufbaus bedarf. Speziell die Erfassung der räumlichen Beziehungen zwischen den Objekten einer beobachteten Szene stellt jedoch aufgrund der Tiefenmehrdeutigkeit für eine einzelne Kamera ein Problem dar. Eine Lösungsmöglichkeit besteht in der Kombination zweier Kameras mit unterschiedlichem Blickwinkel auf den Versuchsaufbau - der stereoskopischen Bildanalyse. In diesem Projekt wurde exemplarisch ein Messplatz entworfen, welcher sich an verschiedene experimentelle Forderungen anpassen lässt. Weiterhin wurden verschiedene Methoden zur Kalibrierung der Kameras untersucht und darauf aufbauend Algorithmen, beispielsweise für die Korrespondenzfindung, implementiert. Die Funktion des Messplatzes wurde durch die Berechnung von Tiefenbildern nachgewiesen, die auf Basis von Disparitäten erzeugt wurden.

Projekt: Bildhafte Identifizierung von postalischen Objekten

Ansprechpartner: PROF. DR. BEATE MEFFERT

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Zusammenarbeit: Siemens Postautomation Berlin-Adlershof

Bearbeiterin: DIPL.-INF. KATJA WORM (Siemens Postautomation Berlin-Adlershof)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Verfahrens zur bildhaften Identifizierung von postalischen Objekten. Schwerpunkte bei der Bearbeitung sind derzeit ein Vergleich der Leistungsfähigkeit und Eignung verschiedener relevanter Verfahren der Mustererkennung, der künstlichen Intelligenz sowie die Kombination geeigneter Verfahren zur bildhaften Identifizierung von postalischen Objekten.

In ersten Untersuchungen wurden grundlegende Merkmale und Repräsentationen bestimmt, die postalische Objekte geeignet beschreiben, und relevante Klassifikationsmethoden extra-

hiert. Bei der Entwicklung der Erkennungsalgorithmen stellt die Echtzeitfähigkeit sowie die Qualität der Erkennung eine besondere Herausforderung dar. Dementsprechend müssen die extrahierten Verfahren so weiter entwickelt werden, dass sie diesen Anforderungen genügen.

Projekt: Bienenmonitoring

Ansprechpartner: DIPL.-INF. UWE KNAUER

Beteiligte Mitarbeiter: MICHAEL HIMMELSBACH, DR.-ING. FRANK WINKLER, PROF. DR. BEATE MEFFERT

Zusammenarbeit: Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf

Von den 900 000 Bienenvölkern in Deutschland haben 300.000 den Winter 2002/2003 nicht überstanden. Ein wesentlicher Grund ist die seit den 70er Jahren in Deutschland vorkommende Varroamilbe. Dem soll mit der Züchtung varroaresistenter Bienen begegnet werden. Das Merkmal „Ausräumen varroaparasitierter Brut“ soll als Selektionskriterium verwendet werden. Mit einer am Länderinstitut entwickelten Methode (Infrarot-Videobeobachtung) kann dieses Verhalten an individuell markierten Einzelbienen beobachtet werden.

Gegenstand des gemeinsamen Projekts ist eine automatische Auswertung der aufgezeichneten Videos. Schwerpunkt ist die Entwicklung von Algorithmen für eine automatische Erkennung und Verfolgung der markierten Bienen sowie für die Erkennung von geöffneten Brutzellen.

Projekt: Algorithmen und Implementation von Bildverarbeitungsfunktionen auf FPGA

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, PROF. DR. BEATE MEFFERT

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Für die Steuerung und Kopplung von mehreren Bilddatenquellen und für die Signalverarbeitung unter Echtzeitbedingungen kommen zunehmend Hardwarelösungen auf der Basis von FPGA in Betracht. Die traditionellen Nachteile, wie geringe Gatterkomplexität, hoher Entwicklungsaufwand und uneinheitliche Schnittstellengestaltung, werden durch die Fortschritte der Halbleitertechnik und der Entwurfsmethodik zunehmend reduziert, wobei die Vorteile, wie der hohe Grad an Parallelität, die Flexibilität der Struktur und die geringe Taktfrequenz/Verlustleistung, immer mehr zum Tragen kommen. Ziel des Projektes ist es, parallelisierbare Algorithmen zu finden und sie so zu modifizieren, dass eine flexible Umsetzung in FPGA-Strukturen möglich ist. Die Algorithmen werden mit Hardwarebeschreibungssprachen formuliert. An beispielhaften Implementierungen wird die Effizienz der Lösungen für verschiedene Sprach- und Synthesetools bewertet. Die Funktion des Entwurfs wird durch Simulation, Funktionstests im Labor und im Feldversuch nachgewiesen.

Projekt: Verschlüsselungshardware eBox – FPGA-Entwicklung

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE, DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

Zusammenarbeit: Engel Technologieberatung, Entwicklung/Verkauf von Soft- und Hardware KG

Aus der globalen Vernetzung resultieren zunehmende Anforderungen an die Sicherheit vieler Informationsdienste. Eine große Rolle spielen dabei Verschlüsselungsverfahren. Die Verfahren, die heute dazu zur Verfügung stehen, sind sowohl durch Software als auch durch

Hardwarelösungen realisierbar. Obwohl die zugrunde liegenden mathematischen Verfahren gleich sind, ergeben sich wesentliche Unterschiede in der Implementation auf diesen beiden Domänen. Diese Unterschiede betreffen sowohl die Gestaltung der Algorithmen, die Entwurfs- und Testmethodik als auch die Werkzeuge zu ihrer Umsetzung. In diesem Forschungsprojekt wurde anhand konkreter Implementationen einer Auswahl von Verschlüsselungsalgorithmen die Spezifik der Hardwareimplementation dargestellt. Die Auswahl der Algorithmen und die konkrete Implementationsplattform wurde zwischen den Projektpartnern so abgestimmt, dass in der relativ kurzen Laufzeit von 4 Monaten nachnutzbare Ergebnisse erreicht werden konnten.

Projekt: Entwicklung eines digitalen Moduls zur Korrelation von Bluetooth-Signalen mit einer für Positionsbestimmungen geeigneten Zeitauflösung

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: LOTHAR HEESE, DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder

Zur Positionsbestimmung mobiler Bluetooth-Netzteilnehmer ist eine genaue zeitliche Lokalisation der eintreffenden Funksignale erforderlich. Dazu wird im Projekt als Kernbaugruppe ein schneller digitaler Korrelator entwickelt, der die Zeitdifferenz zwischen zwei zeitverschobenen, aber sonst gleichen Signalen bestimmt. Die Realisierung erfolgt mit Hardwarebeschreibungssprachen so, dass eine Implementation auf unterschiedlichen Technologien möglich ist. Prototypisch wurde eine FPGA-Lösung entwickelt, die im Zusammenspiel mit einem PC erste Messungen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit ermöglicht. Aufbauend auf diesen Ergebnissen erfolgte eine Integration in 0,25- μ m-CMOS-TSMC-Technologie und die Realisierung eines Funktionsmusters einer Basisstation zur Positionsbestimmung. Mit diesem Aufbau wurden erfolgreich Messungen durchgeführt und das Messprinzip und die Auswertalgorithmen entwickelt. In einer dritten Stufe erfolgte die Anpassung an die Schnittstellen eines 32-bit-Prozessors (LEON) und an die CMOS-Technologie des IHP Frankfurt. Die Fertigung wird im Jahr 2005 erwartet.

Projekt: Simulation und Synthese eines eingebetteten 32-bit-LEON-Prozessorkerns auf der Basis der Fertigungstechnologie des IHP Frankfurt

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder

Für eingebettete Systeme, insbesondere im Bereich der Entwicklung von Schaltkreisen für sogenannte Hochleistungs-WLAN-Techniken sind eingebettete Prozessorkerne erforderlich. Für diese Anwendungen kommt in erster Linie die 32-bit-Technik in Frage. Auf dem Markt sind verschiedene 32-bit-Prozessorkerne lizenzpflichtig verfügbar (ARM, MIPS usw.), jedoch auch Prozessorkerne wie der LEON, ein sparc-kompatibler 32-bit-Prozessor mit offengelegten Quellen. Es ist erforderlich, die Leistungsfähigkeit dieser verschiedenen Lösungen zu vergleichen, um zukünftige Einsatzentscheidungen abzuleiten. Aus diesem Grund wurden mit der Technologie des Projektpartners Testsimulationen und eine Testimplementation durchgeführt, wobei der Prozessorkern um eine Selbsttest-Einheit erweitert wurde, die ohne weitere Hardwareunterstützung die Funktionsfähigkeit des Schalt-

kreises auf ein Anforderungssignal hin prüft. Die 128-pin-Schaltkreise konnten auf diese Weise bereits einem ersten Test erfolgreich unterzogen werden.

Projekt: Deklarative Beschreibung signalverarbeitender Systeme

Ansprechpartner: DIPL.-INF. AXEL WEISS

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. FRANK WINKLER, LOTHAR HEESE

Zusammenarbeit: SINUS Messtechnik GmbH, Leipzig; Infineon AG, München; Altium GmbH, Karlsruhe; DResearch GmbH, Berlin

Die Online-Verarbeitung von Sensorsignalen ist eine wichtige Teilaufgabe von eingebetteten Systemen und digitalen Mess- und Übertragungssystemen. Für deren Implementierung werden in zunehmendem Maße verteilte und heterogene Systeme entwickelt, um den wachsenden Performance- und Kostenanforderungen gerecht zu werden.

Um die Entwicklung verteilter und heterogener signalverarbeitender Systeme beherrschbar zu machen, werden Wege gesucht, das Verhalten eines Gesamtsystems getrennt von seiner Umsetzung zu beschreiben. Aufbauend auf den Ergebnissen früherer Projekte, in denen plattform-unabhängige Lösungen für die Online-Signalverarbeitung auf Quelltext-Ebene entwickelt wurden, werden Sprachen und Werkzeuge entwickelt, die Programm-Quelltexte aus der deklarativen Beschreibung ihres Signalgraphen automatisch generieren.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Infrastruktur zur Programmierung verteilter signalverarbeitender Systeme, die es ermöglicht, das Verhalten des Gesamtsystems vorzugeben und dessen Umsetzung auf eine verteilte Architektur weitgehend zu automatisieren.

Für den Nachweis stehen verschiedene Plattformen zur Verfügung:

- Desktop-PCs und Workstations mit verschiedenen Betriebssystemen
- Singleboard-DSP-Karte von Integrated Innovations Inc. (SBC32)
- Entwicklungsboard für den TriCore-Prozessor von Infineon (TC1775B)
- Entwicklungsboard für den TriMedia-Prozessor von Philips (TriMeleon von DResearch)
- High-End Multiprozessor-Messkarte von Sinus-Messtechnik (Harmonie-PCI)
- PCI-DSP-Karte von Integrated Innovations Inc. (ADC64)

Projekt: Integration einer 3D-Herzdarstellung in die Darstellung des elektrischen Herzfeldes

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, ATHANASSIOS TRIANTAFYLLOU

Zusammenarbeit: Deutsches Herzzentrum Berlin

Forschungsförderung: DFG-Forschungsprojekt „Verfahren zur Darstellung von EKG-Maps auf der mit Ultraschallmessungen ermittelten Herzoberfläche“ am Deutschen Herzzentrum Berlin (DR.-ING. GERHARD KRENZKE)

Die Untersuchungen unterstützen die Forschungsarbeiten im Rahmen des DFG-Forschungsprojektes, das von einem interdisziplinären Wissenschaftlerteam bearbeitet wird. Mit Hilfe eines EKG-Mapping-Systems wird das elektrische Feld des Herzens ermittelt und auf einer Kugeloberfläche dargestellt. In diese Darstellung des elektrischen Herzfeldes soll lagerichtig das Herz des Patienten projiziert werden, dessen Lage und Form mit Hilfe einer Ultraschallmessung ermittelt wird. Dazu sind Signalverarbeitungsalgorithmen zur Darstellung des elektrischen Herzfeldes zu entwickeln. Weiterhin ist zu untersuchen, ob die Potentialasymmetrien beim EKG-Mapping-Verfahren beseitigt werden können. Es sind

Vorschläge zu unterbreiten, wie die Auswertung des elektrischen Herzfeldes so geändert oder ergänzt werden kann, dass die Darstellungsform des Dipolfeldes möglichst gut angenähert werden kann. Darüber hinaus sind die Darstellungen des elektrischen Herzfeldes durch die Darstellung von Isochronen zu ergänzen und deren Abhängigkeit von Feldverzerrungen zu diskutieren.

Projekt: Neue Methoden zur Analyse der nichtlinearen Dynamik in der Herzratenvariabilität

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, HEIKO SCHARFF, ALEXANDER SUHRBIER

Zusammenarbeit: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Universität Potsdam, Franz-Volhard-Klinik Berlin-Buch

Gegenstand der Zusammenarbeit ist Untersuchung von Regulationsvorgängen bei der menschlichen Herztätigkeit. Speziell sind Ansätze zur Analyse der spontanen Barorezeptorsensitivität zu untersuchen. Darüber hinaus sollen Wortverteilungen, ihre Kullback-Leibler-Entropie und ihre Eignung zur Patientenklassifikation untersucht werden.

Projekt: Extraktion musikalischer Informationen aus akustischen Signalen

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, ROLAND STIGGE

Zusammenarbeit: Universität der Künste Berlin, Lehrstuhl Jazzmusik

Es ist ein Computerprogramm für die automatische Musiktranskription entwickelt worden, das ein akustisches Eingangssignal in ein Notenblatt überführt. Diese Aufgabe der digitalen Signalverarbeitung wurde in folgenden Schritten gelöst:

- schnelle Zeit-Frequenz-Analyse mit modifizierter Constant-Q-Transformation (CQT)
- Tonanfangs- und -endeerkennung im CQT-Resultat
- Tonhöhenerkennung
- Notenerkennung
- Notensatz mit Music-XML

Wissenschaftliche Kooperationen

- Altium GmbH, Karlsruhe
- Avicom GmbH, Berlin
- Deutsches Herzzentrum Berlin
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof und Neustrelitz
- DResearch GmbH, Berlin
- Engel KG, Berlin
- ESYS GmbH, Berlin
- Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
- Franz-Volhard-Klinik Berlin-Buch
- Geographisches Institut der HU Berlin
- IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder
- Infineon AG, München
- Institut für Rehabilitationswissenschaften der HU Berlin
- Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf
- Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin

- PicoQuant GmbH, Berlin
- Siemens Dematic Postdienst - Automatisierung GmbH, Berlin
- SINUS Messtechnik GmbH, Leipzig
- Universität der Künste Berlin, Lehrstuhl Jazzmusik
- Universität Potsdam, Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik

Veröffentlichungen

DÜFFERT, U.; WINKLER, F.: *Evaluation of the capabilities of Handel-C considering the implementation of a classification algorithm as example*. Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik, Informatikberichte 2004 (175).

FISCHER, G.; DIETRICH, B.; WINKLER, F.: *Bluetooth Indoor Localization System*. In: Proceedings, 1st Workshop on Positioning, Navigation and Communication 2004 - (WPNC '04), ISBN 3-8322-2553-6.

JAMES-ROYBY, R.; BREBNER, G.; BEMMANN, D.: *Time-Critical Software Deceleration in an FCCM*. Proceedings, 12th IEEE Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines, Napa, California, 20. – 23. April 2004, pp. 3-12.

KÜSTNER, D.; TATO, R.; KEMP, T.; MEFFERT, B.: *Towards Real Life Applications in Emotion Recognition: Comparing Different Databases, Feature Sets and Reinforcement Methods for Recognizing Emotions from Speech*. In: Affective Dialogue Systems. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3068, pp. 25-35.

MEFFERT, B.; HOCHMUTH, O.: *Werkzeuge der Signalverarbeitung - Grundlagen, Anwendungsbeispiele, Übungsaufgaben*. München: Pearson Studium 2004, ISBN 3-8273-7065-5.

Vorträge

BRÜGGERT, ST.; WEISS, A.; MEFFERT, B.: *Klassifikation von Militärfahrzeugen unter Anwendung eines Stationaritätstests*. 68. Physikertagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Universität München, 22. - 26. März 2004.

FISCHER, G.; DIETRICH, B.; WINKLER, F.: *Bluetooth Indoor Localization System*. 1st Workshop on Positioning, Navigation and Communication 2004 (WPNC '04), LFI - Hannover, 26. März 2004.

JAMES-ROXBY, P.; BREBNER, G.; BEMMANN, D.: *Time-Critical Software Deceleration in an FCCM*. 12th Annual IEEE Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines (FCCM'04), Napa, California, 20. - 23. April 2004.

KÜSTNER, D.; TATO, R.; KEMP, T.; MEFFERT, B.: *Towards Real Life Applications in Emotion Recognition: Comparing Different Databases, Feature Sets and Reinforcement Methods for Recognizing Emotions from Speech*. Workshop on Affective Dialogue Systems (ADS04), Kloster Irsee, 14. - 16. Juni 2004.

T. LANGE, T. WENCKEBACH, H. LAMECKER, M. SEEBASS, M. HÜNERBEIN: *Registration of Different Phases of Contrast-Enhanced MR Data for Liver Surgery*. 3. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie CURAC 2004.

MEFFERT, B.: *Wissenschaftliche Arbeitsmethoden in den Natur- und Technikwissenschaften*. „Workshop für Stipendiatinnen“ im Rahmen des Berliner Programms zur Förderung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre, Berlin, 10. Juni 2004.

ROLAND STIGGE: *Programm zur Extraktion musikalischer Informationen aus akustischen Signalen*, Oktober 2004.

THOMAS WENCKEBACH: *Volumetrische Registrierung zur medizinischen Bildanalyse*, Dezember 2004.

Lehr- und Forschungseinheit

Computervision

<http://www.informatik.hu-berlin.de/cv/>

Leiter

PROF. DR. RALF REULKE

Tel.: (030) 2093 3044

E-Mail: reulke@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

SABINE DZIWISZ

Tel.: (030) 2093 3044

Fax: (030) 2093 3045

E-Mail: dziwisz@informatik.hu-berlin.de

Doktorand

DIPL.-ING. FREDERIK MEYSEL

Diplomand

THOMAS DÖRING

Das Fachgebiet „Computervision“, vertreten durch die gleichnamige Professur innerhalb der Technischen Informatik, befasst sich in Lehre und Forschung mit Stereo-Bildverarbeitung, Szenenbeschreibung und Visualisierung, Datenfusion sowie Sensordesign und Verifikation. Die Professur steht in enger Verbindung zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt / Institut für Verkehrsforschung.

Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Jahres 2004 war die Entwicklung von Verfahren zur automatisierten Erfassung des motorisierten, aber auch nicht-motorisierten Verkehrs mit optoelektronischen Sensoren, die Beschreibung und Geocodierung sowie Speicherung und Visualisierung von Verkehrsobjekten.

In der Lehre werden Lehrveranstaltungen zur Stereo-Bildverarbeitung angeboten.

Lehre

Hauptstudium (Halbkurs)

- Stereo-Bildverarbeitung (R. REULKE)

Forschung

Projekt: 3D Objekterfassung und Objektverfolgung von Multikamerasystemen

Ansprechpartner: THOMAS DÖRING

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. RALF REULKE

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Im Kontext der Verkehrsbeobachtung ist die Erfassung von Form, Farbe und Position der untersuchten Verkehrsobjekte von Interesse. Weiteren Informationsgewinn ergibt die Analyse und Interpretation von Bildfolgen oder Videosequenzen. Hieraus können zusätzliche Daten, beispielsweise Geschwindigkeit und Beschleunigung und damit generelle dynamische Eigenschaften von Objekten gewonnen werden. Durch die Verwendung von Multikamerasystemen werden Redundanz, Mess- und Beobachtungsbereiche und damit auch die Genauigkeit und Zuverlässigkeit erhöht.

Ein Eingangsproblem stellt die Bestimmung der Eigenschaften (Kalibrierung) der einzelnen Sensoren dar. Der nächste Schritt ist die Bestimmung der äußeren Orientierungen der aufnehmenden Systeme unter Verwendung von genau vermessenen Punkten im Objektraum. Mit diesen Informationen lassen sich bereits 3D Informationen aus Einzelbildern gewinnen und die Lage der Sensoren zueinander sowie überlappende Bereiche charakterisieren.

Der Schritt der Zusammenführung oder Fusion von Informationen aus Bildfolgen wird mit Trackingverfahren realisiert. Das Ergebnis dieses Gesamtprozesses ist eine umfassende Beschreibung eines Objektzustandes in einer raumzeitlichen Umgebung.

Projekt: Automatische Beurteilung von (kritischen) Situationen mit Multi-Sensor Datenfusion

Ansprechpartner: FREDERIK MEYSEL

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. RALF REULKE

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Ausgehend von der Zustandsbeschreibung einzelner Objekte bzw. Akteure in einer realen Situation werden Verfahren zur Zusammenführung aller Informationen, die von unterschiedlichen Sensoren stammen können, untersucht. Bereits die Erfassung und Beschreibung einzelner Objekte geschieht oft mit mehreren Sensoren, die naturgemäß widersprüchliche, teilweise fehlerhafte, zumindest aber ungenaue Daten erzeugen.

Dazu werden Verfahren zur Verfolgung von Situationen einschließlich der darin enthaltenen Objekte durch die jeweiligen Zustandsräume (z.B. mit Kalmanfilter, Particle-Filter) untersucht.

Zum Situationsverstehen (engl. situation awareness) als Basis der Interaktion eines Akteurs mit den für sein Handeln relevanten Teilen seiner Umgebung, gehört weiterhin die Modellierung des über die Situation verfügbaren Wissens.

Zur Beschreibungen komplexer Situationen werden aufbauend auf der Interpretation der Objektzustände Entscheidungsverfahren untersucht (z.B. bayesian inference, voting logic, Dempster-Shafer inference).

Mit solchen Ansätzen sollen anhand von charakteristischen Merkmalen untypische Situationen abgeleitet werden. Ziel ist es, eigenständig Unregelmäßigkeiten, untypische Entwicklun-

gen bzw. Gefährdungen in Situationen erkennen zu können und damit Menschen bei der Beurteilung großer Datenmengen z.B. in Kontrollzentren zu assistieren.

Projekt: Aufnahme und Visualisierung von komplexen Szenen

Ansprechpartner: PROF. DR. RALF REULKE

Beteiligte Mitarbeiter: FREDERIK MEYSEL

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Im Rahmen der Verkehrsforschung gibt es eine Reihe von Fragestellungen, die eine Visualisierung von Verkehrsobjekten erforderlich machen. So werden Kreuzungen mittels optoelektronischer Systeme (z.B. Kameras, die im sichtbaren oder im thermalen infraroten Spektralbereich messen) überwacht. Mit Bildverarbeitungsmethoden werden Objektinformationen (Ort, Typ, Größe, etc.) abgeleitet. Diese Bildinformation wird an den Kreuzungsrechner weitergeleitet und in einer Verkehrszentrale verarbeitet und visualisiert.

Um adäquate Entscheidungen treffen zu können, muss die Visualisierung das Umfeld weitestgehend originalgetreu wiedergeben können. Die Verkehrsobjekte werden geokodiert in ein solches Umfeld eingesetzt.

Für die Erstellung einer „realistischen virtuellen Umgebung“ sind Oberflächenmodelle und die Texturierung dieser 3D-Objekte notwendig. Die Messung dieser Informationen kann terrestrisch und von Flugzeugplattformen erfolgen. Zum Teil existieren diese Daten, andere müssen neu erhoben werden. Das entsprechende Sensorpaket besteht aus einer hochauflösenden Kamera (z.B. die Panoramakamera), ein Laserscanner und ein Inertialnavigationssystem.

Mehrere Experimente mit einem solchen Sensorpaket wurden im Jahre 2004 durchgeführt. Weitere Untersuchungen befassen sich insbesondere mit der Automatisierung des Auswerteprozesses und der Genauigkeit der Koregistrierung und der Messungen.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Abteilung Vermessung und Geoinformation, Fachhochschule Basel
- Chair of Information Technology, The University of Auckland
- Computer Vision and Remote Sensing, Technische Universität Berlin
- Department of Cybernetics, Czech Technical University in Prague
- Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugtechnik, DLR
- Institut für Robotik & Mechatronik, DLR
- Institut für Methoden der Fernerkundung, DLR
- Institut für Photogrammetrie, Universität Stuttgart
- Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Dresden
- Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover
- Imaging, Robotics, and Intelligent Systems Laboratory, The University of Tennessee
- Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado

Veröffentlichungen

R. REULKE, R. HAALA: *Tree Species Recognition with Fuzzy Texture Parameters*, Lecture Notes in Computer Science 3322, Springer 2003, p. 607

C. DÖRSTEL, R. REULKE, R. SCHWEBEL: *Berücksichtigung digitaler Kameras im neuen Normentwurf E DIN 18740-4*, 24. Jahrestagung DGPF, Halle, Sept. 2004, DGPF, Photogrammetrie und Fernerkundung, (2004), p. 235

M. KÄSER, R. REULKE: *Laserscanner in der As-Built Dokumentation*, 24. Jahrestagung DGPF, Halle, Sept. 2004, DGPF, Photogrammetrie und Fernerkundung, (2004), p. 129

R. REULKE, U. TEMPELMANN, D. STALLMANN, M. CRAMER, N. HAALA: *Improvement of Spatial Resolution with Staggered Arrays As Used in The Airborne Optical Sensor ADS40*, IAPRS, part B1, Vol.XXXV, ISSN 1682-1750, p. 114ff

R. REULKE, A. WEHR D. GRIESBACH: *High Resolution Mapping Using CCD-line Camera and Laser Scanner with Integrated Position and Orientation System*, IAPRS, part B3, Vol.XXXV, ISSN 1682-1750

R. REULKE, A. WEHR: *Mobile Panoramic Mapping Using CCD-Line Camera and Laser Scanner With Integrated Position and Orientation System*, Proceedings of the ISPRS working group V/1, 'Panoramic Photogrammetry Workshop', IAPRS, ISSN 1682-1750, VOLUME XXXIV, PART 5/W16, Editors: H.-G. Maas, D. Schneider

N. HAALA, R. REULKE, M. THIES, T. ASCHOFF: *Combination of Terrestrial Laser Scanning With High Resolution Panoramic Images for Investigations in Forest Applications and Tree Species Recognition*, Proceedings of the ISPRS working group V/1, 'Panoramic Photogrammetry Workshop', IAPRS, ISSN 1682-1750, VOLUME XXXIV, PART 5/W16, Editors: H.-G. Maas, D. Schneider

Vorträge

R. REULKE: *Sensor Fusion und Digitale Photogrammetrie*, Institut für Robotik & Mechatronik, Oberpfaffenhofen, Februar 2004

R. REULKE: *Sensor- und Datenfusion für die Erkennung und Verfolgung von Verkehrsobjekten*, Braunschweiger Verkehrskolloquium, Juni 2004

R. REULKE: *Digitale Luftbildkameras, Stand und aktuelle Entwicklungen*, 3. Hamburger Forum für Geomatik, Juni 2004

IV. Lehre

SOMMERSEMESTER 2004

GRUNDSTUDIUM

Diplomstudiengang (D)

2. Semester

Praktische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	W. REISIG
Übung	8 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	P. MASSUTHE, G. LINDEMANN-v. TREZBIATOWSKI
Übung	2 Std.	K. SCHMIDT
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Technische Informatik 1

Vorlesung	2 Std.	F. WINKLER
Übung	2 Std.	F. WINKLER, A. WEIB
Praktikum		K.-H. HAUPTVOGEL, M. GÜNTHER F. WINKLER

Mathematik für Informatiker 2

Vorlesung	4 Std.	E. HERRMANN
Übung	4 Std.	O. TESCHKE, L. WOTZLAW
Übung	2 Std.	E. HERRMANN, J. WOLF

2. oder 4. Semester

Informatik und Gesellschaft

Vorlesung	2 Std.	W. COY
-----------	--------	--------

4. Semester

Technische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Übung	4 Std.	J. RICHLING
Übung	2 Std.	M. MERGNER

Theoretische Informatik 3

Vorlesung	2 Std.	J. KÖBLER
Übung	2 Std.	O. BEYERSDORFF, P. LISKE, C. SCHWARZ

Proseminare**Wissenschaftliches Publizieren mit LaTeX**

Proseminar 2 Std. M. PIEFEL

Compilergeneratoren

Proseminar/Seminar 2 Std. A. KUNERT

Beauty is our Business

Proseminar 2 Std. W. REISIG

Informationelle Selbstbestimmung

Proseminar 2 Std. P. BITTNER

Informatik in der Medizin

Proseminar 2 Std. K. SCHRÖTER

Experience Management

Proseminar 2 Std. M. MINOR

ACM Programming Contest

Proseminar/Seminar 2 Std. M. BEHRISCH

Die Grenzen der Berechenbarkeit

Proseminar 2 Std. M. GROHE

E-Learning – Theorie und Praxis

Proseminar 2 Std. K.-P. NEUENDORF

Fuzzy-Logik und Fuzzy-Mengen

Proseminar 2 Std. E. RÖDEL

Beweise: Wie und wozu ?

Proseminar 2 Std. A. TARAZ

Mikroprozessorenentwurf

Proseminar 2 Std. F. WINKLER

Routing/Switching-Technologien in IP-Netzen

Proseminar 2 Std. G. DOLLNY

Praktikum G. DOLLNY

Magister – 2. Hauptfach (M) und Magister-Nebenfach (N)

Praktische Informatik 2 (M, N)

Vorlesung	4 Std.	W. REISIG
Übung	8 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZ., P. MASSUTHE
Übung	2 Std.	K. SCHMIDT
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Technische Informatik 2 (M)

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Übung	4 Std.	J. RICHLING
Übung	2 Std.	M. MERGNER, M. WERNER

Einführung in die Informatik (N)

Vorlesung	2 Std.	M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	K.-H. HAUPTVOGEL
Übung	1 Std.	M. RITZSCHKE
Praktikum	3 Std.	K.-H. HAUPTVOGEL
Praktikum	1 Std.	M. RITZSCHKE

Lehramt (L)

Praktische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	W. REISIG
Übung	8 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZ., P. MASSUTHE
Übung	2 Std.	K. SCHMIDT
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Analyse, Planung und Beurteilung von Informatikunterricht

Seminar	2 Std.	E. LEHMANN
---------	--------	------------

Mathematik 2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie II/L)

Vorlesung	4 Std.	L. RECKE
Übung	4 Std.	L. RECKE

Unterrichtspraktikum/Blockpraktikum

Praktikum		CH. DAHME
-----------	--	-----------

HAUPTSTUDIUM

Kurse/Halbkurse (D, N, L, M)

Praktische und angewandte Informatik

DBS II: Implementierung von Datenbanksystemen (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. FREYTAG
Praktikum	4 Std.	C. BEN NECIB
Praktikum	2 Std.	H.MÜLLER

Daten und Algorithmen zur Aufdeckung von Genotyp-Phänotyp-Beziehungen(HK)

Vorlesung	2 Std.	J.-C. FREYTAG
PJ	2 Std.	

Informationsintegration II (HK, 2.Teil)

Vorlesung	2 Std.	F. NAUMANN
Übung	2 Std.	F. NAUMANN

Verteilte Systeme und Grid Computing (HK)

Vorlesung	2 Std.	A. REINEFELD
Übung	2 Std.	F. SCHINTKE
PJ	.	A. REINFELD

Maschinelles Lernen und Data Mining (HK)

Vorlesung	4 Std.	T. SCHEFFER
Übung	2 Std.	T. SCHEFFER

Parallelisierende Compiler (HK)

Vorlesung	2 Std.	R. HÄNISCH, K. BOTHE
-----------	--------	----------------------

Informatik & Informationsgesellschaft II: Technik, Geschichte und Kontext der Informatik (HK)

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung/Praktikum	2 Std.	J. KOUBEK

Konzepte für die frühen Phasen der Softwareentwicklung (HK)

Vorlesung	4 Std.	CH. DAHME
-----------	--------	-----------

Werkzeuge der empirischen Forschung (HK)

Vorlesung	4 Std.	W. KÖSSLER
Übung	2 Std.	W. KÖSSLER

Theoretische Informatik**Logiken, Spiele und Automaten (HK)**

Vorlesung	4 Std.	M. GROTHE
Übung	2 Std.	N. SCHWEIKARDT

Logik und Komplexität (HK)

Vorlesung	4 Std.	N. SCHWEIKARDT, S. KREUTZER
Übung	2 Std.	S. KREUTZER

Lineare Optimierung (HK – auch Math. Erg.fach)

Vorlesung	4 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	2 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN

Computergestützte Verifikation (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. SCHMIDT
-----------	--------	------------

Graphen und Algorithmen (HK oder K – 2. Teil)

Vorlesung	4 Std.	A. COJA-OGHLAN
Übung	2 Std.	A. COJA-OGHLAN

Kombinatorische Optimierung (HK)

Vorlesung	4 Std.	D. OSTHUS, A. TARAZ
-----------	--------	---------------------

Enumerative combinatorics and generating functions (HK)

Seminar	4 Std.	M. KANG, M. BODIRSKY
---------	--------	----------------------

Kryptologie 2 (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER
Übung	2 Std.	J. KÖBLER

Chipkartentechnologie (HK-2. Teil)

Vorlesung	2 Std.	E. G. GIESMANN
-----------	--------	----------------

Technische Informatik**Grundlagen der Signalverarbeitung (HK – auch Math. Erg.fach)**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	

Prozessinformatik (HK – auch Praktische Informatik)

Vorlesung	2 Std.	M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL
Praktikum		M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL

Mustererkennung (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum		O. HOCHMUTH

Simulation und Modellierung von Kommunikationssystemen (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. WOLTER
-----------	--------	-----------

Mathematisches Ergänzungsfach (D)**Stochastik für InformatikerInnen**

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	2 Std.	E. RÖDEL

Lineare Optimierung (auch HK Theoretische Informatik)

Vorlesung	4 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	2 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN

Pflichtfach (L)**Rechnereinsatz in der Schule**

Seminar	2 Std.	J. KOUBEK
---------	--------	-----------

Informatik und Gesellschaft

Vorlesung	2 Std.	W. COY
Projekt		

Spezialvorlesungen (D, M)**Modernes C++**

Vorlesung	2 Std.	K. AHRENS
-----------	--------	-----------

Data Warehousing

Vorlesung	2 Std.	U. LESER
Übung	2 Std.	U. LESER

Molekularbiologische Datenbanken

Vorlesung	2 Std.	U. LESER
Übung	2 Std.	U. LESER

UNIX – Systemadministration

Vorlesung	2 Std.	J.-P. BELL
Praktikum		J.-P. BELL

Seminare (D, M, L)

Praktische und Angewandte Informatik

Compilergeneratoren

Seminar/ Proseminar 2 Std. A. KUNERT

Software Architektur

Seminar 2 Std. K. SCHÜTZLER

Informatik und Gesellschaft: Neuere Forschungsfragen

Seminar/FS W. COY

Eigentum denken: Die Vorstellung geistiger Urheberschaft

Seminar W. COY

Geschichte der Kryptologie

Seminar 2 Std. R. KUBICIA

3D-Grafik

Seminar 2 Std. R. KUBICIA

Leben und Werk John von Neumanns

Seminar 2 Std. R. KUBICIA

Metadatenmanagement

Seminar 2 Std. J.-C. FREYTAG

Goya3-Entwicklung

Projekt 2 Std. S. HERSCHEL

KDD Cup 2004

Seminar 2 Std. T. SCHEFFER

Wahrnehmung und Bewußtsein

Seminar 2 Std. H.-D. BURKHARD, A. ELEPFANDT, O. SCHWEMMER

Modellierung und Implementation sozialer Gruppendynamiken

Projekt 2 Std. G. LINDEMANN-V. TRZ.

ACM Programming Contest

Seminar/Proseminar 2 Std. M. BEHRISCH

Theoretische Informatik**SAT-Solver in Theorie und Praxis**

Seminar 2 Std. M. GROHE

Quantencomputer

Seminar 2 Std. J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF

Biometrische Identifikationsverfahren

Seminar 2 Std. J. KÖBLER, M. SCHWAN

Färbung von Graphen

Seminar 2 Std. D. OSTHUS

Enumerative combinatorics and generating functions

Seminar 2 Std. M. KANG, M. BODIRSKY

Algorithmen und Komplexität

Seminar 2 Std. A. COJA-OGHLAN

Technische Informatik**Spezialgebiete der Signalverarbeitung**

Projekt 2 Std. B. MEFFERT

Parallele Signalverarbeitung mit FPGA

Projekt 2 Std. F. WINKLER

Programmierung von digitalen Signalprozessoren

Projekt 2 Std. A. WEIB

Spezielle Probleme von Echtzeitsystemen

Seminar 2 Std. J. RICHLING

NOMADS – Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems

Seminar 2 Std. M. MALEK

Studium generale**Schwerpunkte der Informatik**

Vorlesung 2 Std. W. REISIG

WINTERSEMESTER 2004/2005

GRUNDSTUDIUM

Diplomstudiengang (D)

1. Semester

Praktische Informatik 1

Vorlesung	4 Std.	K. BOTHE
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	P. MASSUTHE, A. ZUBOW
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Theoretische Informatik 1

Vorlesung	4 Std.	M. GROHE
Übung	8 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	4 Std.	S. KREUTZER, N. SCHWEIKHARDT

Mathematik 1

Vorlesung	4 Std.	A. GRIEWANK
Übung	6 Std.	H. LANGE
Übung	4 Std.	J. RIEHME
Übung	2 Std.	H. WAGNER

3. Semester

Praktische Informatik 3

Vorlesung	4 Std.	J. FISCHER
Praktikum	6 Std.	K. AHRENS
Praktikum	4 Std.	A. KUNERT, M. PIEFEL

Theoretische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER
Übung	4 Std.	O. BEYERSDORFF, A. COJA-OGHLAN
Übung	2 Std.	C. SCHWARZ, P. LISKE

Technische Informatik 1

Vorlesung	2 Std.	F. WINKLER
Übung	2 Std.	F. WINKLER, A. WEIB
Praktikum	2 Std.	M. GÜNTHER, K.-H. HAUPTVOGEL, M. RITZSCHKE

Mathematik 3

Vorlesung	3 Std.	E. HERRMANN
Übung	6 Std.	E. HERRMANN

Proseminare**Neuronale Netze**

Proseminar	2 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI
------------	--------	-------------------------------

Maschinelles Lernen

Proseminar	2 Std.	T. SCHEFFER
------------	--------	-------------

Fuzzi-Logik und Fuzzy-Mengen

Proseminar	2 Std.	E. RÖDEL
------------	--------	----------

Magister – 2. Hauptfach (M) und Magister – Nebenfach (N)**Praktische Informatik 1 (M, N)**

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	P. BITTNER, R. KUBICIA
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Theoretische Informatik 1 (M)

Vorlesung	4 Std.	M. GROHE
Übung	8 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	4 Std.	S. KREUTZER, N. SCHWEIGHARDT

Mathematik 1 (M)

Vorlesung	4 Std.	A. GRIEWANK
Übung	6 Std.	H.-J. LANGE
Übung	4Std.	J. RIEHME,
Übung	2Std.	H. WAGNER

**Einführung in die Technische Informatik
(Rechnerorganisation/Betriebssysteme) (N)**

Vorlesung	2 Std.	K. WOLTER
Übung	2 Std.	S. SOMMER

Lehramt (L)**Praktische Informatik 1**

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	R. KUBICA, P. BITTNER
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Einführung in die Technische Informatik (Rechnerorganisation/Betriebssysteme)

Vorlesung	2 Std.	K. WOLTER
Übung	2 Std.	S. SOMMER
Praktikum	n. V.	K. WOLTER

Einführung in die Fachdidaktik

Seminar	2 Std.	J. KOUBEK
---------	--------	-----------

Unterrichtspraktikum/Blockpraktikum

Praktikum	n. V.	C. DAHME
-----------	-------	----------

Bachelor-Kombinationsstudiengang – Kernfach und Zweitfach (B)

Praktische Informatik 1 (Kernfach)

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	R. KUBICA, P. BITTNER
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Mathematik 1 / Analysis I (Kernfach)

Vorlesung	4 Std.	L. RECKE
Übung	4 Std.	L. RECKE, R. BÖTTCHER
Übung	2 Std.	G. MARINESCU

Theoretische Informatik 1 (Zweifach)

Vorlesung	4 Std.	M. GROHE
Übung	8 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	4 Std.	S. KREUTZER, N. SCHWEIKHARDT

HAUPTSTUDIUM

Kurse/Halbkurse (D, N, L, M)

Praktische und angewandte Informatik

UNIX-Werkzeuge

Vorlesung	2 Std.	J. BELL
Praktikum	2 Std.	W. MÜLLER

UNIX-Architektur

Vorlesung	2 Std.	J.-P. REDLICH
Praktikum	2 Std.	J.-P. REDLICH

Kooperatives Prototyping (HK)

Vorlesung	4 Std.	CH. DAHME
-----------	--------	-----------

Einführung in die Datenbanken/DBS I (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. FREYTAG
Praktikum	4 Std.	C. BEN NECIB
Praktikum	2 Std.	H. MÜLLER

XML und Semantic Web (HK)

Vorlesung	4 Std.	R. ECKSTEIN
Praktikum	2 Std.	R. ECKSTEIN

Algorithmische Bioinformatik (HK)

Vorlesung	4 Std.	U. LESER
Übung	1 Std.	J. HAKENBERG, S. TRIBL

Crashkurs Informationssysteme (Vorbereitungskurs auf Informationsintegration I)

Vorlesung	BLOCK	F. NAUMANN
-----------	-------	------------

Informationsintegration I (HK-1. Teil)

Vorlesung	4 Std.	F. NAUMANN
Übung	2 Std.	F. NAUMANN

Einführung in die Künstliche Intelligenz (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. BURKHARD
Übung	4 Std.	M. MINOR

Kognitive Robotik (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. BURKHARD
Übung	2 Std.	H.-D. BURKHARD

Qualitätssicherung von Software (HK)

Vorlesung	4 Std.	H. SCHLINGLOFF
Übung	2 Std.	H. SCHLINGLOFF

Informationstechnik für Geschäftsprozesse (HK – 1. Teil)

Vorlesung	Block	J.-M. HASEMANN
-----------	-------	----------------

Theoretische Informatik**Analyse von Petrinetz-Modellen (HK)**

Vorlesung	4 Std.	K. SCHMIDT
-----------	--------	------------

Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie (HK, math. Erg.fach)

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	4 Std.	E. RÖDEL

Berechenbarkeit (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. GROHE
-----------	--------	----------

Graphen und Algorithmen (HK oder K – 1. Teil)

Vorlesung	4 Std.	A. COJA-OGHLAN
Übung	2 Std.	M. BODIRSKY

Randomisierte Algorithmen und Probalistische Analyse (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. KANG
Übung	2 Std.	T.G. SEIERSTAD

Komplexitätstheorie (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER
-----------	--------	-----------

OpenSSL – Kryptologie in C (HK – 1. Teil)

Vorlesung	2 Std.	E.G. GIESSMANN
-----------	--------	----------------

Technische Informatik**Grundlagen der Signalverarbeitung (HK)**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT/U. KNAUER
Übung	4 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	U. KNAUER

Schaltkreisentwurf (HK)

Vorlesung	3 Std.	F. WINKLER
Praktikum	n. V.	F. WINKLER

Stereo-Bildverarbeitung (HK-1. Teil)

Vorlesung	2 Std.	R. REULKE
-----------	--------	-----------

Zuverlässige Systeme (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Praktikum	n. V.	

Eigenschaften von mobilen und eingebetteten Systemen (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. RICHLING
Praktikum	n. V.	

Grundlagen der Rechnerkommunikation (HK)

Vorlesung	4 Std.	S. SOMMER
Praktikum	2 Std.	S. SOMMER

Mathematisches Ergänzungsfach (D)**Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie (auch HK ThI)**

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	4 Std.	E. RÖDEL

Pflichtfach (L)**Hauptseminar Fachdidaktik**

Seminar	2 Std.	J. KOUBEK
---------	--------	-----------

Spezialvorlesungen (D, M)**Geschichte der Informatik**

Vorlesung	2 Std.	W. COY
Übung	2 Std.	W. COY

Entwicklung von Informationssystemen – gestern, heute, morgen

Vorlesung	2 Std.	J.-C. FREYTAG
-----------	--------	---------------

Seminare (D, M, L)Praktische Informatik**Multimedia-Middleware, Plattformen und Systeme**

Seminar/Forschungsseminar	2 Std.	J. FISCHER
---------------------------	--------	------------

Objektorientierter Entwurf und Analyse

Seminar 2 Std. J. FISCHER

IT-Security

Seminar/Praktikum Block J.-P. BELL

Security Engineering

Seminar 2 Std. W. MÜLLER

Ad-Hoc Netzwerke

Seminar 2 Std. J.-P. REDLICH

Middleware-Plattformen – Enterprise JavaBeans

Seminar 2 Std. A. ZUBOW

Projekt: Softwaresanierung

Projekt 2 Std. K. BOTHE

Projekt: Softwaresanierung für Neueinsteiger

Projekt 2 Std. K. BOTHE

Projekt: Requirements Engineering für Entwicklungs- und Produktionsprozesse

Projekt 2 Std. K. SCHÜTZLER

Autonomic Computing

Seminar 2 Std. A. ANDRZEJAK, A. REINEFELD

Wechselwirkungen – Informatik und Gesellschaft

Seminar 2 Std. W. COY

Knowledge Discovery in Databases

Seminar 2 Std. J.-C. FREYTAG

Verwandtschaft und Abstammung in Zeichenketten

Seminar Block U. LESER, A. LÜDELING, K. DONHAUSER

Text Mining und Anwendungen

Seminar 2 Std. T. SCHEFFER

Spezifikation und Verifikation verteilter Systeme (auch Theoretische Inf.)

Seminar 2 Std. P. MASSUTHE

V. Informationstechnik des Instituts für Informatik

Rechnerbetriebsgruppe

<http://www.informatik.hu-berlin.de/rbg>

Leiter

DR. JAN-PETER BELL

Tel.: (030) 2093 3131

e-mail: bell@informatik.hu-berlin.de

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

FRANK WOZOBULE

Tutoren

N.N.

Die Rechnerbetriebsgruppe ist dem Lehrstuhl Systemarchitektur zugeordnet.

Im Jahr 2004 vergrößerte sich die Zahl der durch die Rechnerbetriebsgruppe betreuten Nutzer abermals um 100. Zum Jahresende waren mehr als 2150 Nutzer bei der Informatik registriert. Die studentischen Rechnerpools in Adlershof wurden in diesem Jahr erstmals gleichmäßig von Montag bis Freitag genutzt. Trotz einer weiterhin hohen Zahl von Studenten in den ersten Studienjahren kam es während der betreuten Praktikumszeiten kaum zu Wartezeiten für Poolarbeitsplätze.

Entwicklung der rechentechnischen Ausstattung des Instituts 2004

Wesentlichste Neuerung im zentralen Bereich des Instituts im Jahre 2004 war die Ablösung der SUN-Ultra2-Pools durch zwei SUN-Ray1-Pools mit je 20 Arbeitsplätzen. Als Server dafür konnten vier SUN V880 mit je 8 Prozessoren und 16 GByte Hauptspeicher in Betrieb genommen werden, die auch den bereits im Jahre 2003 installierten SUN-Ray-Pool mit bedienen. Damit stehen den Studenten jetzt über 50 moderne Arbeitsplätze mit hoher Prozessorleistung und großem Hauptspeicher zur Verfügung. Gleichzeitig wurden die veralteten PCs aus dem LINUX-Pool und dem Windows-Pool durch leistungsfähige DELL-PCs ersetzt – insgesamt 37 Arbeitsplätze. Dabei wurden gleichfalls die alten PC-Server durch leistungsfähigere Mehrprozessorsysteme ersetzt. Den Studenten stehen jetzt erstmals auch leistungsfähige Mehrprozessorsysteme als Computeserver zur Verfügung.

Weiterhin wurde die Filespeicherkapazitäten sowohl für die Studenten als auch für die Mitarbeiter erhöht. So stehen jetzt für die Studenten über 600 GByte im SAN (vorher 200 GByte) und für die Mitarbeiter 600 GByte auf einem modernen SCSI-Raid-System (vorher 200 GB) zur Verfügung. Außerdem wurde der alte WWW-Server SUN E250 durch eine moderne SUN V480 mit 4 Prozessoren, 16 GByte Hauptspeicher und 300 GByte Plattenkapazität ersetzt. Alle zentralen Server des Instituts erhielten einen GBit-Ethernet-

Anschluss an das Institutsnetz. Die Kapazitäten des FTP- und NEWS-Servers wurden ebenfalls verdreifacht.

Die technische Basis des studentischen Leistungsverwaltungssystems Goya wurde erneuert (WWW-Server und Datenbankserver). Dadurch sollen in Zukunft Engpässe vermieden werden, die in der Vergangenheit leider während der Einschreibphase öfter aufgetreten sind.

Die rechentechnische Ausstattung in einigen LFGs konnte verbessert werden. Wesentliche Neuerungen sind:

- Neuausstattung des LFG Theorie der Programmierung mit einem SUN-Ray1-Pool (10 Arbeitsplätze, ein Server SUN V480 und ein Speichersystem SUN 3310)
- Anschluss des LFG Datenbanken und Informationssysteme an das SAN des CMS
- Ausstattung des LFG Softwaretechnik mit neuen Arbeitsplatzrechnern für die Mitarbeiter
- Neuausstattung des LFG Systemarchitektur mit PC-Arbeitsplätzen, Servern, einem 2 TB-Filespeicher und Netzwerkinfrastruktur

Erbrachte Dienstleistungen

Die grundlegenden Dienste, wie E-Mail, WWW, FTP, Remote-Einwahl, News, NIS, DNS und zentraler Backup-Service wurden das ganze Jahr über stabil zur Verfügung gestellt. Auf den zentralen Mailservern wurden neue Virens Scanner und neue SPAM-Filter installiert. Der neue WWW-Server wurde mit zusätzlicher Software ausgestattet. Die Umrüstung der zentralen Server führte nicht zu längeren Unterbrechungen bzw. Datenverlusten.

Nach der Beseitigung der Kapazitätsproblemen ist die Menge der ausgelieferten Daten des FTP-Servers während des letzten Jahres auf 1 TByte monatlich gewachsen. Die Zugriffszahlen für den NEWS-Server sind bei gleichem Angebot leicht gesunken. Weiterhin rückläufig sind die Zugriffszahlen für die Remote-Einwahl. Hier sind die Ursachen sicher in der preiswerten Einwahlmöglichkeit des CMS über DFN@HOME zu sehen. Der Terminalserver für die analoge Einwahl sollte 2005 endgültig abgeschaltet werden.

Das Mailaufkommen ist auf eine Größe von täglich 60.000 Mails gestiegen. Dieser Wert hat sich, wie schon im Jahre 2003, in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt. Dies ist nicht nur auf SPAM-Mail zurückzuführen, wie die stark gestiegenen Zahlen bei lokaler und extern versendeter Mail belegen. Die eingesetzten SPAM-Filter klassifizieren ca. 70% der eingehenden Mail als SPAM. Die Anwendung von SPAM-Filtern ist den Nutzern selbst überlassen. Die dafür notwendige Prozessorkapazität wird zentral zur Verfügung gestellt. Jede eingehende Mail wird durch einen Virens Scanner geprüft. Das Aufkommen an Mailviren ist in den letzten Monaten rückläufig.

Die WWW-Zugriffe auf den Institutserver liegen semesterabhängig zwischen 70.000 und 100.000 täglich. Damit haben sich die Zugriffszahlen im Vergleich zum Vorjahr nicht erhöht. Das Gleiche gilt auch für die transportierten Datenmengen. Das Problem des Mail-Zugriffs über den WWW-Server hat sich durch den Einsatz der SUN V480 entschärft. Eine Verlangsamung der Zugriffszeiten wegen Ausschöpfung der Prozessorkapazität durch das MAIL-Tool ist auch während der Spitzenbelastungszeiten kaum spürbar.

Die Account-Beantragung mittels WWW hat sich bewährt. Dadurch konnte die Einrichtung von Accounts weitgehend automatisiert werden. In der Regel kann auch in den Spitzenzeiten während des Semesteranfangs eine Bearbeitungszeit von maximal 24 Stunden garantiert werden. Die Verlängerung der Accounts für Studenten der Informatik konnte ebenfalls

automatisiert werden. Dieses Verfahren hat sich bewährt. Die Abkopplung des Account-Managements vom System Goya wurde realisiert.

Mailverkehr 2004

Mailserver 1 (mail)				
<i>Monat</i>				<i>lokale</i>
	<i>Gesamt</i>	<i>Empfangen extern</i>	<i>Versendet extern</i>	<i>E-Mail</i>
Januar	733.416	419.042	85.799	228.575
Februar	825.360	494.878	81.194	249.288
März	756.269	424.227	96.638	235.404
April	990.664	578.153	95.502	317.009
Mai	959.539	503.868	90.900	364.771
Juni	916.543	500.148	125.877	290.518
Juli	864.992	453.405	223.627	187.960
August	848.130	474.443	131.076	242.611
September	971.963	538.391	154.041	279.531
Oktober	940.550	522.394	130.042	288.114
November	1.102.837	645.145	86.271	371.421
Dezember	903.013	508.639	60.624	333.750

Mailserver 2 (mailsv1)				
<i>Monat</i>		<i>Empfangen extern</i>	<i>Versendet extern</i>	<i>lokale</i>
	<i>Gesamt</i>			<i>E-Mail</i>
Januar	666.276	314.581	163.832	187.863
Februar	677.652	328.279	151.161	198.212
März	686.950	338.061	184.162	164.727
April	892.288	469.258	178.048	244.982
Mai	821.873	405.160	160.846	255.867
Juni	821.719	395.602	179.715	246.402
Juli	817.148	417.794	190.200	209.154
August	841.596	410.346	215.958	215.292
September	829.046	400.499	199.498	229.049
Oktober	855.484	400.697	218.479	236.308
November	942.887	430.056	258.277	254.554
Dezember	784.953	374.145	152.608	258.200

SPAM- und Virenmail

Monat	SPAM- Filterung			Mails mit Viren	
	geprüft	gefunden	%	mail	mailslv1
September	397.474	263.195	66	10.686	36.048
Oktober	401.411	255.401	63	7.683	24.113
November	425.051	262.929	61	8.158	31.732
Dezember	359.955	216.148	60	8.437	35.464

Zugriffe zum WWW-Server im Jahr 2004

<i>Monat</i>	<i>Transfer in MByte</i>	<i>Zugriffe</i>
Januar	72.408	2.865.164
Februar	70.834	2.513.968
März	68.522	2.346.237
April	76.754	3.087.322
Mai	77.469	3.203.313
Juni	77.793	3.132.740
Juli	77.832	2.933.482
August	73.576	2.354.940
September	68.760	2.503.287
Oktober	100.268	3.852.416
November	121.492	4.358.618
Dezember	92.244	3.363.538

Zugriffe zum FTP-Server im Jahr 2004

<i>Monat</i>	<i>Dateien</i>	<i>MByte</i>	<i>Systeme</i>	<i>Dateien tägl.</i>	<i>MByte tägl.</i>
Januar	73.092	145.084	6.295	2.284	4.533
Februar	106.920	188.330	7.378	3.564	6.277
März	65.791	164.087	7.091	2.056	5.127
April	99.801	872.019	6.775	3.219	28.129
Mai	100.466	627.610	5.577	3.721	23.244
Juni	142.637	873.412	7.334	4.601	28.174
Juli	167.666	677.041	7.153	5.240	21.157
August	210.791	568.632	7.394	6.587	17.769
September	254.738	619.133	7.542	8.217	19.972
Oktober	203.184	646.790	8.180	6.350	20.212
November	228.054	1.069.983	9.322	7.357	34.515
Dezember	295.988	1.139.001	9.804	9.250	35.593

Zugriffe zum News-Server im Jahr 2004

<i>Monat</i>	<i>Empfangene Artikel</i>	<i>Gesendete Artikel</i>	<i>Gelesene Artikel</i>
Januar	1.321.141	182.542	739
Februar	3.003.090	1.919.075	11.333
März	3.244.453	1.785.184	7.453
April	3.053.914	1.610.482	6.105
Mai	3.057.634	1.753.911	14.493
Juni	3.047.775	1.513.286	5.077
Juli	2.707.122	1.252.210	5.398
August	2.485.110	1.053.366	5.013
September	3.465.262	1.534.711	10.784
Oktober	2.928.584	1.418.126	11.763
November	2.880.287	1.438.437	5.293
Dezember	2.953.208	1.357.821	3.758

Zugriffe zu den Terminal-Servern im Jahr 2004

<i>Monat</i>	<i>Nutzer analog</i>	<i>Verbind.</i>	<i>Dauer in Stunden</i>	<i>Nutzer ISDN</i>	<i>Verbind.</i>	<i>Dauer in Stunden</i>
Januar	13	67	2:00	289	1867	647:07
Februar	13	121	8:03	32	1850	542:58
März	10	116	10:28	310	1861	526:48
April	13	163	18:26	318	1649	546:54
Mai	15	180	20:24	265	1483	454:57
Juni	7	61	0:30	275	1423	325:13
Juli	10	45	2:12	90	1099	255:00
August	8	19	0:35	50	897	230:48
September	6	24	0:07	44	761	169:42
Oktober	11	100	5:46	48	879	220:54
November	11	44	3:57	51	932	233:31
Dezember	4	4	0:56	48	980	247:41

Netzwerkbetriebsgruppe

<http://www.informatik.hu-berlin.de/rok>

Leiter

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Tel.: (030) 2093 3040

E-Mail: schiefner@informatik.hu-berlin.de

DR. GÜNTER DOLLNY (BIS JULI 2004)

Tel.: (030) 2093 3032

E-Mail: dollny@informatik.hu-berlin.de

Mitarbeiter

CHRISTINE HENZE

DR. SIEGMAR SOMMER (BIS OKTOBER 2004)

DIPL.-INF. STEFFEN TSCHIRPKE

Die Lehr- und Forschungseinheit „Rechnerorganisation und Kommunikation“ ist seit 1994 mit den Arbeitsanteilen der Netzwerkbetriebsgruppe verantwortlich für die Bereitstellung der Netzwerk-Kommunikations-Dienste unseres Instituts.

Durch die Netzwerkbetriebsgruppe wurden alle arbeitsorganisatorisch erforderlichen Aufgaben zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der Funktionsfähigkeit auf der Netzwerkebene erfolgreich bearbeitet. In dieser Verantwortlichkeit konnten langjährig grundlegende Voraussetzungen zur Bereitstellung von Kommunikations-Dienstinfrastrukturen im Institut erbracht werden. Ende Juli 2004 trat der bisherige Leiter Dr. Günter Dollny in den Ruhestand. Birgit Schiefner hat seit Mitte 2004 die diesbezüglichen Aufgaben übernommen.

Ein Schwerpunkt im Berichtsjahr 2004 war die Erweiterung der Gigabit Portkapazitäten im Backbone-Switch-Bereich. Damit wurde der wachsenden Zahl von neuen Servern mit Gigabit-Ausstattung Rechnung getragen. Vier neue V880 SUN-Server, der WWW-Server und der vom CMS zur Verfügung gestellte neue Fileserver für Studenten wurden direkt am Backbone-Switch angebunden. Darüber hinaus konnten ebenfalls einige File- bzw. Applikationsserver der Lehrstühle integriert werden, wie z.B. die zentralen Server der Lehrstühle Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation „SAM“, Theorie der Programmierung und Systemarchitektur.

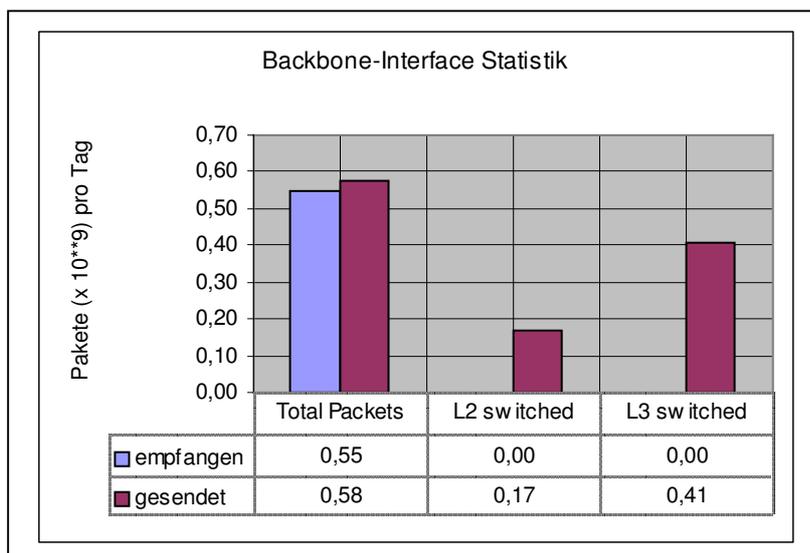
Erste Schritte zur Stabilitätssicherung und Kapazitätserweiterung auf L2-Ebene wurden im zentralen Bereich und am Lehrstuhl Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation „SAM“ vorgenommen. Zielsetzung ist es, dies für das gesamte Institut zu realisieren.

Auch in diesem Jahr konnten die Netzwerk-Kommunikations-Dienste ganzjährig stabil zur Verfügung gestellt werden. Alle notwendigen Systemupdates und Wartungsarbeiten konnten auf Grund spezifischer Vorbereitungen ohne nennenswerte Beeinträchtigung des laufenden Betriebs durchgeführt werden.

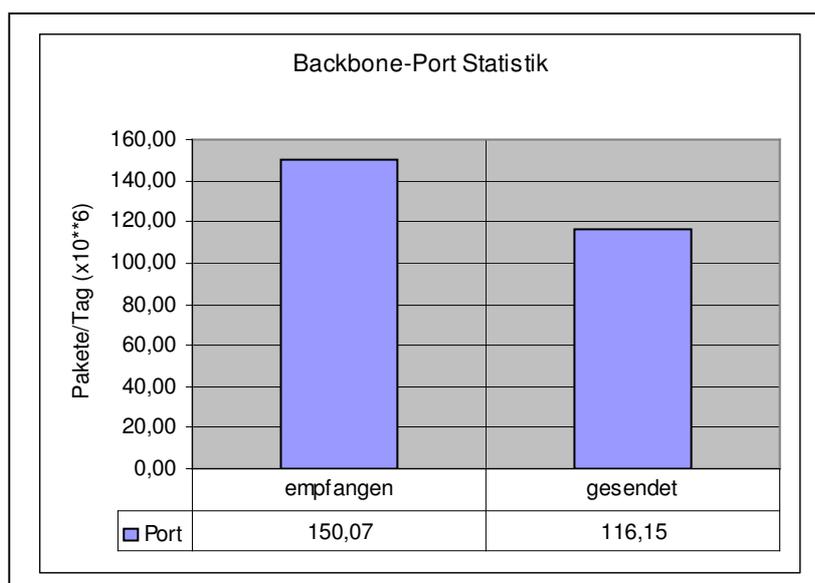
Zur statistischen Bewertung der Netzwerk-Performance wurden die Durchsatzzahlen an Unicast-Paketen für das Backbone und die Server-Ports zu repräsentativen Produktionszeiträumen des Netzwerks erfasst. Die nachfolgenden Statistik-Diagramme zeigen für jeden

Bereich die normierte Anzahl der empfangenen und gesendeten Pakete, gemittelt auf einen Tag.

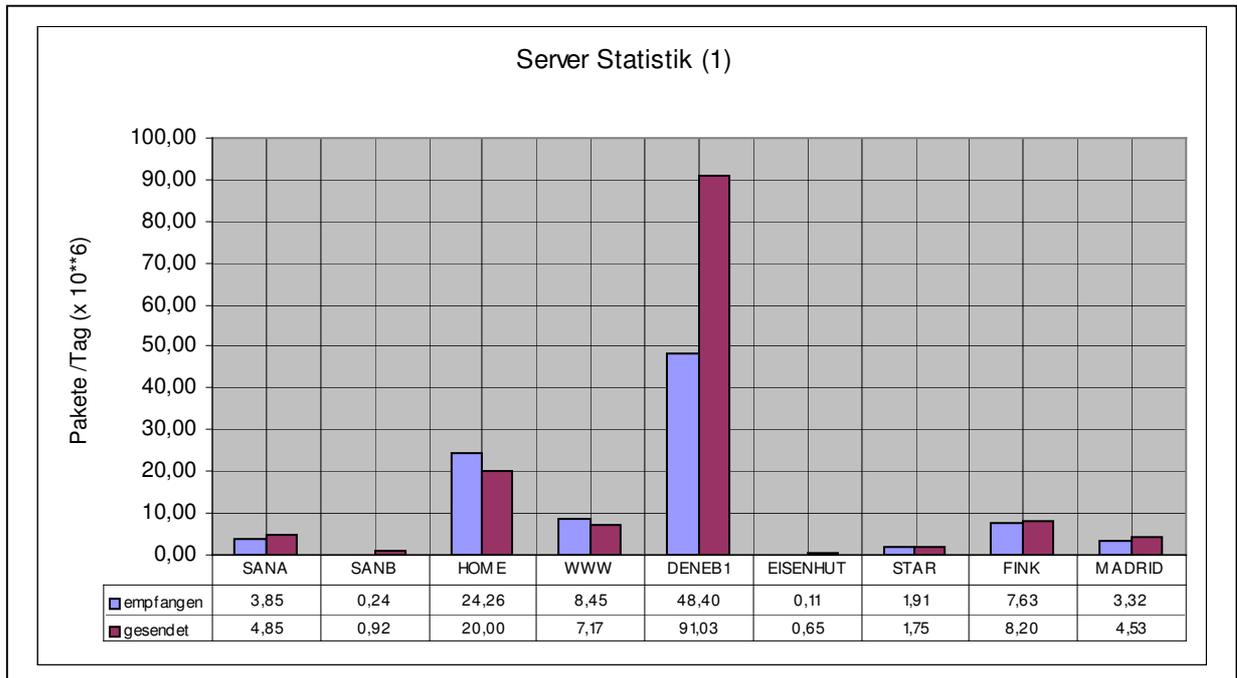
Aus der Backbone-Interface Statistik ist das Verhältnis zwischen Switching (Layer-2) und Routing (Layer-3) Anteilen im Verhältnis von etwa 1 zu 2,4 festzustellen. Damit ist der interne und externe Datentransfer im Institutsnetzwerk statistisch bewertet.



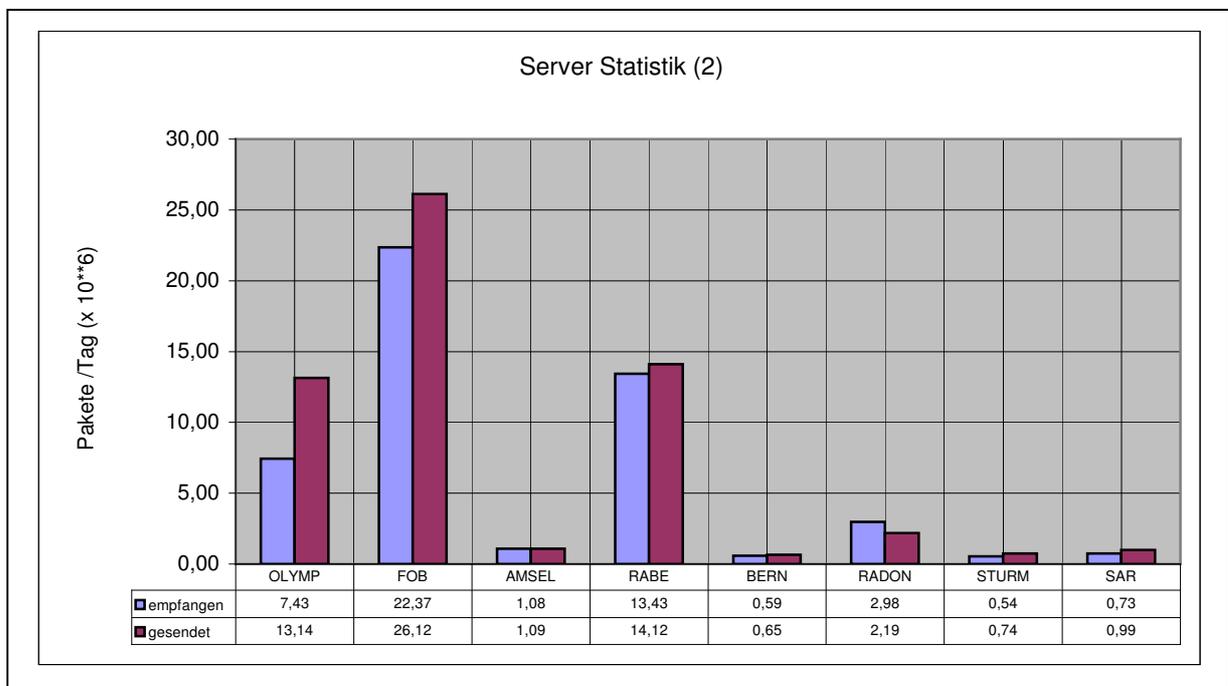
Das Diagramm über die Backbone-Port Statistik zeigt die gemessenen Werte der Unicast-Paket Performance auf dem entsprechenden physikalischen Port.



Die nachfolgenden Diagramme zur Server Statistik weisen den Durchsatz an Unicast-Paketen für die entsprechenden Ports des Backbone-Switches aus. Da die Port - Server Zuordnung eindeutig ist, können die Hostnamen in den Tabellen verwendet werden.



Insgesamt sind zwar die institutsinternen Unicast-Paket-Durchsätze im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Sie verteilen sich aber auf eine grössere Anzahl von Ports.



VI. Ideen-Werkstatt

zur Studienwahl, zum Studium und zum Beruf
am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin
Roberta-RegioZentrum Berlin HU

"Mehr Frauen in die Informatik!"

Das Institut für Informatik der Humboldt-Universität hat sich zum Ziel gesetzt, bei der Förderung der Chancengleichheit den Schwerpunkt auf die Steigerung des Anteils der Frauen in den Studiengängen der Informatik zu legen. Übergreifendes Anliegen des Projekts ist die Absicht, im Bereich der Informatik und in Schulen, Instituten und bei Praxispartnern die notwendige Teilhabe von Frauen zu bewirken. Die hier gegründete Ideen-Werkstatt zu Studienwahl, Studium und Beruf unter dem Motto „Mehr Frauen in die Informatik!“ bietet mit ihren Angeboten und Maßnahmen vielseitige Orientierungshilfe, erleichtert den Übergang von der Schule zur Universität und möchte die jungen Frauen für ein frauenfreundliches und leistungsstarkes Informatikstudium begeistern.



Dr. Márta Gutsche, Projektleiterin
Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Informatik

Postanschrift:
Unter den Linden
10099 Berlin

Sitz:
Rudower Chaussee 25
Haus IV, Raum 108
12489 Berlin



URL: www.informatik.hu-berlin.de/~gutsche/ideen-werkstatt/index.htm
Tel: +49 / 30 / 2093-5468
Fax: +49 / 30 / 2093-3045
Email: gutsche@informatik.hu-berlin.de

Bisherige Projektmaßnahmen	in Zahlen
• Arbeitsgemeinschaften (wöchentlich) für Schülerinnen ab Kl. 9 der umliegenden Stadtbezirke unter Leitung von Studentinnen	92 Teilnehmerinnen 6 Studentinnen
• Betriebspraktika mit Betreuung am Institut	8 Schülerinnen, 8 Schüler (2004)
• Roberta-KursleiterInnen-Schulung in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut-AIS (gendergerechte Didaktik)	7 Studentinnen, 3 Studenten
• Roberta-Roboter-Kurse ab Juli 2004	44 Schülerinnen, 7 Schüler 25 Roboter wurden konstruiert und programmiert
• Projektwochen mit Schulen und Präsentationen zum Informatikstudium in Schulen und	80 Schülerinnen, 80 Schüler (2003) 65 Schülerinnen, 60 Schüler (2004)
• Tage der offenen Tür für Schülerinnen bei SIW	15 Schülerinnen, 70 Schüler (2002) 22 Schülerinnen, 75 Schüler (2003) 27 Schülerinnen, 82 Schüler (2004)
• Aktionen: PROBIER-Studium	8 Schülerinnen, 8 Schüler (12. und 13. Klasse)
Girl's Day 2004	46 Schülerinnen 7 Studentinnen, 1 Student
MINT-Camp	65 Schülerinnen (2003) 7 Studentinnen 45 Schülerinnen, 15 Schüler (2004) 6 Studentinnen, 2 Studenten
Tage der Forschung	22 Schülerinnen, 1 Studentin, 1 Student
Lange Nacht der Wissenschaften	2 Schülerinnen, 2 Schüler präsentieren
• Besuche von Schülerinnengruppen/ Schulklassen am Institut	42 Schülerinnen, 10 Studentinnen
• Informatik-Tutorium für NebenfächlerInnen	12 Studentinnen, 12 Studenten