

Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Informatik

www.informatik.hu-berlin.de

Jahresbericht 2002



©Humboldt-Universität zu Berlin, 2002
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. Dr. Wolfgang Reisig, Christine Henze
Redaktionsschluß: 31.12.2002

Vorwort

Seit Jahrzehnten beeinflusst Informatik die Gesellschaft in vielen Bereichen und sie verändert dabei laufend ihr eigenes Profil. In ständigen Schüben entstehen neue Konzepte und Produkte. Innovation in die Forschung und Aktualisierung der Lehre wird zum Schlüssel des Erfolgs. Vorhandene Ressourcen neu zu nutzen, reicht allein dafür nicht; es sind auch neue Quellen für den Ausbau der Lehr- und Forschungslandschaft nötig. Deshalb hat das Institut für Informatik viel Energie aufgewendet, im Jahr 2002 weitere Professuren einzuwerben, die nicht der allzu knappen Grundfinanzierung der Universität unterliegen. Dies ist in erheblichem Umfang gelungen und so konnte das Institut nach seiner Neueinrichtung zu Beginn der 90er Jahre sein Profil im Jahr 2002 schärfen und erweitern.

Die Humboldt-Universität zu Berlin sieht in der Berufung von Juniorprofessoren eine Möglichkeit, selbst in Zeiten knapper Finanzmittel ihre Lehre und Forschung zu stärken. Das Institut hat diese Initiative aufgegriffen und mit Dr. Anusch Taraz einen der ersten Juniorprofessuren der HU berufen. Mit seinem Arbeitsgebiet „Zufällige Strukturen und Algorithmen“ vertritt er ein überaus aktuelles Gebiet der Theoretischen Informatik.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert im Rahmen des Berliner Zentrums für Genombasierte Bioinformatik dem Institut eine Stiftungsprofessur für Bioinformatik. Professor Ulf Leser hat diese Professur im Herbst 2002 angetreten. Auch damit ist ein ganz besonders aktuelles und zukunftssträchtiges Gebiet im Institut vertreten.

Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Softwaretechnik (FIRST) ist es dem Institut gelungen, eine Sonderprofessur einzuwerben und mit Prof. Holger Schlingloff zu besetzen. Mit seinem Arbeitsgebiet „Spezifikation, Verifikation, Testtheorie“ ergänzt er die Praktische Informatik um ein wichtiges Thema. Zudem verzahnt er das Institut am Standort Adlershof mit einer großen Forschungseinrichtung.

Seit vielen Jahren erweitert Dr. Ernst Giessmann von der T-Systems GmbH, ITC-Security, das Lehrangebot des Institutes um Vorlesungen zur Kryptographie und Datensicherheit und spannt damit den Bogen von theoretischen Überlegungen hin zu industriellen Anwendungen - für unsere Studierende ein wertvolles Beispiel der Kombination von Theorie und Praxis. Als Anerkennung und Dank fuer sein langjähriges Engagement hat das Institut Herrn Dr. Giessmann im Mai 2002 zum außerplanmäßigen Professor berufen.

Im Rahmen des Aktionsplanes Informatik der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat das Institut zwei Nachwuchs-Forschergruppen angeworben. Dr. Felix Naumann wird die Gruppe „Informationsintegration“ leiten und Dr. Tobias Scheffer die Gruppe „Wissensmanagement“. Beide nehmen Ihre Arbeit im März 2003 auf.

Zusammen mit dem Institut für Luft- und Raumfahrt (DLR), einem unmittelbaren Nachbarn am Standort Adlershof, hat das Institut eine weitere Sonderprofessur zum Thema „Computer Vision“ auf den Weg gebracht.

Alle diese Berufungen zusammen verbreitern das wissenschaftliche Spektrum des Institutes erheblich, verjüngen seine Professorenschaft und bilden eine ausgezeichnete Grundlage für die künftige Arbeit.

Professor Peter Starke hat im September 2002 den Ruhestand erreicht. In der turbulenten Zeit zu Beginn der 90er Jahre hat er die Neustrukturierung des Institutes entscheidend mitgeprägt. Das Institut verdankt ihm sehr viel. Für seine Nachfolge ist Prof. Martin Grohe, Edinburgh, vorgesehen. Inhaltlich will das Institut damit dem wachsenden Gewicht der Logik in der Informatik entsprechen.

Das Institut hat für seine künftige Forschung drei Schwerpunkte gebildet:

Algorithmen und Logik

Forschungsgegenstand sind hier effiziente Algorithmen für schwere Probleme der kombinatorischen Optimierung sowie die Untersuchung diskreter Strukturen in diesem Zusammenhang. Ein Kernprojekt des Schwerpunkts ist die DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“ mit Beteiligung von Kollegen an der TU Berlin und dem Zuse-Zentrum (ZIB). Die Beteiligung am Europäischen Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“ der FU Berlin institutionalisiert die Einbindung in das Berliner Umfeld und sorgt gleichzeitig für exzellente Nachwuchsförderung. Am Berliner Forschungszentrum „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ sind beide Gruppen mit einem Projekt beteiligt, das den Wissenstransfer auf Anwendungen im Life-science-Bereich zum Thema hat.

Modellbasierte Software-Entwicklung

Abstrakte Modelle sind eine entscheidende Hilfe zur Steigerung der Effizienz des Entwurfs und 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. Letztendlich zielt der Schwerpunkt darauf ab, Routineprozesse zu automatisieren, indem er Werkzeuge entwickelt um Modelle systematisch zu entwerfen, aus anderen herzuleiten, zu integrieren und zu evaluieren. Zugleich unterstützen die Werkzeuge die Generierung von Code und von Testfällen. Insgesamt soll damit der Entwicklungsprozess von Software vereinfacht und die Qualität der erzeugten Software erhöht werden.

Große Datenräume in Web-basierten Umgebungen

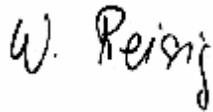
Ziel der Forschungsperspektiven ist es, (parallele) Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln, um große Datenbestände zu speichern und zu analysieren, und zwar unter Verwendung heterogener Hardware- und Software-Umgebungen. Der Umgang mit semantischem Wissen und mit Fragen der Datensicherheit bilden zusätzliche Herausforderungen des Schwerpunktes. Um die neuen Konzepte existierenden und neuen Anwendungen zugänglich zu machen, werden neue Technologien, insbesondere das Grid Computing berücksichtigt.

Dieser Jahresbericht 2002 beschreibt einzelne Forschungsprojekte des Institutes, ihre Organisation in einzelnen Lehrstühlen, in Verbänden, Graduiertenkollegs und Forschergruppen und ihre Kooperation mit anderen Instituten der HU, mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und mit Unternehmen.

Einige besondere Erfolge des Institutes wurden öffentlich sichtbar ausgezeichnet, so die Dissertation „Test des Zeitverhaltens von Realzeit-Systemen“ von Joachim Wegener mit dem Software-Engineering-Preis der Ernst-Denert-Stiftung.

Gleich drei Kooperationsprojekte des Institutes mit verschiedenen Sparten der Firma IBM waren so erfolgreich, dass sie mit einem IBM Faculty Award ausgezeichnet wurden.

Die Evaluierung der Forschung im Dezember 2002 hat deutlich gezeigt, dass das Institut auf einem guten Weg ist und an der Gestaltung einer Wissenschaft aktiv mitarbeitet, die erst wenige Jahrzehnte alt ist, unseren Alltag zunehmend prägt und in der Zukunft noch viele spektakuläre Einsichten erwarten lässt.



Wolfgang Reisig
Geschäftsführender Direktor Informatik

Berlin, Februar 2003

Preface

Computer Science impacts many areas of society at increasing pace while continuously updating its own profile. New concepts and products are created at ever-increasing pace. Innovation in research and constant curricula modifications are keys to success. It is not sufficient to reallocate given resources; new sources are to be found to expand research and teaching capacities.

The Institute has spent a lot of effort to solicit additional positions, in particular for professors, using other sources than the limited University's budget. This way the Institute has succeeded in focusing and extending its profile.

Junior Professors (equivalent of the US Assistant Professors) positions provide a chance to increase research and teaching capacities. The institute adopted this idea, approving Dr. Anusch Taraz as one of the first Junior Professors at the Humboldt University. His research area is „Stochastic Structures and Algorithms”, one of the novel and most current directions of theoretical computer science.

The Federal Ministry for Education and Research finances a professorship on Bioinformatics, within a framework of the Berlin Center for „Genome-Based Bioinformatics”. Professor Ulf Leser was nominated for this position. A particularly challenging research area is thus prominently represented in the Institute.

The Fraunhofer Institute for Software Technology (FIRST) established a Sonderprofessur (Associate Professorship) at our Institute and Professor Holger Schlingloff has been appointed. He specializes in „Specification, Verification and Test Theory”, covering an important topic to the applied research areas of the Institute. Additionally, he also establishes further links to a large research institute in Adlershof demonstrating a fruitful cooperation within the research and technology park.

Dr. Ernst Giessmann from T-Systems GmbH has been lecturing on Cryptography and Data Security for many years, thus linking theoretical concepts with industrial applications. This activity provides an impressive example of combining theory and practice to our students. The Institute is grateful for his persistent effort and expressed its gratitude to Dr. Giessmann, by appointing him as an Associate Professor in May, 2002.

The Institute received two „Nachwuchs-Forschergruppen Preise” (Young Research Groups Development Awards) from the Deutsche Forschungsgemeinschaft (equivalent of the US National Science Foundation), Aktionsplan Informatik. Dr. Felix Naumann and Dr. Tobias Scheffer will manage the groups on „Information Integration” and on „Knowledge Management,” respectively, both starting their work in March 2003.

Another neighbor institute's in Adlershof, the „Institut für Luft- und Raumfahrt (DLR)” (Institute for Air- and Space Flights) has started a joint effort to establish another Sonderprofessur (Associate Professorship) on „Computer Vision”.

Professor Starke retired in September 2002. His contributions to the new structure of the Institute in the turbulent time of the early nineties have been crucial. We at the Institute are grateful to him and the Institute owes him a lot. The Institute appointed Prof. Martin Grohe, from the University of Edinburgh as his successor, thus reflecting the growing importance of logic in Computer Science.

Altogether, the above appointments of new professors substantially expand the scientific spectrum of the Institute, reduce the average age of its professors and provide an excellent base for its future.

The Institute has established three research clusters:

Algorithms and Logic

This cluster is active in the research on efficient algorithms for unsolved problems in combinatorial optimization. The cluster is running a research group on „Algorithms, Structure, Randomness” with colleagues from TU Berlin and ZIB, and participates in the DFG Research Center on „Mathematics for Key Technologies” at TU Berlin, as well as the European graduate program „Combinatorics, Geometry, and Computation” at FU Berlin. These and other projects foster the collaboration with partners from the other universities in Berlin.

Model-driven Software Development

Abstract models belong to the key technologies to reduce effort in the design and development process of complex (distributed) software systems. Models allow to highlight different views on those systems, thus supporting verification and validation. In addition, models support implementation, test, configuration and deployment. The research cluster's ultimate goal is the automation of routine processes with aid of tools for design/derivation, integration and evaluation of different models, in combination with the generation of target code and test sequences. This will simplify the software development process, and improve the quality of the resulting software.

Large Data Spaces in Web-based Environments

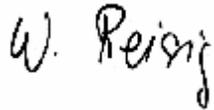
The vision of this cluster includes the development of (parallel) algorithms and data structures for storing and accessing large volumes of data, their implementation using different hardware and software environments and applying them in specific application domains such as bioinformatics. Including semantic knowledge as well as requirements for privacy poses additional challenges for this research cluster. New technologies, such as grid computing, must be taken into account when making these novel approaches available for existing and new application domains.

This report details the ongoing research at the Institute, its organization into research units (chairs), cooperation with other branches of Humboldt-Universität, and with research institutes and industry.

Some of the Institute's achievements have been publicly acknowledged, including the Software Engineering Prize of the Ernst Denert Foundation, donated to Dr. J. Wegener for his Ph.D. Thesis „Test des Zeitverhaltens von Realzeit-Systemen” (Testing of Time Relations in Real-Time Systems).

Three distinguished projects with different branches of IBM were honored with an IBM Faculty Award.

The Institute's research effort has been evaluated in December 2002, clearly demonstrating the Institute's high-quality standards as well as its active role in shaping a science that exists a few decades only, but increasingly shapes our everyday life, and lets us expect further spectacular results in the time to come.

A handwritten signature in black ink that reads "W. Reisig". The letters are cursive and somewhat slanted to the right.

W. Reisig
Department Head
(Institut für Informatik)

Berlin, February 2003

Inhaltsverzeichnis

I.	Institutsorganisation	11
II.	Professoren am Institut für Informatik	14
III.	Lehr- und Forschungseinheiten	23
	<i>Theoretische Informatik</i>	
	Automaten- und Systemtheorie	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Peter Starke / Dr. Karsten Schmidt</i>	23
	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>	45
	Systemarchitektur	
	<i>Leiter: vertreten durch Dr. Eckhardt Holz</i>	60
	Theorie der Programmierung	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Reisig</i>	64
	Softwaretechnik	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Klaus Bothe</i>	73
	Datenbanken und Informationssysteme	
	<i>Leiter: Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph. D.</i>	78
	Wissenschaftsmanagement in der Bioinformatik	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Ulf Leser</i>	97
	Künstliche Intelligenz	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard</i>	99
	Datenanalyse	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Egmar Rödel</i>	118
	Informatik in Bildung und Gesellschaft	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Coy</i>	123
	Parallele und Verteilte Systeme	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Alexander Reinefeld</i>	135

	Spezifikation, Verifikation und Testtheorie	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Bernd-Holger Schlingloff</i>	146
	 Technische Informatik	
	Rechnerorganisation und Kommunikation	
	<i>Leiter: Prof. Dr. Mirosław Malek</i>	154
	Signalverarbeitung/ Mustererkennung	
	<i>Leiterin: Prof. Dr. Beate Meffert</i>	167
IV.	Ideen - Werkstatt und Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen	
	<i>Leiterin: Dr. Märta Gutsche</i>	172
V.	Lehre	174
VI.	Informationstechnik des Instituts für Informatik	191
	Rechnerbetriebsgruppe	191
	Netzwerkbetriebsgruppe	196

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. DR. WOLFGANG REISIG
Sekretariat: BIRGIT HEENE, Tel.: 2093 3066, Raum IV 417

Prüfungsausschuß

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

Mitarbeiterin für Studium, Lehre und Prüfung: HEIDI NEUGEBAUER
Tel.: 2093 3000, Raum II 323
*Sprechzeiten: montags 13.00 – 16.00 Uhr (UL 6, Zi. 3046),
dienstags 14.00 – 16.00 Uhr (RUD 25)
mittwochs, freitags 9.00 – 12.00 Uhr (RUD 25)*

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 13.00 – 14.00 Uhr

Studentische Studienberatung

Fachschaft: CHRISTIAN BECKER, Tel.: 2093 3161, Raum II 321
Sprechzeiten: nach Vereinbarung 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 „Frauen in die Informatik“

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

Institutsrat

Direktor: PROF. DR. WOLFGANG REISIG, Tel: 2093 3065, Raum IV 416

Kommission Lehre und Studium

Vorsitzender: PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH. D., Tel.: 2093 3009, Raum IV 203

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



Foto: Jessica Simone Schattschneider, Mitgestalterin in der Ideen-Werkstatt

Am 29. November 2001 wurde das ehemalige WBC, Sitz der Institute für Informatik und Mathematik, als erstes Gebäude auf dem Campus Adlershof feierlich mit dem Namen „Johann von Neumann-Haus“ eingeweiht.

Johann oder John von Neumann, wie er nach seiner Übersiedlung in die USA hieß, war in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts Student und Lehrender an der Friedrich-Wilhelm-Universität, heutige HU. 1927 wurde er im Fach Mathematik habilitiert und zum Privatdozenten ernannt. Der Wissenschaftler, der 1903 in Budapest geboren wurde, verfasste grundlegende Arbeiten auf fast allen Gebieten der modernen Mathematik wie der Spieltheorie, der Numerik und Automatentheorie, um nur einige Beispiele zu nennen. Ab 1930 wirkte er an der Princeton University, wo er am dortigen Institut für Advanced Studies ab 1933 als Professor tätig war.

II. Professoren am Institut für Informatik



PROF. DR. PETER STARKE

Studierte von 1955 bis 1960 an der Humboldt-Universität Mathematik und diplomierte unter der Anleitung von Günter Asser (Greifswald) am Institut für Mathematische Logik zum Gebiet „Nervennetze und endliche Automaten“. 1966 promovierte er auf dem Gebiet der Automatentheorie und habilitierte 1970 für das Gebiet „Mathematische Kybernetik und Rechentechnik“ an der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Habilitation basierte auf seiner 1969 in Berlin erschienenen Monografie „Abstrakte Automaten“, der ersten systematischen Darstellung der Theorie der endlichen Automaten in deutscher Sprache. In den Jahren ab 1977 begann er auf dem Gebiet der Petrinetze zu arbeiten. Sein 1980 in Berlin erschienenes Buch „Petri-Netze: Grundlagen, Anwendungen, Theorie“ war das erste über Petrinetze überhaupt. 1986 folgte er einer Einladung, das Programm-Paket „Petrinetz-Maschine“ auf der mit dem Advanced Course in Bad Honnef verbundenen Software-Ausstellung vorzustellen. Daraus ergaben sich fruchtbare Kontakte, die 1987 in einer Zusammenarbeit mit dem Softwarehaus PSI mündeten und die Weiterentwicklung der Petrinetz-Maschine über die Werkzeuge PAN und CPNA zum Integrierten Netz-Analysator INA förderten. Sein 1990 erschienenes Buch „Analyse von Petri-Netz-Modellen“ fasst den theoretischen Hintergrund der Werkzeugentwicklung zusammen. 1992 wurde Prof. Starke als Gründungsmitglied in die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften berufen. Seit Oktober 2002 ist Prof. Starke im Ruhestand.



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 Wahrscheinlichkeits-Verteilungen 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 Informations-technologie oder großen Datenbanken in der Bioinformatik.



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, der ITU und der C++ ABI *Working Group* aktiv. Prof. Fischer selbst leitet 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.



DR. ECKHARDT HOLZ (VERTRETUNG VON PROF. CHRISTOPH POLZE)

Studierte seit 1983 mathematische Informatik an der Humboldt-Universität zu Berlin und schloss dieses Studium 1987 mit einem Diplom ab. Nach einem anschließenden Forschungstudium promovierte er mit dem Thema „Statische Analyse und Modellierung von formalen Spezifikationen verteilter Systeme“ 1991 zum Dr. rer. nat. im Fachgebiet Informatik.

Im Rahmen eines Postdoktorandenprogramms arbeitete und forschte Dr. Holz in den Jahren 1991 und 1992 am International Computer Science Institute (ICSI) in Berkeley/USA in der Arbeitsgruppe von Prof. D. Ferrari. Schwerpunktthemen dort waren Gigabit-Kommunikationssysteme sowie die Analyse und Simulation von Kommunikationssystemen. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland nahm er eine Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent an der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik in der Arbeitsgruppe von Prof. Joachim. Fischer auf. Zu den zentralen Themen der Arbeit gehören dort Objektorientierte Analyse- und Designtechniken (UML, OMT), Entwurfstechniken für die Telekommunikation (SDL, MSC) sowie Kooperierende und verteilte Systeme (ODP, CORBA, TINA). Dr. Holz arbeitet in einer Reihe von nationalen und internationalen Drittmittelprojekten mit und war aktiv an deren Einwerbung und Leitung beteiligt (u.A. ESPRIT-INSYDE, DFN-Projekt Diana). Seit September 2001 vertritt Dr. Holz als Gastdozent den zur Zeit vakanten Lehrstuhl für Systemarchitektur am Institut für Informatik an der HU Berlin.



PROF. DR. 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 bei Prof. Indermark zur Analyse kooperierender sequentieller Prozesse. 1983 vertrat er eine Professur an der Universität Hamburg und leitete anschließend bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung ein Projekt 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 am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin.

Die Forschungsinteressen Prof. Reisigs umfassen Verteilte Algorithmen, insbesondere Methoden und formale Konzepte für ihren systematischen Entwurf, ihre Modellierung und den Nachweis ihrer Korrektheit, die Verwendung solcher Algorithmen und Modelle in der Praktischen Informatik (Rechnerarchitektur, verteilte Datenbanken) und der Angewandten Informatik (rechnerintegrierte Steuerung und Organisation). In der Theorie der Programmierung interessieren ihn insbesondere Petrinetze, Prozessalgebren, Temporale Logik, algebraische Softwarespezifikation, Abstract-State Machines und unkonventionelle Rechner- und Algorithmenstrukturen. Seine Bücher über Petrinetze wurden in mehrere Sprachen übersetzt.



PROF. DR. KLAUS BOTHE

Absolvierte 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 sind. 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 Bwsonderen dem Bereich Bioinformatik/Life Science.

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



PROF. DR. ULF LESER

Studierte Informatik an der Technischen Universität München und arbeitete danach 2 Jahre am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin an der Entwicklung von integrierten Datenbanken im Rahmen

des Human Genome Projekt. Von 1997 bis 2000 promovierte er am Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“ über Anfragealgorithmen in heterogenen Informationssystemen. Daneben forschte er an Annotationsworkflows für Hochdurchsatzexperimente in der molekularbiologischen Forschung, der Standardisierung von Datenmodellen und Zugriffsmethoden in Life Sciences auf Basis von CORBA und der qualitätsbasierten Anfrageoptimierung. Nach der Promotion ging er in die Industrie und leitete bei der UBIS AG Softwareentwicklungsprojekte im Bereich Data Warehousing, Beratungstechnologien im eCommerce und Wissensmanagement. Seit 2002 ist er Professor für Wissensmanagement in der Bioinformatik an der Humboldt Universität.



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. 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 Software-synthese, 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. 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 100 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 Herausbergremien 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. 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 Dialogcompilation - Arbeitsweise und Realisierung des MS-Algol Dialogcompilers“.

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 erfolgte eine Neuorientierung auf Probleme der Modellierung und Verifikation verteilter Systeme und Algorithmen mit Schwerpunkt: Methoden zum systematischen Test verteilter Systeme. Darüber hinaus beschäftigt sich Prof. Hohberg mit der Weiterentwicklung von Methoden zum modularen Beweisen von Eigenschaften der durch Petrinetze modellierten verteilten Systeme.

III. Lehr- und Forschungseinheiten

Lehr- und Forschungseinheit

Automaten- und Systemtheorie

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

Leiter

PROF. DR. RER. NAT. HABIL. PETER STARKE (SEIT OKT. 2002 IM RUHESTAND)

Tel.: (030) 2093 3078

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

DR. KARSTEN SCHMIDT (GASTDOZENT ZUR VERTRETUNG DES FACHS SEIT OKT. 2002)

Tel.: (030) 2093 3083

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

Sekretariat

BIRGIT EISENMANN

Tel.: (030) 2093 3080

Fax: (030) 2093 3081

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. KLAUS-PETER NEUENDORF

DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

DIPL.-INF. STEPHAN ROCH

DR. KARSTEN SCHMIDT (DIENSTVERHÄLTNIS RUHT SEIT OKT. 2002)

Technikerin

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

Tutoren

PAUL BERTHOLD

HIEP HAN

FLORIAN KÜHNERT

LARS SIGGELKOW

MARK THURLEY

Petri-Netze haben sich als wichtiges Hilfsmittel zur Beherrschung des Entwurfs großer Systeme erwiesen. Dabei sind sowohl Fertigungssysteme als auch Informations- und Kommunikationssysteme eingeschlossen. Als Hauptvorteile der Anwendung von Petri-Netzen beim System-Entwurf werden gewöhnlich ihre Anschaulichkeit und ihre Analysierbarkeit genannt. Die Anschaulichkeit der Netz-Konzepte erleichtert den Übergang von einer verbalen Systembeschreibung bzw. Anforderungscharakteristik zu einer formalen Systemspezifikation als (eventuell zusätzlich beschriftetes) Petri-Netz-Modell. Die Analysierbarkeit des Petri-Netz-Modells gewährleistet seine Verifizierbarkeit, nämlich die Möglichkeit, die Erfülltheit der Spezifikation nicht nur durch Simulation des Modells zu

widerlegen (d.h. Entwurfsfehler oder Widersprüche in der Spezifikation zu finden), sondern auch durch Analyse zu beweisen. Hierbei kommt die Theorie der Petri-Netze zum Tragen, soweit sie in Form rechnergestützter Werkzeuge zur Analyse von Petri-Netzen objektiviert vorliegt.

Das Anliegen der Lehr- und Forschungseinheit besteht darin, die Anwendungen der Netztheorie in den verschiedenen Zweigen der Volkswirtschaft dadurch zu verbreitern und zu fördern, dass Werkzeuge zur Arbeit mit Netzen, insbesondere zur Analyse, zur Verfügung gestellt werden und dass Forschungen betrieben werden, deren Resultate die Analysemöglichkeiten erweitern. Darunter fällt neben der Effektivierung bekannter Verfahren auch die Untersuchung neuer Klassen von Netz-Modellen (wie z.B. der Signal-Netz-Systeme) und zugehöriger Analysemethoden bis zur (mindestens) versuchsweisen Implementation. Dazu gehört auch, dass die Forschungseinheit sich solcher Netzbegriffe annimmt, die in den Ingenieurwissenschaften ad hoc verwendet werden (z.B. zeitbewertete Petri-Netze, Netz-Condition/Event-Systeme), sie theoretisch fundiert und damit einer systematischen Analyse zugänglich macht.

Lehre

Vorlesungen

- Analyse von Petri-Netz-Modellen (P. STARKE, SS 2002)
- Mathematik 2 (L) (P. STARKE, SS 2002)
- Lineare Optimierung (L. POPOVA-ZEUGMANN, SS 2002)
- Computergestützte Verifikation (K. SCHMIDT, SS 2002)
- Theoretische Informatik 1 (K. SCHMIDT, WS 2002/2003)

Seminare und Proseminare

- Computeralgebra (K.-P. NEUENDORF, SS 2002)
- Automatentheorie (P. STARKE, SS 2002)
- Formale Sprachen (L. POPOVA-ZEUGMANN, SS 2002)

Übungen

- Theoretische Informatik 1 (L. POPOVA-ZEUGMANN, S. ROCH, K. SCHMIDT, WS 2002/2003)
- Mathematik 2 (L) (K.-P. NEUENDORF, SS 2002)

Forschung

Projekt: Funktionsblöcke

Teilprojekt: Signal-Netz-Systeme

Ansprechpartner: PROF. DR. PETER STARKE

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. STEPHAN ROCH, PAUL BERTHOLD (Tutor)

Zusammenarbeit: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: PROF. DR. H.-M. HANISCH

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Signal-Netz-Systeme sind zeitbewertete gefärbte Petri-Netze, die über zusätzliche Möglichkeiten zur unidirektionalen Synchronisation des Schaltens von Transitionen

verfügen. In eingeschränkter Form sind Netze dieses Typs (als Netz-Condition/Event-Systeme) in der Automatisierungstechnik zum modularen Entwurf diskreter Regelungssysteme und zur Modellierung von Regelungsstrecken angewendet worden. Das Ziel des Teilprojektes bestand darin, in enger Zusammenarbeit mit Automatisierungstechnikern den Netzbegriff zu präzisieren, die theoretischen Grundlagen zu entwickeln und ein rechnergestütztes Werkzeug SESA zur Analyse von Signal-Netz-Systemen aufzubauen. Als Endziel wurde im Projekt eine Verifikation der Abarbeitungssteuerung von Funktionsblöcken nach dem gerade entstehenden Standard IEC 61499 angestrebt. Signal-Netz-Systeme sind dabei das Basismodell, eine automatische Übersetzung bestimmter Aspekte der Funktionsblöcke wurde vom Projektpartner an der Martin-Luther-Universität entwickelt.

Im Jahre 2002 wurde das Projekt abgeschlossen. Der erarbeitete Bausatz von Analysemethoden und der Werkzeugprototyp SESA sind unter der folgenden Adresse abrufbar:
<http://www.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/sesa>

Projekt: INA - Integrierter Netz-Analysator

Ansprechpartner: PROF. DR. PETER STARKE

Beteiligte Mitarbeiter: DR. KARSTEN SCHMIDT, DIPL.-INF. STEPHAN ROCH

Im Rahmen dieses langfristigen Projektes wurde das Petrinetz-Analyse-Werkzeug INA zusammen mit der tcl-Schnittstelle inatel weiterentwickelt und verbessert. Sowohl das Programm als auch die Dokumentation sind weiterhin unter der folgenden Adresse abrufbar:
<http://www.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/ina/>

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

Eingebettete Systeme, wie sie in der Fahrzeug- und Automatisierungsindustrie benutzt werden, sind in ihrem Verhalten in hohem Maße zeitkritisch. 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 werden bereits existierende Werkzeuge an das konkrete Projekt adaptiert sowie neue entwickelt.

In der Vergangenheit wurden bereits zur Modellierung und Analyse in konkreten Fällen Timed Petri Netze mit Prioritäten eingesetzt. Eine Beschreibung mit prioritätenberücksichtigenden Time Petri Netzen als natürliche Modellierungsvorgehensweise wurde auch betrachtet.

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 ersten Resultate bezogen sich auf Timed Petri Netze

ohne Prioritäten. Die Nichterreichbarkeit von Zuständen wird nun zurückgeführt auf die Lösungsmenge eines Ungleichungssystems.

Die Hinzunahme von Prioritäten erhöht die Vielschichtigkeit des Problems. Die Methode lässt sich aber, leicht modifiziert, auch für diese Klasse von Netzen anwenden. Es ist zu erwarten, dass das Verfahren auch einen Ansatz zur Berechnung von Platzinvarianten in zeitabhängigen Netzen liefert. Ferner ist zu überprüfen, inwieweit die Methode auch für Time Petri Netze modifizierbar ist.

Projekt: PAM - Petrinetz-Analyse mit *Mathematica*

Ansprechpartner: DR. KLAUS-PETER NEUENDORF

Das Projekt PAM hatte die Entwicklung einer experimentellen flexiblen Entwicklungsumgebung zur Modellierung und Analyse von Petrinetz-basierten Modellen in einem Computeralgebrasystem zum Ziel. Im Berichtszeitraum wurden Modelle und Algorithmen für die Disassemblierung komplexer Produktstrukturen implementiert und getestet.

Projekt: TIM – Theoretische Informatik mit *Mathematica*

Ansprechpartner: Dr. Klaus-Peter Neuendorf

Das Projekt TIM diente der Entwicklung und Veranschaulichung von Datenstrukturen und Algorithmen für Modelle aus der Vorlesung Theoretische Informatik 1 unter Zuhilfenahme eines Computeralgebrasystems. Im Projekt TIM wurden Datenstrukturen und Algorithmen für die Mengenlehre, die Aussagenlogik, sowie für die Berechenbarkeitsmodelle Partiell-rekursive Funktionen und Turingmaschinen unter Mitarbeit von Studenten im Proseminar Computeralgebra in *Mathematica* implementiert und getestet. Das System TIM wurde im Rahmen der Übungen zur Vorlesung Theoretische Informatik 1 zur Veranschaulichung, Präsentation von Beispielen und zur Motivation der Studenten für eigene Experimente eingesetzt.

Projekt: LoLA

Ansprechpartner: K. SCHMIDT

Zusammenarbeit: Université Paris VI: FABRICE KORDON

LoLA ist ein Werkzeug für die Analyse von verteilten Systemen, die als Petrinetz modelliert sind. Basierend auf Suchalgorithmen auf 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. LoLAs Algorithmen verwenden und kombinieren state-of-the-art-Techniken zur Dämpfung der für verteilte Systeme typischen Zustandsraumexplosion.

Im Jahr 2002 wurden Verfahren zur Zustandsraumkompression auf der Basis des Invariantenkalküls sowie ein Algorithmus zur Verteilung der Zustandsraumkonstruktion auf Cluster von Workstations (weiter-)entwickelt und vervollkommnet.

Weitere Information:

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

Veröffentlichungen

P. STARKE, S. ROCH: *Analysing Signal-Net Systems*. Informatik-Bericht Nr. 162, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik, September 2002.

<http://www.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/sesa/>

K. SCHMIDT: *Explicit State Space Verification*. Habilitationsschrift, eingereicht im Feb. 2002 an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität zu Berlin.

K. SCHMIDT: *Using Petri net Invariants for State Space Construction*. Accepted for TACAS 2003.

K. SCHMIDT: *Distributed Verification with LoLA*. Submitted Fundamenta Informaticae.

F. WANG AND K. SCHMIDT: *Symbolic Safety-Analysis of Concurrent Software with Pointer Data Structure*. Proc. FORTE 2002.

D. KRÖNING AND F. LERDA AND K. SCHMIDT AND M. THEOBALD: *Worst Case Execution Time of ANSI C Programs Using Bounded Model Checking*. Submitted.

J. RICHLING, L. POPOVA-ZEUGMANN, M. WERNER: *Verification of Non-functional Properties of a Composable Architecture with Petrinets*. Fundamenta Informaticae (FI), 51(2002), 185-200, IOS-Press.

J. RICHLING, M. WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN: *Composing Timed Petrinet Specifications of a Composable System*. 2002 IEEE International Conference on Robotics and Automation, May 11 - 15, 2002, Washington D.C.

L. POPOVA-ZEUGMANN, M. WERNER, J. RICHLING: *A State Equation for Timed Petrinets*. Workshop Concurrency, Specification & Programming, Berlin, Tagungsband, 2002.

Vorträge

- K. Schmidt: *Distributed Verification with LoLA*. Workshop Concurrency, Specification and Programming, Berlin 2002.
- K. Schmidt: *Distributed Verification with LoLA*. Workshop PROMISE 2002.
- K. Schmidt: *Abstrakte Interpretation*. Vortrag als Bestandteil des Habilitationsverfahrens, November 2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Peter Starke

- Mitglied in der Kommission für Lehre und Studium
- Mitglied im Advisory Board des Journal of Automata, Languages and Combinatorics
- Gutachten für Fundamenta Informaticae

Dr. Klaus-Peter Neuendorf

- Mitglied in der Haushaltskommission des Instituts für Informatik

Dr. Louchka Popova-Zeugmann

- Mitglied der Berufungskommission der Professur C4 für theoretische Informatik
- Mitglied des Institutsrats

Dipl.-Inf. Stephan Roch

- Gutachten, u.a. für Petri Net Newsletter, Fundamenta Informaticae, Journal of The Franklin Institute in Philadelphia, PA und American Control Conference ACC 03

Dr. Karsten Schmidt

- Mitglied im Programmkomitee der 23. International Conference on Application and Theory of Petri Nets
- Mitglied im Programmkomitee der European Conference on Intelligent Technologies
- Mitglied im Programmkomitee des 5th Brazilian Workshop on Formal Methods
- Mitglied im Programmkomitee des Workshops Prozessorientierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Informationssystemen
- Mitglied im Editorial Board des Petri Net Newsletter
- Editor für das Springer Journal of Universal Computer Science (J.UCS)
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium des Instituts für Informatik
- Mitglied im Institutsrat
- Mitglied der Leitung der FG „Petrietze und verwandte Systemmodelle“ der GI
- Habilitation
- Gutachten, u.a. für Fundamenta Informaticae, Int. Journal of Foundations of Computer Science

Wissenschaftliche Kooperationen

- Forschungszusammenarbeit mit Prof. Dr. H.-M. Hanisch von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes „Funktionsblöcke“
- Forschungszusammenarbeit mit der Gruppe von Prof. Dr. Paul Xirouchakis an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL). Im Rahmen der 1997 begonnenen Forschungszusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe des CAD/CAM Laboratoriums des Institutes für Angewandte Mechanik und Maschinelle Konstruktion der Abteilung Maschinen-Ingenieurwesen von Prof. P. Xirouchakis wurden Petrietz-Methoden zur Modellierung und Analyse von Demontageprozessen für die Herstellung neuer Produkte aus wiederaufbereitetem Material entwickelt und angewendet.

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität

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

zusammen mit

Zufällige Strukturen und 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH
DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY
DR. AMIN COJA-OGHLAN
DIPL.-INF. ANDRZEJ DUDEK
DR. CLEMENS GRÖPL
DR. STEFAN HOUGARDY
DR. MIHYUN KANG
DR. TILL NIERHOFF
DR. DERYK OSTHUS
DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER
SHI LINGSHENG, M. S.
DIPL.-MATH. MARTIN THIMM

Techniker

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

Tutoren und Tutorinnen

JULIA BÖTTCHER
DORATHA DRAKE
MATTHIAS FÜSSEL
SVEN HANKE
STEFAN KIRCHNER
IVO KÖTHING
PETER LISKE
MIKE LÖFFLER
NICOLAS ROCCA

MARIANO ZELKE
VALENTIN ZIEGLER

Zentrale Lehr- und Forschungsgegenstände am Lehrstuhl für Algorithmen und Komplexität sind der Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen. In der Komplexitätstheorie werden Probleme hinsichtlich verschiedener Komplexitätsmaße, wie Laufzeit oder Speicherplatz, klassifiziert. Algorithmen zur Lösung von Problemen, die sich durch eine besonders kurze Laufzeit bzw. einen besonders geringen Speicherplatz 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 am Lehrstuhl ist die Untersuchung zufälliger Graphen und Hypergraphen und die Anwendung der dabei erzielten probabilistischen und asymptotischen Resultate beim Entwurf und der Analyse von Graphenalgorithmen. Zu den wichtigsten effizienten Verfahren gehören randomisierte Algorithmen, die vom Zufall Gebrauch machen, und approximative Algorithmen, die gute Näherungslösungen liefern.

Eine Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse erfolgt im Rahmen von anwendungsorientierter Forschung, beispielsweise auf dem Gebiet der Bioinformatik (Proteomik) in Zusammenarbeit mit der Charité.

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. 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).

Veranstaltungen im Grundstudium

- Theoretische Informatik 3 (T. NIERHOFF, A. TARAZ, SS 02)
- Theoretische Informatik 2 (T. NIERHOFF, M. BEHRISCH, J. BÖTTCHER, M. FÜSSEL, P. LISKE, D. OSTHUS, WS 02/03)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Graphen und Algorithmen, Teil 2 (S. HOUGARDY, C. GRÖPL, SS 02)
- Graphen und Algorithmen, Teil 1 (A. TARAZ, S. HOUGARDY, WS 02/03)

Spezialveranstaltungen

- Algorithmen in der Bioinformatik (C. GRÖPL, WS 02/03)
- Randomisierte Algorithmen und Probabilistische Analyse (A. COJA-OGHLAN, WS 02/03)

Seminare

- Approximationsalgorithmen (A. COJA-OGHLAN, SS 02)
- Algorithmen und Komplexität (T. NIERHOFF, SS 02, WS 02/03)

- Proseminar: Traveling Salesman Problem (A.TARAZ, SS 02)
- Algorithmen und Komplexität (T. NIERHOFF, WS 02/03)
- Kombinatorische Optimierung (S. HOUGARDY, WS 02/03)

Forschung

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

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

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH, DR. CLEMENS GRÖPL, DR. TILL NIERHOFF, DIPL.-MATH. MARTIN THIMM

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Ziel des Projekts ist die Entwicklung realistischer stochastischer Modelle und effizienter Algorithmen für Netzwerke aus den Lebenswissenschaften und der Informationstechnologie.

Viele dieser Netzwerke besitzen sogenannte „kleine-Welt-Eigenschaften“, d.h. sie haben lokale Cluster und gleichzeitig, trotz einer insgesamt nur geringen Anzahl von Verbindungen, einen kleinen Durchmesser. Diese Eigenschaften lassen sich präzise durch mathematische Modelle beschreiben und beispielsweise durch Matrizen mit kleinem Rang gut approximieren. Dadurch ergeben sich Ansatzpunkte für schnelle randomisierte Verfahren, die in den Netzwerken suchen, speichern und sortieren. Diese Ergebnisse werden u.a. erfolgreich für beschleunigte Datenbankoperationen in Proteindatenbanken angewendet.

Projekt: Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DR. AMIN COJA-OGHLAN, DR. DERYK OSTHUS, DR. TILL NIERHOFF, PROF. DR. ANUSCH TARAZ, DR. STEFAN HOUGARDY, DR. CLEMENS GRÖPL

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen ist 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: Approximative, randomisierte und probabilistische Algorithmen für kombinatorische Optimierungsprobleme

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DR. CLEMENS GRÖPL, DR. STEFAN HOUGARDY, DR. TILL NIERHOFF

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Viele in der Praxis auftretende und theoretisch interessante Probleme sind NP-schwer, können also nach heutigem Kenntnisstand in polynomieller Zeit nicht exakt gelöst werden. Daher ist man an Algorithmen interessiert, die in polynomieller Zeit brauchbare Näherungslösungen finden.

In diesem Forschungsprojekt sollen zum einen möglichst gute Approximationsalgorithmen gefunden werden oder aber zum anderen soll bestimmt werden, welche Schranke die Approximationsgüte in polynomieller Zeit nicht überschreiten kann. Wir entwickeln und analysieren auch Approximationsalgorithmen, die auf den meisten Eingaben nachweisbar effizient und von hoher Güte sind. An einer solche average-case Analyse ist man besonders dann interessiert, wenn ein Problem zwar NP-schwer, in der Regel aber gut lösbar ist, oder wenn ein exakter polynomieller Algorithmus zwar existiert, für die Praxis aber zu langsam ist. In diesem Zusammenhang widmen wir uns auch der effizienten Erzeugung von zufälligen Instanzen, die bestimmten Bedingungen genügen.

Projekt: Berlin Center for Genome Based Bioinformatics

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DR. CLEMENS GRÖPL, DR. STEFAN HOUGARDY, DR. TILL NIERHOFF, DIPL.-MATH. MARTIN THIMM

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Rahmen des Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB) gibt es sieben Juniorforschergruppen, von denen eine mit dem Titel „3-D-structural data mining and quality management“ unter der Mentorenschaft von Prof. Prömel zusammen mit Prof. Frömmel (Charité) steht. Die Juniorforschergruppe besteht aus einem Leiter und zwei Mitarbeitern.

Im Mittelpunkt dieser Juniorforschergruppe steht die Frage nach der Funktionalität von Proteinen, deren Primär- und 3-D-Struktur bereits bekannt sind. Basierend auf dem „Dictionary of Interfaces in Proteins“ (DIP) sollen Tools entwickelt werden, die unter anderem Proteinfunktionalitäten und deren molekulare Interaktivitäten vorhersagen können, effizient 3-D-Strukturen mittels Graphenalgorithmen clustern können und es erlauben, Ähnlichkeiten zwischen Proteinbindungsstellen schnell aufzufinden. Darüber hinaus ist es Ziel der Juniorforschergruppe, die Qualität der zur Verfügung stehenden 3-D-Strukturen von Proteinen zu verbessern. Dazu sollen beispielsweise Proteinreferenzstrukturen geschaffen werden. Insbesondere sind hier Membranproteine von Bedeutung, deren 3-D-Strukturen besser analysiert und verstanden werden sollen.

Projekt: Europäisches Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“**Ansprechpartner:** PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL**Beteiligte Stipendiaten:** DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY, DIPL.-INF. ANDRZEJ DUDEK (MARIE CURIE-STIPENDIAT), DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER, SHI LINGSHENG, M. S., DR. MIHYUN KANG**Forschungsförderung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das Europäische 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. Hauptpartner ist die ETH Zürich, assoziierte Partner sind Arbeitsgruppen der Universitäten in Budapest, Eindhoven, Louvain-La-Neuve, Oxford, Prag und Poznań. Die Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Kombinatorik, Geometrie, Optimierung 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 zwischen drei und zwölf Monaten erhalten.

Veröffentlichungen**Publikationen**

M. BODIRSKY, M. KUTZ: *Pure Dominance Constraints*. Proc. 19th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'02), 287-298, 2002.

E. BOROS, V. GURVICH, S. HOUGARDY: *Recursive generation of partitionable graphs*. Journal of Graph Theory 41, 259-285, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *Varianz und Erwartungswert in Operatoralgebren*. Shaker-Verlag, Dissertation in Mathematik, Universität Hamburg, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *Coloring k -colorable Semirandom Graphs in Polynomial Expected Time via Semidefinite Programming*. Proc. 27th Int. Symp. on Math. Found. of Comp. Sci., Springer LNCS 2420, 201-211, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *Finding Sparse Induced Subgraphs of Semirandom Graphs*. Proc. 6th Int. Workshop on Randomization and Approximation Techniques in Comp. Sci., Springer LNCS 2483, 139-148, 2002.

A. COJA-OGHLAN, M.-O. STEHR: *Revisiting the Algebra of Petri Net Processes under the Collective Token Philosophy*. Proc. Concurrency, Specification & Programming, 77-88, 2002.

C. GRÖPL, S. HOUGARDY, T. NIERHOFF, H.J. PRÖMEL: *Steiner trees in uniformly quasi-bipartite graphs*. Information Processing Letters 83, 195-200, 2002.

R.B. HAYWARD, S. HOGARDY, B.A. REED: *Polynomial Time Recognition of $P4$ -structure*. Proc. 13th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *Topological minors in graphs of large girth*. Journal of Combinatorial Theory (B) 86, 364-380, 2002.

H.J. PRÖMEL: *Large numbers, Knuth's arrow notation, and Ramsey theory*. Synthese 133, 87-105, 2002.

H.J. PRÖMEL, A. STEGER: *The Steiner Tree Problem - A Tour through Graphs, Algorithms, and Complexity*. Vieweg Verlag, 2002.

H.J. PRÖMEL, T. SCHICKINGER, A. STEGER: *A note on triangle-free and bipartite graphs*. Discrete Mathematics 257, 531-540, 2002.

Preprints

M. BODIRSKY, C. GRÖPL, M. KANG: *Generating Labeled Planar Graphs Uniformly at Random*. Eingereicht, 2002.

M. BODIRSKY, M. KANG: *Generating Random Outerplanar Graphs*. Humboldt-Universität zu Berlin, 2002.

M. BODIRSKY, D. DUCHIER, J. NIEHREN, S. MIELE: *An Efficient Algorithm for Weakly Normal Dominance Constraints*. Eingereicht, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *Der Zusammenhang zwischen P/T-Netzen und Termersetzung in kategorientheoretischer Darstellung*. Report FBI-HH-B-236/02, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *On NP-hard Semi-Random Graph Problems*. Hamburger Beiträge zur Mathematik 141, Mathematisches Seminar der Universität Hamburg, 2002.

A. COJA-OGHLAN: *Finding Large Independent Sets in Polynomial Expected Time*. Hamburger Beiträge zur Mathematik 160, Mathematisches Seminar der Universität Hamburg, 2002.

A. COJA-OGHLAN, S.O. KRUMKE, T. NIERHOFF: *Scheduling a server on a caterpillar network - a probabilistic analysis*. Erscheint in: MAPSP 2003.

A. COJA-OGHLAN, C. MOORE, V. SANWALANI: *MAX k-CUT and approximating the chromatic number of random graphs*. Eingereicht, 2002.

A. COJA-OGHLAN, A. TARAZ: *Colouring random graphs in expected polynomial time*. Erscheint in: Proceedings of STACS 2003.

A. COJA-OGHLAN, A. TARAZ: *Exact and Approximative Algorithms for Colouring $G(n,p)$* . Humboldt-Universität zu Berlin, 2002.

D. DRAKE, S. HOUGARDY: *A simple approximation algorithm for the weighted matching problem*. Erscheint in: Information Processing Letters.

D. DRAKE, S. HOUGARDY: *On the Hardness of the Terminal Steiner Tree Problem*. Humboldt-Universität zu Berlin, September 2002.

C. FRÖMMEL, A. GOEDE, C. GRÖPL, S. HOUGARDY, T. NIERHOFF, R. PREISSNER, M. THIMM: *Accelerating screening of 3D protein data with a graph theoretical approach*. Humboldt-Universität zu Berlin, September 2002.

S. GERKE, H.J. PRÖMEL, T. SCHICKINGER, A. STEGER, A. TARAZ: *K_4 -free subgraphs of random graphs revisited*. Eingereicht, 2002.

C.T. HOÀNG, S. HOUGARDY, F. MAFFRAY, N.V.R. MAHADEV: *On simplicial and co-simplicial vertices in graphs*. Tech report, September 2002.

S. HOUGARDY: *Analyse und Modellierung komplexer Netzwerke*. Campus Adlershof, Ausgabe 7, 2002.

S. HOUGARDY, I. KÖTHNIG: *Enumeration of best possible low degree expanders*. Humboldt-Universität zu Berlin, 2002.

S. HOUGARDY, H.J. PRÖMEL: *Graphen und Algorithmen 2, Vorlesungsskript*. Humboldt-Universität zu Berlin, 94 Seiten, 2002.

S. HOUGARDY, A. WAGLER: *Perfectness is an elusive graph property*. Humboldt-Universität zu Berlin, February 2002.

M. KANG: *First hitting times of simple random walks on graphs with congestion points*. Erscheint in: International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences.

M. KANG: *Random walks on finite graphs with cutvertices*. Eingereicht, 2002.

M. KANG, Y. KOH, S. REE, T. ŁUCZAK: *The connectivity threshold for the min-degree random graph process*. Eingereicht, 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *Subdivisions of K_{r+2} in graphs of average degree at least $r+\varepsilon$ and large but constant girth*. Eingereicht, 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *Complete minors in $K_{s,s}$ -free graphs*. Eingereicht 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *Large topological cliques in graphs without a 4-cycle*. Erscheint in: Combinatorics, Probability and Computing.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *4-cycles in graphs without a forbidden even cycle*. Eingereicht, 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS: *Packings in dense regular graphs*. Eingereicht, 2002.

D. KÜHN, D. OSTHUS, A. TARAZ: *Large planar subgraphs in dense graphs*. Eingereicht, 2002.

D. OSTHUS, H.J. PRÖMEL, A. TARAZ: *For which densities are random triangle-free graphs almost surely bipartite?* Erscheint in: Combinatorica.

SHI L.: *Do Ramsey numbers grow polynomially for $O(\ln n)$ -degenerate graphs of order n ?* Eingereicht, 2002.

SHI L.: *Linear Ramsey numbers of sparse graphs*. Eingereicht, 2002.

SHI L.: *Upper bounds for Ramsey numbers*. Erscheint in: Discrete Mathematics.

Vorträge

M. BODIRSKY: *Canonical Programs in Constraint Satisfaction*. Spring School in Combinatorics, Vysoka Lipa, Tschechien, April 2002.

M. BODIRSKY: *Interesting Examples for the Approach of Feder and Vardi to classify CSP*. ELICS'02, Saarbrücken, März 2002.

M. BODIRSKY: *Parity Games*. Tag der Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2002.

- M. BODIRSKY: *Graph Algorithms for Dominance Constraints*. Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Freie Universität Berlin, Juni 2002.
- M. BODIRSKY: *Efficiently Generating Outerplanar Graphs Uniformly at Random*. Berlin-Poznan Seminar on Discrete Mathematics, Poznan, Polen, Juni 2002.
- M. BODIRSKY: *Generating Random Outerplanar Graphs*. Mittagsseminar, Freie Universität Berlin, Juli 2002.
- M. BODIRSKY: *Generating Planar Graphs Uniformly at Random*. Workshop des Graduiertenkollegs “Combinatorics, Geometry, and Computation”, Hiddensee, Oktober 2002.
- M. BODIRSKY: *Surjective Homomorphism Problems*. ITI Fall School on Graph Homomorphisms (Homonolo), Nova Luca, Tschechien, Oktober 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Der Zusammenhang zwischen P/T-Netzen und Termersetzungslogik*. Universität Hamburg, Januar 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring random graphs*. Berlin-Poznan Seminar on Discrete Mathematics, Poznan, Polen, Juni 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring k-colorable semirandom graphs*. Berliner Algorithmentag, FU Berlin, Juli 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs*. 27th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science, Warschau, Polen, August 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Finding sparse induced subgraphs*. RANDOM 2002, Harvard University, USA, September 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Revisiting the algebra of P/T net processes under the collective token philosophy*. Concurrency, Specification & Programming 2002, HU Berlin, Oktober 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Algorithmen für semizufällige Graphenprobleme*. Universität Hamburg, Oktober 2002.
- A. COJA-OGHLAN: *Finding large independent sets in polynomial expected time*. Kolloquium über Kombinatorik, Universität Magdeburg, November 2002.
- D.E. DRAKE: *A linear time approximation algorithm for the weighted matching problem*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2002.
- C. GRÖPL: *Polymatroids and Network Design*. 28. Berliner Algorithmentag, Technische Universität Berlin, Februar 2002
- C. GRÖPL: *Clustering 3D Protein Structures*. ALMOST'02 Workshop on Efficient Algorithms for Multiscale Dynamics, FU Berlin, September 2002.
- S. HANKE: *Optimierung und Implementierung von Steinerbaum-Algorithmen*. Tag der Informatik, Mai 2002.
- S. HOUGARDY: *Efficient Searching in 3D-Protein Data*. Cold Spring Harbor Laboratory, USA, Juli 2002.
- S. HOUGARDY: *Perfectness is an Elusive Graph Property*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2002.

S. HOUGARDY: *Linear Time Approximation Algorithms for the Matching Problem*. Tagung Algorithmische Graphentheorie, Oberwolfach, Dezember 2002.

M. KANG: *Random walks*. Tag der Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2002.

M. KANG: *Generation of random outerplanar graphs using Markov chains*. Berlin-Poznań Seminar on Discrete Mathematics, Poznań, Polen, Juni 2002.

M. KANG: *Random walks*. Kolloquium des Europäischen Graduiertenkollegs „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Humboldt-Universität zu Berlin, Juni 2002.

M. KANG: *The Connectivity for the min-degree random graph process*. Workshop des Graduiertenkollegs „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Hiddensee, Oktober 2002.

M. KANG: *Efficient generation of random discrete objects: triangulations and outerplanar graphs*. Learn & Workshop of the research group „Algorithms, Structure, Randomness“, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2002.

M. KANG: *Generating random planar graphs*. Technische Universität München, Dezember 2002.

T. NIERHOFF: *Average-case analysis of a hard Dial-a-ride problem*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2002.

T. NIERHOFF: *Accelerating screening of 3D protein data with a graph theoretical approach*. Posterpräsentation, NGFN und DHGP Symposium, November 2002.

D. OSTHUS: *Topological cliques in graphs of large girth*. Tagung „Combinatorics“, Oberwolfach, Januar 2002.

D. OSTHUS: *Derandomisierung*. Mathematisches Seminar, Universität Hamburg, Mai 2002.

D. OSTHUS: *Random graph models for complex systems*. Workshop „ALMOST 02“, Berlin, September 2002.

D. OSTHUS: *Partitions of graphs of high minimum degree or connectivity*. Tagung „Diskrete Mathematik“, Dresden, Oktober 2002.

D. OSTHUS: *Finding large planar subgraphs*. Workshop „Markov Chains“, Berlin, November 2002.

D. OSTHUS: *Partitions of graphs of high minimum degree or connectivity*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2002.

H.J. PRÖMEL: *Complete disorder is impossible - the mathematical work of Walter Deuber*. Combinatorics – Symposium anlässlich des 60. Geburtstag von Walter Deuber, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

H.J. PRÖMEL: *Random planar graphs*. Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

H.J. PRÖMEL: *Approximation Algorithms for the Steiner Problem in Graphs*. Mathematisches Kolloquium, Universität Greifswald, November 2002.

D. SCHLATTER: *Maximum planar subgraphs of random graphs*. COMBSTRU-Meeting, Prag, Tschechien, Oktober 2002.

SHI L.: *Ramsey spaces*. Seminar „Combinatorial Theory“, Mathematical Institute, University of Oxford, Großbritannien, Juni 2002.

SHI L.: *Polynomial Ramsey numbers for bipartite $O(\ln n)$ -degenerate graphs of order n* . Satellite Conference of ICM-2002 „Combinatorics, Graph Theory and Applications“, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China, August 2002.

SHI L.: *Ramsey numbers of sparse graphs*. Workshop des Graduiertenkollegs „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Hiddensee, Oktober 2002.

SHI L.: *Do Ramsey numbers grow polynomially for $O(\ln n)$ -degenerate graphs of order n ?* Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2002.

A. TARAZ: *Lattice gases and the number of partial orders*. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Januar 2002.

A. TARAZ: *Zufällige Beweise*. Antrittsvorlesung, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2002.

A. TARAZ: *Colouring random graphs in expected polynomial time*. Newton Institute, Cambridge, Großbritannien, August 2002.

A. TARAZ: *Random Discrete Structures: properties and algorithms*. Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Halle, September 2002.

A. TARAZ: *Colouring random graphs*. Symposium Diskrete Mathematik 2002, Dresden, Oktober 2002.

Tagungen / Workshops

Oberwolfach-Tagung „Combinatorics“

Veranstalter: L. Lovász (Microsoft Research), H.J. Prömel

Im Januar 2002 fand am mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach eine internationale Kombinatorik-Tagung statt, die von Prof. Lovász und Prof. Prömel organisiert wurde und an der 45 Wissenschaftler aus mehr als zehn verschiedenen Ländern teilnahmen.

Berlin-Poznań Workshop on Discrete Mathematics

Veranstalter: 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 28. Juni in Poznań mit etwa 20 Teilnehmern. Vortragende waren M. Bodirsky, A. Coja-Oghlan, M. Karoński und A. Ruciński.

Tagung „Combinatorics - in honour of Walter Deuber's 60th birthday“

Veranstalter: H.J. Prömel, B. Voigt (Lufthansa Systems, Frankfurt), D. Osthus

Diese Tagung fand am 7. und 8. Oktober 2002 im Senatssaal der Humboldt-Universität anlässlich des sechzigsten Geburtstags von Walter Deuber statt.

Die Vorträge wurden von international renommierten Wissenschaftlern gehalten, die Themen waren Ramseytheorie, Graphentheorie, Diskrete Algorithmen und kombinatorische

Spieltheorie. Die eingeladenen Vortragenden waren: M. Aigner (FU Berlin), P. Gritzmann (TU München), H. Lefmann (TU Chemnitz), J. Nešetřil (Prag), V. Rödl (Atlanta), V. Sós (Budapest), E. Specker (Zürich), J. Spencer (New York), W.T. Trotter (Arizona), I. Wegener (Dortmund).

Learn & Work-Shop „Markov-Chain Monte-Carlo algorithms“

Veranstalter: V. Kaibel (TU Berlin), H.J. Prömel, A. Taraz, G.M. Ziegler (TU Berlin)
Im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“ richtete die Arbeitsgruppe vom 7. bis 9.11.2002 einen Workshop mit dem Themenschwerpunkt Monte - Carlo Simulationen von Markov-Ketten aus. Hauptvortragender war Prof. Sinclair (Berkeley), dessen Serie von Vorlesungen durch weitere Vorträge komplementiert wurde; es gab etwa 40 Teilnehmer.

Ausstellung

Optimieren gegen den Computer. Ein interaktives Exponat für die „Lange Nacht der Wissenschaften“, Berlin-Adlershof, Juni 2002.

Sonstige Aktivitäten

Michael Behrisch

- Mitglied der Haushaltskommission
- Mitglied der Berufungskommission für die Juniorprofessur Zufällige Strukturen und Algorithmen

Amin Coja-Oghlan

- Mitglied der Bibliothekskommission

Clemens Gröpl

- Mitglied der Habilitationskommission für Dr. Karsten Schmidt

Stefan Hougardy

- Mitglied der Berufungskommission für die Professur Systemarchitektur

Till Nierhoff

- Mitglied der Berufungskommission für die Professur Systemarchitektur und die Juniorprofessur Zufällige Strukturen und Algorithmen
- Mitglied der Habilitationskommission für Dr. Christian Dahme

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 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 Aufsichtsrates der IPAL (Innovationen, Patente, Lizenzen) GmbH, Berlin
- 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
- Mitglied der Berufungskommission für die Professur Theoretische Informatik

Gäste am Lehrstuhl

PROF. DR. JEFF KAHN, Rutgers, Department of Mathematics, USA, Januar 2002.

PROF. DR. INGO SCHIERMEYER, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Theoretische Mathematik, Juni 2002.

PROF. DR. PETER GRITZMANN, TU München, Fakultät für Informatik, Oktober 2002.

PROF. DR. HANNO LEFMANN, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik, Oktober 2002.

PROF. DR. JAROSLAV NEŠETŘIL, Charles University, Department of Applied Mathematics, Prag, Tschechien, Oktober 2002.

PROF. DR. VOJTECH RÖDL, Emory University, Department of Mathematics and Computer Science, USA, Oktober 2002.

PROF. DR. BRUCE ROTHSCHILD, UCLA, Mathematics Department, USA, Oktober 2002.

PROF. DR. VERA SÓS, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Ungarn, Oktober 2002.

PROF. DR. ERNST SPECKER, ETH Zürich, Schweiz, Oktober 2002.

PROF. DR. JOEL SPENCER, New York University, Computer Science Department, USA, Oktober 2002.

PROF. DR. TOM W. TROTTER, GeorgiaTech, School of Mathematics, USA, Oktober 2002.

PROF. DR. INGO WEGENER, Universität Dortmund, Fachbereich Informatik, Oktober 2002.

DR. OLEG PIKHURKO, University of Cambridge, Großbritannien, Oktober 2002.

PROF. DR. ALISTAIR SINCLAIR, UC Berkeley, Computer Science Division, USA, November 2002.

PROF. DR. ANDREAS GOERDT, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik, November 2002.

DR. FRANK CORDES, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, Dezember 2002.

Diplomarbeiten

MICHAEL BEHRISCH: *Zufällige Graphen ohne einen kurzen Kreis*. Juni 2002.

DIRK SCHLATTER: *On the Evolution of Random Discrete Structures: Poset Dimension and Maximum Planar Subgraphs*. Oktober 2002.

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität II

<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

DR. WOLFGANG LINDNER

DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN

DIPL.-INF. LORENZ WEIZSÄCKER

Techniker

DIPL.-ING. NORBERT HEROLD

Tutor

BENJAMIN BÄSSLER

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

- Proseminar: Nichtklassische Logiken (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, WS 02/03)
- Übung Theoretische Informatik 1 (O. BEYERSDORFF, WS 02/03)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Kryptologie 1 (J. KÖBLER, SS 02)
- OPENSSSL – Kryptologie in C , Teil 1 (E.-G. GIESSMANN, SS 02)
- OPENSSSL – Kryptologie in C , Teil 2 (E.-G. GIESSMANN, WS 02/03)
- Algorithmisches Beweisen, Teil 2 (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, SS 02)
- Komplexität boolescher Funktionen (J. KÖBLER, W. LINDNER, SS 02)
- Kryptologie 2 (J. KÖBLER, WS 02/03)

Seminare

- Interaktive Beweise (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, SS 02)
- Analyse kryptografischer Algorithmen (J. KÖBLER, M. SCHWAN, SS 02)
- Perlen der Theoretischen Informatik (J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF, WS 02/03)
- Analyse kryptografischer Protokolle (J. KÖBLER, W. SCHWAN, WS 02/03)

Forschung

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

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligter Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN

Zusammenarbeit: 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 Sicherheitspolitik, 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 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 ein vorhandenes formales Modell erweitert oder neu entwickelt. Das Projekt wird gemeinschaftlich von der ITC-Security der T-Systems International GmbH und der Humboldt-Universität zu Berlin bearbeitet werden und ist die Fortführung des Vorgängerprojektes „Semiformale Sicherheitsmodelle“.

Projekt: Polynomielle Fragekomplexität beim Algorithmischen Lernen

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligter Mitarbeiter: DR. WOLFGANG LINDNER, DIPL.-INF. LORENZ WEIZSÄCKER

Zusammenarbeit: Universität Ulm, Tokyo Institute of Technology, UPC Barcelona

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Ziel des Projekts ist es, deterministische und probabilistische Lernalgorithmen - vorwiegend im Kontext von Angluins Modell des „Exakten Lernens durch Fragen“ - zu konzipieren und ihre Komplexität zu analysieren. Eine wichtige offene Frage ist beispielsweise die effiziente (Nicht-)Erlernbarkeit boolescher Schaltkreise. Um einer Lösung näher zu kommen, soll systematisch untersucht werden, in welchen Fällen eine polynomiale Anzahl von Fragen ausreicht und unter welchen Voraussetzungen hieraus bereits auf die Erlernbarkeit in Polynomialzeit geschlossen werden kann. Dabei soll auch der Ressourcenverbrauch von Lernalgorithmen im „average-case“ untersucht werden, da eine „worst-case“-Analyse in manchen Fällen für die Praxis nur wenig aussagekräftig ist.

Weitere Ziele bestehen darin, algorithmische und stochastische Ansätze näher zusammenzubringen und neue Anwendungen von in der Erlernbarkeitstheorie entwickelten Lösungsstrategien in der Komplexitätstheorie zu finden.

Veröffentlichungen

V. ARVIND, J. KÖBLER: *New Lowness Results for ZPP(NP) and other Complexity Classes*. Journal of Computer and System Sciences (JCSS), 65(2): 257-277, 2002.

J. KÖBLER, W. LINDNER: *A General Dimension for Approximate Learning*. International Workshop on Algorithmic Learning Theory (ALT'02), Springer-Verlag, LNAI 2533, 139-148, 2002.

J. KÖBLER, W. LINDNER: *The Complexity of Learning Concept Classes with Polynomial General Dimension*. International Workshop on Algorithmic Learning Theory (ALT'02), Springer-Verlag, LNAI 2533, 149-163, 2002.

J. KÖBLER, J. TORÁN: *The Complexity of Graph Isomorphism for Colored Graphs with Color Classes of Size 2 and 3*. Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS), Springer-Verlag, LNCS 2285, 121-132, 2002.

B. JENNER, J. KÖBLER, P. MCKENZIE, J. TORÁN: *Completeness Results for Graph Isomorphism*. Erscheint in: Journal of Computer and System Sciences (JCSS).

J. KÖBLER, J. MESSNER, J. TORÁN: *Optimal proof systems imply complete sets for promise classes*. Erscheint in: Information and Computation.

Vorträge

J. KÖBLER: *Komplexitätsaspekte von Kryptosystemen und Quanten-Computern*. Arbeitskreis BSI-Studie NOSTACK, Mühlheim a. Main, August 2002.

J. KÖBLER: *The Complexity of Learning Concept Classes with Polynomial General Dimension*. International Workshop on Algorithmic Learning Theory (ALT'02), Lübeck, November 2002.

O. BEYERSDORFF: *Beschränkte Arithmetik und Komplexität*. Berlin-Potsdamer Logik-Colloquium, November 2002.

W. LINDNER: *A General Dimension for Approximate Learning*. International Workshop on Algorithmic Learning Theory (ALT'02), Lübeck, November 2002.

M. SCHWAN: *Biometrische Identifikationssysteme mit Template-Speicherung auf Smartcards*.
Universität Saarbrücken, Dezember 2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Johannes Köbler

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

Matthias Schwan

- stellvertretendes Mitglied des Mittelbaus in der Prüfungskommission

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. MARTIN VON LÖWIS OF MENAR
DIPL.-INF. MICHAEL PIEFEL
DIPL.-INF. HARALD BÖHME
DIPL.-INF. FRANK STOINSKI
DIPL.-INF. BERTRAM NEUBAUER
DIPL.-INF. TOBY NEUMANN

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-MATH. MANFRED HAGEN

Habilitanden

DR. RER. NAT. ECKHARDT HOLZ

Promovenden/Promotionsstudenten

DR. RER. NAT. OLAF KATH
DR. RER. NAT. MARC BORN
DIPL.-INF. RALF SCHRÖDER
DIPL.-ING. DIEGO SANCHO LORAS

Emeritus

PROF. DR. HABIL. GUNTER SCHWARZE

Tutoren

ANDREAS KUNERT
UWE KNAUER
BENJAMIN PLUME
MARCUS ASSION



Im Berichtszeitraum konzentrierte sich die Lehr- und Forschungseinheit SAM auf folgende thematische Zielrichtungen in der Forschung:

1. Untersuchung und Entwicklung von *Middleware*-Plattformen für den Einsatz von verteilten Softwaresystemen im Telekommunikationsbereich auf CORBA-Basis, die neben operationalen und Signal- oder Ereignis-basierten Interaktionen auch sogenannte *Stream*-basierte Interaktionen unterstützen.
2. *Open-Source*-Implementierung zentraler Aspekte des Laufzeitsystems vom *Corba Component Model* der OMG im Rahmen des im April 2002 gestarteten IST-Projektes COACH.

3. Revision der ITU-Empfehlung Z.130 „Extended Object Definition Language (eODL): Techniques for Distributed Software Component Development. Conceptual Foundation, Notations and Technology Mappings“.
4. Bereitstellung einer Codegeneratorkomponente für das kommerzielle SDL-Werkzeug Cinderella unter Verwendung einer CORBA-basierten Laufzeitumgebung für SDL.
5. Weiterentwicklung der universellen Simulationsbibliothek ODEM.

Ferner wurde das studentische Projekt zur Modellierung und simulativen Analyse von geplanten automatisierten Vorgängen in einem Stahlwerk zum Abschluss gebracht.

Ein Höhepunkt im Berichtszeitraum war die erfolgreiche Verteidigung der gemeinsamen Dissertation von Olaf Kath (SAM) und Marc Born (FhG FOKUS) zur komponentenorientierten Entwicklung offener verteilter Systeme im Telekommunikationskontext.

Ralf Schröder konnte seine Dissertationsschrift „SDL-Datenkonzepte – Analyse und Verbesserungen“ einreichen.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesung und Praktika »Praktische Informatik III (JOACHIM FISCHER, WS 2002/2003)
- Praktika zur Vorlesung »Praktische Informatik I und II« (KLAUS AHRENS, WS 2001/2002, SS 02)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik III« (KLAUS AHRENS, MICHAEL PIEFEL, WS 2002/03)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik I und II« für Biophysiker (KLAUS AHRENS, WS 2001/02, SS 02)
- Übungen zur Vorlesung »Praktische Informatik I und II« MICHAEL PIEFEL,(WS 2001/2002, SS 2002)

Kernveranstaltungen

- Kurs »Objektorientierte Analyse, Design und Implementation« (JOACHIM FISCHER, KLAUS AHRENS, WS 2001/2002, SS 02)
- Praktikum zum Kurs »Objektorientierte Spezifikations- und Implementations-techniken« (MICHAEL PIEFEL, WS 2001/2002 und SS 2002)
- Praktikum zum Kurs »Objektorientierte Analyse, Design und Implementation« (MARTIN VON LÖWIS, WS 2001/02)
- Halbkurs »Telekommunikationsplattformen« (JOACHIM FISCHER, MARTIN VON LÖWIS WS 2001/02, SS 02)
- Praktikum zum Kurs »Telekommunikationsplattformen« (MARTIN VON LÖWIS, WS 2001/02)

Seminare

- Forschungsseminar der LFE (JOACHIM FISCHER, WS 2001/02, SS 02)
- Seminar »Multimedia-Middleware – Plattformen und Systeme« (JOACHIM FISCHER, WS 2001/2002, SS 02)
- Seminar »Objektorientierter Entwurf und Analyse« (JOACHIM FISCHER, WS 2001/2002, SS 02)

- Proseminar »Wissenschaftliches Publizieren mit L^AT_EX« (MICHAEL PIEFEL, SS 02)

Forschung

Projekt: Methoden und Werkzeuge für eine Modellgestützte Entwicklung komponentenbasierter Systeme

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: KLAUS AHRENS, HARALD BÖHME, MARC BOHRN, JOACHIM FISCHER, ECKHARDT HOLZ, MARTIN VON LÖWIS, TOBY NEUMANN, BERTRAM NEUBAUER, MICHAEL PIEFEL, RALF SCHRÖDER

Zusammenarbeit: OMG, TINA-C, ITU-T, T-Nova (Darmstadt), FhG FOKUS, Dresearch GmbH, Microsoft Research (Redmond), Cinderellas ApS (Kopenhagen), DeTeWe Funkwerk Köpenick GmbH, Siemens AG (Berlin), IKV++ GmbH Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Telekom AG, FhG FOKUS, TINA-C, Microsoft Research (Redmond), Siemens AG (Berlin)

Formale Beschreibungstechniken wie auch Notationen zur objektorientierten Analyse und zum objektorientierten Design sind akzeptierte modellbasierte Methoden zur Entwicklung komplexer und verteilter Softwaresysteme geworden, die gerade bei einer komponentenorientierten Entwicklung zentrale Bedeutung erlangt haben. Sowohl bei der Modellentwicklung als auch bei der Untersuchung derartiger Techniken konzentrierte sich SAM auf deren prinzipielle Anwendbarkeit bei der Spezifikation, Verifikation und Implementation realer Systeme aus dem Bereich der Telekommunikation. Die Korrektheit von Modelltransformationen wird durch die Bereitstellung geeigneter Werkzeuge unterstützt.

Konzeptuelle Fundierung, Notation und Modelltransformationen für die komponentenbasierte Entwicklung verteilter Softwaresysteme

(Joachim Fischer, Harald Böhme, Marc Born, Martin von Löwis, Bertram Neubauer, Olaf Kath, Erik Pischel)

Aus Sicht präziser ODP-Viewpoints zur *Computational*-, *Implementation*-, *Deployment*- und *Target-Environment*-Modellierung werden Sprachkonzepte unter Verwendung des Metamodellansatzes MOF der OMG abgeleitet. Diese voneinander abhängigen Konzepte werden zur Systemmodellierung für unterschiedliche Abstraktionsebenen zielorientiert definiert.

So unterstützt die *Computational*-Sichtweise die Beschreibung von *Computational*-Objekttypen, die über operationale, stream- und signalbasierte Schnittstellen verfügen. Ports beschreiben reale Softwarekomponenten aus *Computational*-Sicht abstrakt in Gestalt potentiell vorhandener Schnittstellen. Artefakte sind das Modellierungskonzept konkreter Implementationssprachen mit ihren Relationen zu den Schnittstellen. Sie bestimmen in ihrer Anwendung die Modellierung einer Softwarekomponente aus Implementationssicht.

Aus *Deployment*-Sicht wird eine Softwarekomponente als binäre Darstellung aufgefasst, die aus der Integration gewisser *Computational*-Einheiten entsteht.

Die Sicht der Zielumgebung einer Softwarekomponente benötigt Modellierungskonzepte zur Beschreibung verteilungsrelevanter Eigenschaften der jeweiligen Umgebung (Netzwerktopologie, Betriebssystemversionen usw.).

Die Anwendung der Konzepte wird durch die Bereitstellung einer textuellen Sprache unterstützt, die sich an die IDL der OMG anlehnt. Vorzüge eines Metamodellansatzes bei der

Sprachdefinition ergeben sich in erster Linie aus der Offenheit syntaktischer Repräsentationen und aus den Möglichkeiten einer relativ unproblematischen Modelltransformation.

Für die Modellierung von Verhaltensaspekten wurden keine Konzepte eingeführt. Der gewählte Ansatz unterstützt vielmehr die Abbildung eines Komponentenmodells (aus *Computational*- und *Implementations*-Sicht) in ein Verhaltensmodell einer bereits existierenden Sprache. So wurden Abbildungsregeln nach SDL definiert. Mit einer Tool-Entwicklung wurde in der Firma IKV++ begonnen.

Komponentenorientierte Entwicklung offener, verteilter Softwaresysteme

(Olaf Kath, Marc Born, Joachim Fischer)

Heutige und künftige Telekommunikationssysteme bestehen aus Komponenten, die in einer Netzumgebung verteilt sind, und die Parallelitäts-, Autonomie-, Synchronisations- und Kommunikationsaspekte berücksichtigen. Die Entwicklung korrekter und performanter verteilter Telekommunikationsanwendungen ist eine komplexe und komplizierte Aufgabe. CASE-Werkzeuge unterstützen schon heute den Entwurf verteilter Telekommunikationsanwendungen in der Modellierungsphase. Die Forschungen von SAM gehen nun von einer Vision der direkten Code-Generierung aus objektorientierten Entwurfsmodellen aus, die insbesondere zu wiederverwendbaren und ausführbaren Komponenten führt. Solche ausführbaren Komponenten müssen selbstverständlich Aspekte, die von der konkreten Laufzeitumgebung und der Technologie der *Middleware*-Plattform abhängen, mit Aspekten des applikationsspezifischen objektorientierten Entwurfsmodells vereinen. In einem weiteren Entwicklungsschritt sind diese Komponenten für die Zielumgebung so zusammenzustellen und zu konfigurieren, dass die ausführbare Systemlösung bereitgestellt werden kann. In einem abschließenden Schritt ist die Korrektheit und Robustheit der Systemlösung in der Zielumgebung zu überprüfen.

Ziel der Forschungsarbeiten war die Integration des objektorientierten Entwurfs mit der komponenten-basierten Fertigung von Telekommunikationsanwendungen in einem modell-basierten Ansatz, der die Spezifika der Laufzeit- und Implementierungstechnologien berücksichtigt. Es wurde eine Entwurfsmethodik entwickelt,

- die auf wohldefinierten Konzepten für verteilte Telekommunikationssysteme beruht,
- deren Semantik in einem Meta-Modell definiert ist und
- die mittels praktikabler und effizienter Notationen, Spezifikationsmethoden und Werkzeuge angewendet werden kann.

Sowohl die Konzepte als auch Methoden sind weder an Netz- noch an Plattformtechnologien gebunden. Vielmehr werden für konkrete Technologien Abbildungen der Konzepte auf deren Realisierung für konkrete Zielumgebungen definiert. Als Ausgangspunkt wurde die Sprachfamilie UML der OMG gewählt. Die OMG selbst verfolgt mit dem Ansatz zu *Model Driven Architectures* (MDA) seit dem *OMG Technical Meeting* in Orlando im Dezember 2000 eine ähnliche Richtung.

Die Entwurfsmethodik umfasst die folgenden Bestandteile:

1. das Meta-Modell, das die Konzepte und deren Semantik definiert,
2. eine oder mehrere Notationen zum Entwurf konkreter Systeme,
3. eine oder mehrere Abbildungen auf Zieltechnologien zur automatisierten Code-Generierung für die Systemkomponenten und
4. eine oder mehrere Methoden zur Zusammenstellung und Konfiguration der Systemlösung für eine Zielplattform.

Dieses Graduiierungsprojekt wurde (bereits im Jahre 2000) in das TINA-Fellowship-Programm aufgenommen und wurde im April 2002 erfolgreich zum Abschluss gebracht. Die Ergebnisse wurde auf dem OMG-UML-Workshop in Burlingame 2002 vorgestellt.

Kombination von Modellierungstechniken

(Eckhardt Holz)

Der Einsatz von Modellen ist ein wesentliches Hilfsmittel beim Entwurf und der Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Modelle ermöglichen nicht nur die Beherrschung der Komplexität derartiger Systeme und eine entwurfsbegleitende Verifikation, sondern tragen auch als Dokumentations- und Kommunikationsmittel zu einer Steigerung der Qualität des Entwurfsprozesses wie auch der entwickelten Produkte bei. Die zunehmende Unterstützung der Modellierung und der Bearbeitung von Modellen durch Werkzeuge erlaubt dabei eine Automatisierung von Routinevorgängen. Primäres Ziel des (kommerziellen) Einsatzes von Modellen beim Entwurf von Softwaresystemen ist die Effektivierung des Entwurfsprozesses unter den Gesichtspunkten

- Entwicklungszeit,
- Qualität der entwickelten Systeme und
- Qualität des Entwurfsprozesses.

Im Rahmen eines Habilitationsvorhabens standen für SAM modellbasierte Entwicklungsmethoden im Zentrum der Betrachtung, die insbesondere unterschiedliche Modelle und Modellierungstechniken innerhalb des Softwareentwicklungsprozesses adressieren.

Weitere Details zu dieser Thematik sind diesem Bericht aus der Darstellung der LFE Systemarchitektur zu entnehmen, bei der Dr. Holz die Vertretung der Professur übernommen hat.

SDL-Referenzcompiler

(Michael Piefel, Martin von Löwis)

Neben der Lesbarkeit und Wartbarkeit der Semantikdefinition von SDL-2000 ist auch die Ausführbarkeit der Sprachdefinition eine geforderte Eigenschaft. Obwohl die Wahl des verwendeten Kalküls (*Abstract State Machines*, ASM) diese Ausführbarkeit prinzipiell sichern soll, stellen sich bei der praktischen Umsetzung der Semantik allerlei technische Herausforderungen ein. So unterscheiden sich Ausführungsumgebungen für ASMs beispielsweise in der Eingabesyntax sowie bei der Typisierung der Algebren und der Frage, wie Universen definiert und in Relation gebracht werden können. Zur Definition von SDL wurde eine konkrete Syntax festgelegt, die von üblicher mathematischer Symbolik, wie sie von Microsoft Word unterstützt wird, Gebrauch macht.

Der Referenzcompiler konnte nun insoweit fertig gestellt werden, als dass er für ausgewählte SDL-Spezifikationen die erwartete Ausgabe liefert. Die letztendliche Ausführung des generierten ASM-Programms erfolgt mit dem AsmL.NET-Compiler von Microsoft Research. Zur Entwicklung des Referenzcompilers wird intensiver Gebrauch von Werkzeuggeneratoren gemacht, beispielsweise vom Termprozessor Kimwitu++. Mit Hilfe von Kimwitu++ wird dabei ein Generator erzeugt, der seinerseits wiederum ein Kimwitu++-Programm generiert, welches von Kimwitu++ dann in einen SDL-Compiler übersetzt wird. Im Rahmen dieser Arbeiten wird auch die Weiterentwicklung von Kimwitu++ als freie Software verfolgt.

SITE-Cinderella-Integration

(Toby Neumann)

Nach Abschluss der Arbeiten, die eine prinzipielle Anbindung der SITE-Werkzeuge von SAM an das kommerzielle SDL-Tool Cinderella-SDL erlauben, lassen sich diese nun auch praktisch von der grafischen Oberfläche des kommerziellen SDL-Werkzeugs aus nutzen. Der Code, der vom SITE-Codegenerator erzeugt wird, stützt sich auf eine austauschbare Laufzeit-/Simulations-Bibliothek. Eine solche Bibliothek steht nun bereit. Sie ist hervorgegangen aus einer vorhandenen Corba-Laufzeit-Bibliothek, wobei diese aktualisiert, vervollständigt, verifiziert und für verschiedene C++-Übersetzer angepasst wurde. Der gesamte Prozess von der Analyse einer SDL-Spezifikation über Codegenerierung und Übersetzung bis zum Start des generierten Programms lässt sich nutzerfreundlich über einen Optionen-Dialog steuern. Als Schnittstelle zur Kommunikation nach außen können generierte Programme sowohl das SDL-Konstrukt der externen Prozedur als auch Corba-Mechanismen nutzen.

SDL für eingebettete Systeme

(Diego Sancho Loras)

Die Verwendung von SDL als Spezifikations- und Entwurfstechnik zur Entwicklung von Telekommunikationssystemen ist allgemein verbreitet und hat sich bewährt. Allerdings ist die Verfügbarkeit von geeigneten Werkzeugen für die Konvertierung von SDL-Programmen in Zielsprachen eingebetteter Systeme unzureichend. Betrachtet man Mobiltelefone und andere mobile Endgeräte zur Datenkommunikation als Anwendungsfall, ist SDL gegenwärtig nur mit sprachlichen Einschränkungen nutzbar. Genau für dieses Einsatzgebiet soll die Sprache evaluiert, evtl. modifiziert und mit Werkzeugen ausgestattet werden, die eine bessere Laufzeit- und Speicherplatzoptimierung der Zielprogramme gestatten. Der praktische Hintergrund für diese Forschungsaktivität wird durch eine Kooperation mit der DeTeWe Funkwerk Köpenick GmbH motiviert, wo SDL-Werkzeuge für die Entwicklung von mobilen Endgeräten des Tetra-Systems eingesetzt werden.

Speed up for SITE@vantage

(Martin von Löwis, Ralf Schröder, Harald Böhme)

Die in den Vorläuferprojekten SITE@vantage und SITE/RM entwickelte Werkzeugumgebung zur C++- und Java-Codegenerierung aus SDL/ASN.1-Spezifikationen wurde bei der Siemens AG Laufzeitmessungen unter realen Einsatzbedingungen unterzogen. Dabei stellte sich heraus, dass die erreichte Effizienz für die Anwendungen noch nicht ausreicht. Ziel dieses Projektes war es, durch einfache Maßnahmen die Effizienz der generierten Software zu steigern. Dazu wurden auf der Grundlage von *profile*-Analysen potentielle *Performance*-Probleme lokalisiert und durch lokale Optimierungen in der Codegenerierung behandelt. Dabei war die Einhaltung der Schnittstellenkompatibilität das wichtigste Entscheidungskriterium, weil sich die Werkzeugumgebung bei der Siemens AG bereits im Produktionseinsatz befindet. Weiterhin wurden auf der Grundlage der Analyseergebnisse einfache Sprachmodifikationen von SDL erarbeitet, die zur weiteren Performanzverbesserung beitragen können. Sämtliche Änderungen am Codegenerator mussten eingehenden Tests unterzogen werden, um die Stabilität nicht zu gefährden. Dazu wurden ca. 300 Testfälle erstellt und auf jede Änderung angewendet.

SITE Know How Transfer

(Michael Piefel, Toby Neumann, Harald Böhme, Martin von Löwis)

Die in den Vorläuferprojekten entwickelte Werkzeugumgebung zur C++- und Java-Codegenerierung aus SDL/ASN.1-Spezifikationen hat im Rahmen der Entwicklungstechnologie der Forschungsgruppe ICM N PG ES PD A 2 der Siemens AG einen unverzichtbaren und stabilen Stand erreicht. Die Siemens-Entwicklergruppe sollte nun in die

Lage versetzt werden, die bereitgestellte Technologie selbst weiter zu entwickeln und zu pflegen. Dazu wurden der Siemens AG die primären Werkzeugquellen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurde der Siemens AG das für die Erstellung und Anpassung der Werkzeuge erforderliche Wissen zugänglich gemacht.

PoolAllocators

(Toby Neumann)

In einem C++-Programm, in dem Speicheroperationen einen großen Teil der Laufzeit verbrauchen, weil häufig Objekte erzeugt und vernichtet werden, kann die Laufzeit-Effizienz entscheidend gesteigert werden, wenn statt der eingebauten Speicherverwaltung von C++ eine eigene verwendet wird, die für die Erfordernisse des Programms optimiert ist. In diesem Projekt mit der DResearch GmbH wurde eine solche Speicherverwaltung verwirklicht, die große Speicherblöcke ausfasst und als Speicher-Pools verschiedener Größe selbst verwaltet. Sie gewährleistet fehlerfreies Speichermanagement auch in einer Programmumgebung mit mehreren parallelen Strängen. Im Gegensatz zu anderen Verwirklichungen beachtet diese Speicherverwaltung auch mögliche Ungleichgewichte im Ausfassen und Freigeben von Speicher zwischen den verschiedenen Programm-Strängen und korrigiert diese.

Projekt: Semantische Fundierung von Modellbildungen

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: MARTIN VON LÖWIS, TOBY NEUMANN, RALF SCHRÖDER

Zusammenarbeit: ITU-T, DResearch GmbH, Universität Kaiserslautern, Microsoft Research (Redmond)

Forschungsförderung: Siemens AG

Die seit mehr als 30 Jahren andauernde Akzeptanz der formalen Beschreibungstechnik SDL durch die Telekommunikationsindustrie beruht auf der ständigen Anpassung der Ausdrucksmittel und der Werkzeugunterstützung dieser Sprache entsprechend sich ändernder praktischer Anforderungen und Möglichkeiten bei gleichzeitigem Bemühen um die Erhaltung der Stabilität ihrer Konzepte durch die ITU-T.

Allgemeine Anforderungen hinsichtlich der Beherrschung von Komplexität und Flexibilität betreffen bei ausführbaren Spezifikationstechniken aber nicht nur die Konzepte zur Verhaltensspezifikation sondern auch die zur Datenbeschreibung. Mit den Spezifikationen aktueller Protokolle der Schmal- und Breitband - ISDN-Familie in SDL und deren internationale Standardisierung ist auch das algebraisch fundierte Datenmodell der Sprache SDL stark unter Kritik geraten, so dass die Suche nach alternativen Konzepten auch von der ITU-T unterstützt wurde.

Von SDL-*built-in*-Datentypen einmal abgesehen, wird von SDL-Anwendern das bestehende Datenkonzept in erster Linie wegen zu abstrakter, schwieriger und unhandlicher Sprachkonzepte sowie von Werkzeugherstellern wegen deren unzureichender und schlechter Implementierbarkeit abgelehnt. Von SAM wurden in Kooperation mit den Industriepartnern Ericsson und Motorola die hauptsächlichen Schwächen identifiziert. Im Rahmen von

Dissertationsarbeiten entstanden zwei Konzeptionen zur Verbesserung des Datenkonzeptes in SDL. Eine der Arbeiten führte eine Analyse bereits benutzter (interner und externer) Datentypkonzepte in SDL durch und bemühte sich in einer Weiterentwicklung sowohl um eine ASN.1-Integration als auch um die Einführung objektorientierter Datentypen in SDL unter Benutzung eines Transformationsansatzes. Die zweite Arbeit hat die semantische Fundierung des neuen Datentypkonzeptes der ITU-T für SDL-2000 zum Ziel. Dabei wurde das Konzept der *Abstract State Machines* von Gurevich eingesetzt.

SDL-Datenkonzepte – Analyse und Verbesserungen

(Ralf Schröder, Joachim Fischer)

Mit einem Beitrag von Fischer/Schröder auf der SDL-Konferenz 1993 wurde ein erster Ansatz für eine solche Konzeption vorgestellt, die seinerzeit die Ergebnisse der Diplomarbeit von Ralf Schröder zusammenfasste und verallgemeinerte. Ralf Schröder wurde in ein Experten-Team der SG-10 integriert, das 1995 der Öffentlichkeit einen internationalen Standard (Z.105) präsentierte, der zur Grundlage für die ISDN- und IN- Protokollstandardisierung wurde. Erstmals konnten dabei SDL/ASN.1-Spezifikationen von Protokollen in einen normativen Status erhoben werden. Bislang gab es solche nur als nichtnormative Anhänge mit illustrierendem Charakter.

Mit dieser Initiative war zwar ein zeitweiliger Durchbruch erreicht worden, der die Lebensdauer der Sprache SDL verlängerte, dennoch blieben viele Probleme bei der ASN.1-Kombination ungelöst. Mehr noch, der zunehmende Druck der Praxis, auch objektorientierte Datentypen sowie die Kombination von SDL mit anderen Sprachen behandeln zu können, verlangte neuartige Lösungen auf der Basis systematischer Untersuchungen.

Herr Schröder war in zahlreiche Projekte integriert, die sich mit derartigen Fragestellungen beschäftigten. Diese Projekte waren zum einen bilateralen Natur (Siemens AG) und zum anderen im Europäischen Rahmen (ACTS, ESPRIT) verankert. Herzstück dieser verschiedenartigen Kooperationen bildete das SDL-ASN.1-C++-Compilerwerkzeug SITE von SAM.

Die als Dissertationsschrift von Herrn Schröder eingereichte Arbeit untersucht die Möglichkeiten zur Einführung neuer und alternativer Datentypen in SDL systematisch, wobei er eine Prämisse in der Sprachentwicklung heraushebt, die bislang die Handhabbarkeit der Sprache und die Garantie ihrer formalen Basis sicherte. So verwirft er bestehende Konzepte nicht radikal, sondern führt Erweiterungen ein, die sich möglichst auf bereits vorhandene Konzepte der Sprache abbilden lassen. Damit folgt er der traditionellen Entwicklungslinie von SDL. Dennoch werden die Grenzen dieser spezifischen Vorgehensweise von ihm erkannt und nachgewiesen. Gerade diese kritische Sicht, dargestellt in früheren Beiträgen an die ITU bewirkte letztendlich in der praktischen Weiterentwicklung der Sprache eine Entscheidung zugunsten einer radikaleren Sprachänderung. Diese Entscheidung wird von Herrn Schröder analysiert, wobei er neben den Vorteilen auch potentielle Risiken ableitet.

SDL-2000 Formale Semantik (Datentypen)

(Martin von Löwis)

Während der Entwicklung der Semantikdefinition von SDL-2000 war Verständlichkeit und Wartbarkeit zentrales Entwicklungsziel. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Semantikdefinition in unabhängige Module zerlegt, die vorab festgelegten Schnittstellen folgen. So zerfällt die Semantikdefinition zum einen in die statische und die dynamischen Semantik, jeder dieser Teile aber wiederum in Module entsprechend der einzelnen Sprachfeatures. Die gesamte Semantikdefinition ist das Ergebnis internationaler Zusammenarbeit. Schwerpunkt der Arbeit von SAM ist die Definition der Datentypsemantik. Diese

Arbeiten stellen eine Fortsetzung früherer Forschungen zu alternativen Datentypmodellen für SDL dar. Die Definition der statischen Semantik für Datentypen ist in der gleichen Weise organisiert wie die gesamte statische Semantik, so gibt es Definitionen für Transformationen und Wohlgeformtheitsbedingungen. Die Definition der dynamischen Datentypsemantik ist vom Rest der dynamischen Semantik abgesetzt; Ziel war die Festlegung einer funktionalen Schnittstelle zwischen der Datentypsemantik und der Semantik "aktiver" Objekte (also von Agenten). Mit Hilfe des Referenzcompilers konnten in der formalen Definition zahlreiche Fehler entdeckt und behoben werden, sodass nun erste vollständige SDL-Spezifikationen durch die formale Semantikdefinition eine beobachtbar korrekte Semantik erhalten.

Projekt: Plattform-entwicklung für Komponentenbasierte Systeme der Telekommunikation

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

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

Zusammenarbeit: T-Systems Nova GmbH, FhG FOKUS, Thales Communications, Lucent Technology Nederland

Forschungsförderung: EU IST

Die Verwendung einer Komponententechnologie für die Softwareentwicklung und insbesondere für die Entwicklung verteilter Systeme bietet eine Reihe von Vorteilen hinsichtlich kritischer Anforderungen wie Handhabbarkeit komplexer Strukturen, Wiederverwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit. Aufgrund der hochgradigen Verteilung von Telekommunikationsanwendungen ist eine solche Technologie besonders in diesem Sektor von großem Interesse. Das von der OMG (*Object Management Group*) verabschiedete *CORBA Component Model* (CCM) ist ein sehr innovatives Komponentenmodell, das auf einer ausgereiften Technologie basiert.

Es führt in Anlehnung an EJB (*Enterprise Java Beans*) ein Komponentenkonzept in CORBA ein. Entwickler profitieren bei einer CCM-Nutzung beispielsweise von einer umfangreichen Unterstützung für Design und Implementierung von CORBA-Anwendungen. Ferner werden ein *Deployment* von Anwendungen und die Wiederverwendbarkeit von Komponenten maßgeblich vereinfacht. Da es sich um einen allgemeinen Industriestandard handelt, werden nicht alle spezifischen Anforderungen von Telekommunikationsanwendungen erfüllt, wodurch der Bedarf an Erweiterungen und Erweiterbarkeit entsteht. SAM beschäftigt sich mit dieser Art von Erweiterungen und entwickelt eine *Open-Source*-Implementierung einer CCM-Laufzeitumgebung, einschließlich benötigter Werkzeuge.

COACH

(Harald Böhme, Bertram Neubauer, Frank Stoinski)

Im April 2002 begann unter Beteiligung von SAM das im Rahmen von IST (Information Society Technologies – European Union's Fifth RTD Framework Programme) geförderte europäische Forschungsprojekt COACH (Component Based Open Source Architecture for Distributed Telecom Applications). Der Gegenstand dieses Projektes ist die Entwicklung einer Architektur für komponentenbasierte Systeme im Telekommunikationsbereich. Die gesuchte Architektur umfasst 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 Implemen-

tierung der Laufzeitumgebung und entsprechender Werkzeuge erfolgt in Form einer Open-Source-Multiplattform-Implementierung, um eine möglichst uneingeschränkte Verwendung zu erlauben. Die in COACH gewählten Basistechnologien sind CORBA und CCM. Den Schwerpunkt der Beteiligung von SAM bildet die Entwicklung der Laufzeitumgebung und damit verbundener Werkzeuge. Die vorangegangenen Arbeiten an einer C++ -Implementierung des CCM, begonnen im Rahmen des EURESCOM-Projektes P924, wurden erfolgreich weitergeführt und zu der Open-Source-Initiative **Qedo** (Quality enabled distributed objects) in Partnerschaft mit FhG FOKUS ausgeweitet. Im Zentrum der Forschungsarbeit stehen zum einen die Erweiterung des CCM um Datenstromkonzepte und zum anderen das Deployment von Komponenten, komponentenbasierten Applikationen und Diensten. SAM ist an der Revision des CCM Standards innerhalb der OMG 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. Eine Diplomarbeit zum Thema der Transformation von Deployment-Informationen aus einer UML-Darstellung in eine XML-Darstellung gemäss CCM wurde begonnen. Andere Arbeiten befassen sich mit der möglichen Visualisierung der in einem CCM-Kontainer laufenden Komponenten und der Definition von Modelltransformationen auf der Meta-Modell-Ebene.

CCM - Datenströme

(Frank Stoinski)

Das Komponentenmodell von CCM kennt in der gegenwärtigen Fassung nur zwei Arten von Kommunikationen zwischen Komponenten, operationale und ereignisgesteuerte Kommunikationen. Zunehmend und insbesondere im Telekommunikationssektor spielen Datenströme für breitbandiger Übertragungen, etwa für multimediale Daten wie Audio und Video, eine große Rolle beim Austausch von Informationen zwischen Kommunikationspartnern. Diese Art der Kommunikation unterscheidet sich von den vorher genannten und verlangt andere Mechanismen. Die damit verbundenen Konzepte sollten bereits im Komponentenmodell Berücksichtigung finden. In der Vergangenheit gab es eine Reihe von Ansätzen zur Kombination von *Middleware*-Architekturen und Datenströmen. Gemeinsames Merkmal war dabei stets die Existenz einer dritten Kontrollinstanz zur Steuerung der Datenströme zwischen zwei Partnern. Bei der Betrachtung von CCM wird deutlich, dass hier bereits eine dritte Instanz als Kommunikationsmittler vorhanden ist, der Container. In diesem Forschungsgebiet wird untersucht, inwiefern ein erweiterter CCM-Container den Austausch von Datenströmen unterstützen und letztlich vereinfachen kann. Aufgaben wie die Bindung von Strömen und die Gewährleistung von Typsicherheit stehen dabei im Mittelpunkt.

CCM - Deployment

(Bertram Neubauer)

Die Unterstützung für das *Deployment* von Komponenten und komponentenbasierten Applikationen ist in Ansätzen bereits im CCM enthalten, leidet aber mit Lücken und Fehlern in der Spezifikation. Für die tatsächliche Benutzbarkeit sind eine Reihe von Verbesserungen bzw. Erweiterungen erforderlich. Gegenwärtig existiert kein Metamodel für die Aspekte des *Deployment*, sodass sich diese Konzepte nicht in ein umfassendes CCM-Metamodel integrieren lassen. Die Repräsentation der *Deployment*-Informationen erfolgt mittels XML-Formaten, deren Bezug zu einer Modelbasis fehlt. Ein gemeinsames MOF-Metamodel 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. Weiteres Ziel bleibt die Einführung dynamischer Aspekte und die Untersuchung der Verwendbarkeit laufender Komponenten und Komponenten-*Assemblies* für die rekursive Konstruktion komplexer komponentenbasierter Systeme.

CCM - Codegenierung

(Harald Böhme)

Im Rahmen des COACH-Projektes wurde die grundlegende Architektur für Generatoren auf eine neue Verfahrensweise umgestellt. Die natürliche funktionale Unterteilung in *Frontend*, *Middlepart* und *Backend* eines Compilers wurde explizit in der Software repräsentiert. Für den *Middlepart*-Bereich wird dabei die von der OMG bekannte *Repository*-Technologie eingesetzt. Durch die explizite Modularisierung wird hier die Wiederverwendbarkeit erheblich gesteigert. So ist es beispielweise nun einfach möglich, eine weitere Repräsentation für Komponentenmodelle zu integrieren, indem man ein weiteres *Frontend* dafür realisiert. Die anderen Bestandteile des Generators können ohne jeglichen Eingriff und Aufwand weiter benutzt werden.

Projekt: Werkzeuge für Basistechnologien

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Kimwitu++

(Michael Piefel, Toby Neumann, Markus Scheidgen)

Das von SAM entwickelte Metawerkzeug Kimwitu++ wurde weiterhin gepflegt. Anlass dafür waren einerseits die striktere Anpassung an die C++-Norm, die nun endlich weitgehende Compilerunterstützung erhält; andererseits aber auch Anforderungen, die sich aus der Verwendung des Werkzeugs in der Lehre, konkret der Praktischen Informatik III (Compilerbau) ergaben. Vor allem die Dokumentation wurde stark erweitert, ein erstes vollständiges Handbuch wurde von Toby Neumann erstellt und liegt nun vor.

Die Planungen, für andere bei SAM bereits in der Entwicklung befindliche Projekte vollends von der Verwendung von Kimwitu auf das modernere Werkzeug Kimwitu++ umzustellen, wurden kurzfristig nicht verfolgt. Stattdessen wurde eine Studienarbeit (Markus Scheidgen) in Angriff genommen, die untersuchte, inwieweit die nötigen Anpassungen, die jede für sich klein, aber sehr zahlreich sind, werkzeugunterstützt oder gar vollautomatisch durchgeführt werden können. Die Ergebnisse dieser Arbeit liegen noch nicht vor, es ist jedoch bereits erkennbar, dass eine solche Konvertierung sehr wohl möglich ist, wobei allgemeine Compilerbautechnologien und im Besonderen auch Kimwitu++ selbst eine große Hilfestellung liefern.

ODEMx

(Klaus Ahrens, Joachim Fischer, Ralf Gerstenberger, Martin von Löwis, Michael Piefel)

Die von SAM entwickelte C++ -Bibliothek zur Unterstützung einer ereignisorientierten Modellierung und Simulation hat in Lehre und Forschung breite Anwendung erfahren und wird ständig weiterentwickelt. Ergebnis der Aktivitäten aus dem Berichtszeitraum ist die Überführung dieser Thematik in ein *Open-Source*-Projekt gleichen Namens. Wichtigste Anwendungen für ODEM sind derzeit das Laufzeitsystems für SDL und der Simulator des Walzwerkes Gröditz.

ODEMx (entstanden im Rahmen der Diplomarbeit von Ralf Gerstenberger) erlaubt gegenüber der Vorläufervariante eine Reihe zusätzlicher Möglichkeiten, so die Durchführung

paralleler Simulationsabläufe, die dynamische Kopplung von Komponenten, die Modelldaten liefern und Komponenten, die Modelldaten auswerten. Auch wird die flexible Erzeugung von zusammenfassenden Berichten als Auswertung von Simulationsexperimenten in unterschiedlichen Ausgabeformaten unterstützt. Bei der Implementierung von ODEMx kamen verstärkt C++-Templates zum Einsatz.

Projekt: Internationale Standardisierung

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: JOACHIM FISCHER, HARALD BÖHME, OLAF KATH, MARC BORN, MARTIN VON LÖWIS, BERTRAM NEUBAUER, RALF SCHRÖDER

Innerhalb der OMG waren Martin von Löwis im Rahmen des *Python-Mappings* (Python 1.1 *Revision Task Force* (RTF), Python 1.2 RTF) und Harald Böhme bei der Sicherung des Standards zum *Corba Component Model* (CCM FTF) aktiv. Joachim Fischer setzte seine Funktion als Rapporteur innerhalb der ITU-T für Fragestellungen der Studiengruppe 17 fort, die sich mit der Standardisierung der von SAM mitentwickelten Entwurfssprache eODL auseinandersetze.

Projekt: Studentische Projekte

Ansprechpartner: PROF. DR. JOACHIM FISCHER

Beteiligte Mitarbeiter: JOACHIM FISCHER, MARTIN VON LÖWIS, MICHAEL PIEFEL, RALF SCHRÖDER, KLAUS AHRENS, ANDREAS KUNERT, RALF GERSTENBERGER

Forschungsförderung: STAHLWERK GRÖDITZ GMBH

Ringwalzwerk Gröditz

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

Im Rahmen einer Drittmittelprojekt-Serie mit der Schmiedewerke Gröditz GmbH wurde ein Simulator entwickelt, der in der Lage ist, innerbetriebliche Abläufe einer neu konzipierten Technologie zur metallurgischen Veredelung von nahtlos gewalzten Ringen sowohl kausal, als auch in Form modellzeitlicher Abläufe darzustellen. Insbesondere ist man damit in der Lage, die Logistik vorgegebener Bearbeitungsprofile für beliebige Zeiträume (z.B. tages-, monats- oder jahresweise) nachzubilden und statistisch hinsichtlich elementarer Leistungsparameter zu bewerten. Der Simulator wurde in C++ unter Nutzung der von SAM entwickelten Basis-Simulations-Bibliothek ODEM (*Object oriented Discrete Event Modelling*) implementiert. In studentischer Arbeit wurde die erste Version des Simulators an spezifische Anforderungen des Auftraggebers angepasst, sowie eine grafische Darstellung der Arbeitsabläufe in Form eines sog. Animators erstellt. Der Animator ist in Java implementiert. Simulator und Animator kommunizieren über CORBA. Durchgeführte Simulationsexperimente halfen Grundsatzentscheidungen für Technologie-Abläufe und finanzintensive Investitionsmaßnahmen abzusichern. Eine Einbindung des Simulators in einen gesamtbetrieblichen Planungsablauf steht noch aus.

IDL3 und CCM Visualisierung

(Harald, Böhme, Carsten Rose)

Zur Sicherung der Qualität werden im Bereich der Compiler und Generatoren oftmals Testsuites eingesetzt. Für den *Frontend*-Anteil der CCM-Generatoren für CCM wurden grundlegende Testfälle für IDL3 in einer ausführbaren Testsuite zusammengefasst. Die Entwicklung verteilter Anwendungen auf der Basis von CCM stellt eine Herausforderung an die Entwickler dar. So ist es nicht einfach, die bereits gestarteten Komponenten einer

Anwendung zu finden. Aus diesem Grund benötigt man Werkzeuge, die einen Überblick über bereits laufende Komponenten und *Assemblies* geben und möglicherweise die Konfiguration der Komponenten dynamisch während der Laufzeit ändern können. Dieser Aspekt der verteilten Anwendungsentwicklung wird durch die Studienarbeit „Container Visualisierung“ bearbeitet.

Veröffentlichungen

JOACHIM FISCHER (Q24 & Q25/17 RAPPOREUR DER ITU-T): *Extended Object Definition Language (eODL): Techniques for Distributed Component Development. Conceptual Foundation, Notations and Technology Mappings. Draft Z.130*, (ITU-T \COM-TSG17\COM\D.43.doc, Genf, November 2002.

MICHAEL PIEFEL, MARTIN VON LÖWIS: *The Term Processor Kimwitu++*, 6th World Multiconference on Systems, Cybernetics, Informatics (SCI 2002) Orlando, USA, Juli 2002.

G. FABIAN, A. V. HALTEREN, M. VAN DE LOGT, F. STOINSKI: *Design of a Middleware for QoS-aware Distribution Transparent Content Delivery*, ISCC 2002, Taormina/Giardini Naxos, Italien, Juli 2002.

Vorträge

JOACHIM FISCHER: *Verteilte System - von Modellen zu Komponenten*. Tag der Kunden der Concept GmbH, Meersburg, Juni 2002.

JOACHIM FISCHER: *Language Specification using Metamodelling*, LAB Workshop, ITU-T (SG17), Genf, November 2002.

MARC BORN, OLAF KATH: *Realizing Meta-Data Architectures using the CORBA Component Model*, Presentation of the OMG-UML Workshop, Burlingame, CA, USA, Oktober 2002.

Tutorials

JOACHIM FISCHER: *A Tutorial on Extended Object Definition Language (eODL)*, Studiengruppenkonferenz der ITU-T (SG10), Genf, November 2002.

HARALD BÖHME: *Corba Component Model (CCM) Tutorial and Demonstration*, OMG Technical Meeting, Orlando, Juni 2002.

Gastvorträge

ECKHARDT HOLZ (HU BERLIN): *Kombination von Modellen und Modellierungstechniken im Softwareentwurf*, Institutskolloquium, Februar 2002.

JENS PETER REDLICH (NEC C&C Research Lab Princeton/USA): *Moderne Architekturen für Netzwerk-basierte Systeme*, Oktober 2002.

AART VAN HALTEREN (Universität Twente, Niederlande): *Adaptable QoS aware object middleware*, Institutskolloquium, November 2002.

ANDERS OLSEN (Cinderella ApS, Dänemark): *New Cinderella APIs*, Dezember 2002.

Graduierungsarbeiten

RALF SCHRÖDER: *SDL-Datenkonzepte - Analyse und Verbesserungen*, Dissertation (eingereicht Juli 2002).

MARC BORN, OLAF KATH: CoRE - Komponentenorientierte Entwicklung offener verteilter Softwaresysteme im Telekommunikationskontext, Dissertation, April 2002.

Sonstige Aktivitäten

JOACHIM FISCHER:

- Programmkomitee SDL-Forum
- Diverse Gutachtertätigkeiten (10 Professuren im In- und Ausland, auswärtige Habilitationen und Dissertationen)
- Rapporteur der Question 24 und 25 der Studiengruppe 17 der ITU-T
- Mitglied der Standardisierungsgruppe der Deutschen Telekom AG
- Institutsrats- und Fakultätsratsmitglied
- Vorsitzender der Haushaltskommission des Instituts
- Vorsitzender der Berufungskommission „Systemarchitektur“
- Raumverantwortlicher des Instituts

Diplomarbeiten

ERIK PISCHEL: *Extended Object Definition Language*, November 2002.

Lehr- und Forschungseinheit

Systemarchitektur

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

Leiter

DR. ECKHARDT HOLZ (AB 10/01 VERTRETUNGSPROFEESUR)

Tel.: (030) 2093 3116

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

Sekretariat

MARITA ALBRECHT

Tel.: (030) 2093 3111

Fax: (030) 2093 3112

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-INF. OLIVER BECKER

Rechnerbetriebsgruppe

DR. JAN-PETER BELL

DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

FRANK WOZOBULE

Am 1.10.2001 trat der bisherige Lehrstuhlinhaber, Prof. Christoph Polze, in den Ruhestand. Der Lehrstuhl befindet sich seitdem im Wiederbesetzungsverfahren, Lehrverpflichtungen sowie die Leitung des Lehrstuhls werden vertretungsweise von Dr. Eckhardt Holz durchgeführt. Aus diesem Grund sind auch die Forschungsaktivitäten am Lehrstuhl auf die zwei Themenbereiche „XML“ (Oliver Becker) und „Kombination von Modellierungstechniken im Softwareentwurf“ (Dr. Eckhardt Holz) eingeschränkt.

Seit Bestehen des Instituts gehört die Betreuung des hausinternen Rechnernetzes zum Verantwortungsbereich des Lehrstuhls. Die Rechnerbetriebsgruppe sichert den laufenden Betrieb des Netzes. Ihre Tätigkeit wird, ebenso wie die technische Ausstattung des Institutsnetzes im Abschnitt „VI. Informationstechnik des Instituts für Informatik“ genauer beschrieben. Erfahrungen des Rechnerbetriebs werden in Vorlesungen und Seminaren an die Studierenden herangetragen.

Forschung

Projekt: Kombination von Modellierungstechniken

Ansprechpartner: DR. ECKHARDT HOLZ

Der Einsatz von Modellen ist ein wesentliches Hilfsmittel beim Entwurf und der Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Modelle ermöglichen nicht nur die Beherrschung der Komplexität derartiger Systeme und eine entwurfsgleitende Verifikation, sondern tragen auch als Dokumentations- und Kommunikationsmittel zu einer Steigerung der Qualität des Entwurfsprozesses wie auch der entwickelten Produkte bei. Die zunehmende Unterstützung der Modellierung und der Bearbeitung von Modellen durch Werkzeuge erlaubt dabei eine Automatisierung von Routinevorgängen. Primäres Ziel des (kommerziellen) Einsatzes von Modellen beim Entwurf von Softwaresystemen ist die Effektivierung des Entwurfsprozesses unter den Gesichtspunkten

- Entwicklungszeit,
- Qualität der entwickelten Systeme und
- Qualität des Entwurfsprozesses.

Eine Betrachtung von Softwaresystemen in der heutigen Zeit zeigt in wachsendem Maße eine Tendenz zu offenen und auf der Basis einer vielfältigen Kommunikationsinfrastruktur verteilten Systemen. Die Integration existierender Systeme und Komponenten mit neu entwickelten Bestandteilen führt dabei zu Systemen heterogener Struktur, die mehrere technische und organisatorische Domänen abdecken. Darüber hinaus sind derartige Systeme nicht nur oft mit einer hohen und variierenden Nutzerzahl konfrontiert, sondern sie müssen sich auch auf veränderte Nutzeranforderungen und -profile einstellen können. Entwurfs- und Entwicklungsarbeiten sind folglich nicht auf die frühen Phasen des Software-Lebenszyklus begrenzt, sondern begleiten auch die Phasen des Einsatzes.

Im Mittelpunkt der Forschungen standen modellbasierte Entwicklungsmethoden, die insbesondere den Einsatz unterschiedlicher Modelle und Modellierungstechniken innerhalb des Softwareentwicklungsprozesses adressieren. Zunächst wurde dazu untersucht, an welchen Stellen im Entwurfsprozess eine Modellkombination oder ein Übergang von einem Modell zu einem anderen möglich und notwendig ist. Drei Formen einer Kombination von Modellen wurden dabei identifiziert:

- Prozessbedingte Kombination nutzt für die einzelnen Entwurfsphasen oder –aktivitäten unterschiedlicher Modelle und/oder Modellierungstechniken.
- Strukturell oder architekturbedingte Kombination modelliert das zu entwickelnde Produkt innerhalb einer Entwurfsphase als Komposition eigenständiger Modelle von Teilsystemen oder Komponenten, die unter Nutzung unterschiedlicher Modellierungstechniken entstanden sind.
- Abstraktionsbedingte Kombination modelliert das zu entwickelnde Produkt als eine Menge zusammenhängender Modelle des Gesamtsystems, die unter Nutzung unterschiedlicher Abstraktionen oder Sichten entstanden sind.

Von dieser Klassifikation ausgehend wurden allgemeinen Vorgehensweisen zur Verbindung unterschiedlicher Modellierungstechniken herausgearbeitet, die die Kombination von Modellen unterstützen. Ein zentraler Aspekt dabei war die Untersuchung, wie diese Kombinationsformen unter Nutzung von praktisch eingesetzten Modellierungstechniken (u.a. SDL, UML) realisiert werden können und wie dies durch die Sprachgestaltung unterstützt werden kann. Es wurden die drei Vorgehensarten Übersetzung, Sprachintegration und Konzeptraumbasierte Sprachkooperation herausgearbeitet und einander gegenübergestellt, um daraus Prinzipien für die Neu- und Weiterentwicklung von Modellierungssprachen für den Softwareentwurf und unterstützende Werkzeuge abzuleiten.

Projekt: Serielle Transformationen von XML

Ansprechpartner: DIPL.-INF. OLIVER BECKER

Die Transformation von XML-Daten gehört zu den grundlegendsten Aufgaben bei der Verarbeitung von XML. Die vom W3C für diesen Zweck standardisierte Sprache XSLT erweist sich allerdings in bestimmten Fällen nicht als die beste Wahl. Insbesondere bei großen Dokumenten, bei parallelen Transformationen in Serverumgebungen oder bei der Transformation kontinuierlicher XML-Datenströme ist es von Nachteil, dass XSLT stets eine vollständige interne Repräsentation der Daten in Form eines Baumes voraussetzt. Eine XSLT-basierte Transformation kann erst dann beginnen, wenn das gesamte Dokument in den Speicher gelesen wurde. Als Ausweg in dieser Situation existierte bisher nur der Rückzug auf die programmiersprachliche Ebene unter Nutzung eines entsprechenden APIs, etwa des Quasi-Standards SAX (Simple API for XML).

Aus diesem Grund beschäftigt sich dieses Projekt mit der Entwicklung einer alternativen Transformationsprache (genannt STX – *Streaming Transformations for XML*), die viele syntaktische Ähnlichkeiten mit der Sprache XSLT aufweist, jedoch ohne deren Speicheranforderungen arbeitet. Das bedeutet konkret

- STX-Transformationsvorlagen (Stylesheets) sind XML-Dateien, die aus Templates aufgebaut sind.
- Viele der aus XSLT bekannten Elemente finden sich in gleicher oder ähnlicher Form in STX wieder.
- Ein STX-Prozessor verarbeitet als Eingabe eine Folge von SAX-Events, ohne für das gesamte Dokument eine interne Darstellung aufzubauen.

Die Sprache STX wird als Open-Source-Projekt auf SourceForge entwickelt. Die Idee dazu entstand auf der xml-dev-Mailingliste. Inzwischen gibt es einen kleinen Kreis von Entwicklern, zum dem auch Oliver Becker gehört, der die Sprachspezifikation aktiv vorantreibt und in regelmäßigen Abständen als Entwurf veröffentlicht.

Parallel zur Entwicklung der Transformationssprache STX wurde von Oliver Becker mit der prototypischen Implementierung eines STX-Prozessors in Java begonnen. Dieser Prozessor namens Joost ist ebenfalls als Open-Source-Projekt auf SourceForge beheimatet. Mittlerweile, da die Implementation einen gewissen Umfang und Reifegrad erreicht hat, werden STX und Joost in zunehmenden Maße von der XML-Community beachtet und in eigenen Projekten eingesetzt.

Im Rahmen einer Studienarbeit wurde für Joost die in Java 1.4 definierte Schnittstelle TrAX (unterhalb des Pakets javax.xml.transform) implementiert. Dies ermöglicht den portablen Einsatz STX-basierter Transformationen innerhalb von Java-Applikationen und belegt zudem, dass TrAX nicht an XSLT gebunden ist.

Veröffentlichungen

O. BECKER: *XML Path Language (XPath) Version 1.0 – Deutsche, kommentierte Übersetzung*, enthalten in „XML & Co“, Addison-Wesley, München, 2002, S. 116-190

O. BECKER, P. CIMPRICH, ET.AL.: *Streaming Transformations for XML (STX) Version 1.0*, Working Draft, siehe <http://stx.sourceforge.net/documents/>

Vorträge

E. HOLZ: *Combination of Different Modelling Techniques for Software Engineering*, Keynote-Sprecher auf dem SAM-02-Workshop, Aberysthwyth/Wales (UK), Juni 2002

Sonstige Aktivitäten

Eckhardt Holz

- Mitarbeit im Programmkomitee SAM-02

O. Becker

- Teilnahme an der Konferenz „XML Europe 2002“, Barcelona (Spanien), Mai 2002
- Übernahme eines Lehrauftrages an der Fachhochschule Potsdam in den Wintersemestern 2001/2002 und 2002/2003

Diplomarbeiten

DANIEL RÖMER: *Überprüfung von UML-Modellen*, März 2002.

Studienarbeiten

ANTOLIJ ZUBOW: *Transformation API for XML*, November 2002.

MARCO RASP: *Konzeption und Entwicklung eines Steuerungssystems für Teleteaching-Hörsäle (Klient)*, August 2002.

Lehrveranstaltungen:

WS 2001/02, WS 2002/03

DR. E. HOLZ: VL Verteilte Systeme - Architekturen und Konzepte (HK)

DR. E. HOLZ: VL Einführung in UNIX

DR. J.-P. BELL: VL UNIX-Werkzeuge; DR. J.-P. BELL: Praktikum zur VL

O. BECKER: UE Praktische Informatik I

SS 2002

O. BECKER: VL XML-basierte Markup-Sprachen (HK)

DR. E. HOLZ: VL UNIX für Anfänger

DR. E. HOLZ: VL Architekturen heterogener und komplexer Systeme (HK)

DR. J.-P. BELL: VL UNIX-Systemadministration

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

Fax: (030) 2093 3067

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

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. ADRIANNA ALEXANDER
PROF. DR. BODO HOHBERG
DIPL.-INF. AXEL MARTENS
DIPL.-INF. MICHAEL WEBER

Technikerin

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Promotionsstipendiaten

BIXIA WU
DAVID GULUA

Tutorinnen und Tutoren

UWE DÜFFERT
DIRK FAHLAND
ERIK FISCHER
CARSTEN FRENKLER
ALEXANDER GRÜNEWALD
SVEN HERSCHEL
MARTIN LÖTZSCH
PETER MASSUTHE
FRANK OSCHMANN
WOLF RICHTER
LARS SIGGELKOW
THOMAS URBAN
ANDREAS WENZEL
JAQUELINE WOJATZKE

In zunehmendem Umfang wird Software nicht mehr von Programmierern aus ihrem intuitiven Verständnis einer Aufgabenstellung heraus geschrieben, sondern aus Spezifikationen 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. Die Arbeiten 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.

Wie in jedem Jahr hat der Lehrstuhl ein dreitägiges Intensiv-Seminar durchgeführt. Schwerpunkt dieses Seminars waren organisationsübergreifende Geschäftsprozesse - Komposition von Web Services - eine Kooperation mit der IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Aufgrund der Ergebnisse dieser Kooperation hat der Lehrstuhl einen „Faculty Award“ von IBM erhalten.

In einem neuen Kooperationsprojekt mit dem Institut für Halbleiterphysik in Frankfurt (Oder) werden Techniken und Methoden zur Spezifikation, Verifikation und Synthese global asynchroner, lokal synchroner Systeme und Schaltungen entwickelt.

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, insbesondere für verteilte Systeme und web-basierte Geschäftsprozesse. Daneben stehen vertiefende Seminare zu diesen Themen. Im Sommersemester und in den Wintersemestern 2001/2002 und 2002/2003 hat die LFE folgende Veranstaltungen angeboten:

Veranstaltungen im Grundstudium

- Praktikum zur Praktischen Informatik 1/2 (B. HOHBERG / K. AHRENS, WS 2001/2002, SS 2002)
- Praktikum zur Praktischen Informatik 1/2 (B. HOHBERG/M. RITZSCHKE, WS 2002/2003)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Geschäftsprozessmodellierung (A. MARTENS, WS 2002/2003)
- Verteilte Algorithmen (W. REISIG, SS 2002)
- Methoden und Modelle des Systementwurfs (W. REISIG, WS 2001/2002, WS 2002/2003)

Seminare

- Seminar „Spezifikation und Verifikation verteilter Systeme II“ (A. Alexander, WS 2001/2002)
- Proseminar „Beauty is our Business“ (W. REISIG, WS 2001/2002, SS 2002, WS 2002/2003)
- Seminar/ Forschungsseminar „Angewandte Verteilte Algorithmen“ (W. REISIG, WS 2001/2002, SS 2002, WS 2002/2003)

Forschung

Projekt: Forschergruppe Petrinetztechnologie

Ansprechpartner: Prof. Dr. WOLFGANG REISIG, MICHAEL WEBER

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BODO HOHBERG, AXEL MARTENS, FRANK OSCHMANN, ALEXANDER GRÜNEWALD, ERIK FISCHER, CARSTEN FRENKLER, WOLF RICHTER

Zusammenarbeit: Technische Universität Berlin: PROF. DR. HERBERT WEBER, PROF. DR. HARTMUT EHRIG; Katholische Universität Eichstätt: PROF. DR. JÖRG DESEL; Humboldt-Universität zu Berlin: DR. KARSTEN SCHMIDT; IBM Deutschland: PROF. DR. FRANK LEYMAN; Universität Eindhoven: PROF. WIL VAN DER AALST; Technische Universität München: DR. EKKART KINDLER

Forschungsförderung: DFG-Forschergruppe „Konzeption, theoretische Fundierung und Validierung einer anwendungsbezogenen Petrinetztechnologie“

Die Forschergruppe »Petri-netz-Technologie« wurde erfolgreich abgeschlossen. Sie entwickelte eine einheitliche Vorgehensweise und Methode für den Einsatz von Petri-netzen in Projekten industrieller Größe. Die vorgeschlagenen Techniken wurden in einem Petri-netz-Baukasten zusammengefasst.

Die Arbeitsgruppe an der Humboldt-Universität hat sich vor allem auf Modellierungs- und Spezifikationstechniken für Geschäftsprozesse sowie die Unterstützung der Petri-netz-Technologie durch Werkzeuge konzentriert. Folgende Ergebnisse wurden dabei erzielt:

1. Geschäftsprozessmodellierung

Der verstärkte Einsatz moderner Medien bei der Herstellung und Vermarktung von Produkten bzw. Dienstleistungen hat zur Herausbildung einer neuen Form der Kooperation geführt – den Virtuellen Unternehmen. Projektbezogen und kundenorientiert bündeln hierbei teilweise konkurrierende Unternehmen ihre Kern-Kompetenzen und koordinieren ihre Abläufe, ohne dabei ihre Eigenständigkeit aufzugeben oder gemeinsame Führungsstrukturen zu bilden.

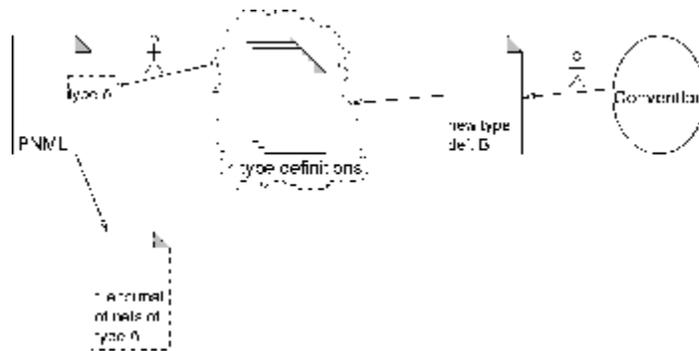
Hier wurden Methoden zur angemessenen Beschreibung organisationsübergreifender Geschäftsprozesse in zwei Schritten entwickelt. Im ersten Schritt wird die Interaktion zwischen den einzelnen Partnern spezifiziert. Mit Hilfe von Szenarien werden mögliche Abfolgen der Kommunikation beschrieben. Damit kann das externe Verhalten einer jeden Organisation zugesichert werden. Im zweiten Schritt werden die Geschäftsprozesse innerhalb der lokalen Einheiten modelliert. Die lokale Abläufe können gemäß der eigenen Firmenphilosophie gestaltet und mit gängigen Methoden der Geschäftsprozessmodellierung beschrieben werden. Dadurch erreicht man ein hohes Maß an Flexibilität. Um die Zuverlässigkeit zu belegen, wird die Übereinstimmung von internem und externem Verhalten nachgewiesen.

2. Werkzeugunterstützung

Die Bestandteile des Petri-netz-Baukastens sind Methoden. Einige Methoden können durch Werkzeuge (insbesondere durch Petri-netz-Werkzeuge) unterstützt werden. Den Bau von Petri-netz-Werkzeugen zu erleichtern, ist das Ziel des Petri-netz-Kerns (PNK), der am Lehrstuhl entwickelt wurde. Durch seinen modularen Aufbau kann er leicht zu einem prototypischen Petri-netz-Werkzeug ergänzt werden. Die Bibliotheken des PNK enthalten die softwaretechnischen Beschreibungen verschiedener Arten von Petri-netzen und verschiedene Algorithmen über Petri-netzen. Das bevorzugte Dateiformat des PNK ist PNML (siehe nächster Abschnitt). Damit ist der PNK ein mächtiges Grundgerüst für Petri-netz-Werkzeuge.

3. Standardisierung

Im Rahmen der Forschergruppe entstand ein Vorschlag für ein Austauschformat für Petri-netze. Der Idee des Petri-netz-Kerns folgend kann mit dem Austauschformat jedes Petri-netz (jeder Art) kanonisch beschrieben werden. Wir haben das Format Petri Net Markup Language (PNML) genannt, da es von der Extensible Markup Language (XML) abgeleitet wurde. Damit stehen mächtige Werkzeuge zur Überprüfung, zur Transformation und zum Parsen von PNML-Dateien in nahezu jeder Programmiersprache und auf jedem Betriebssystem zur Verfügung. PNML eignet sich als Dateiformat für alle Petri-netz-Werkzeuge und wird bereits in einigen Werkzeugen unterstützt. Die Konzepte von PNML finden bei den Bemühungen um einen ISO-Standard für high-level Petri-netze große Beachtung.



Petrinet Markup Language (PNML):

Bau eines Petrinetz-Dateiformates aus vorgefertigten Modulen

4. Dissertation

Im Rahmen dieses Projektes entstand die Dissertation von Michael Weber. Ausgehend von den verschiedenen Arten von Petrinetzen entwickelt er den universellen Klassifizierungsansatz des Petrinetz-Hyperwürfels sowie eine syntaktisch orientierte allgemeine Beschreibungssprache für Petrinetze. Letztere ist Grundlage für eine allgemeine modulare Architektur von Petrinetz-Werkzeugen. Diese modulare Architektur ist im Petrinetz-Kern (PNK) implementiert. Gemeinsam mit dem Petrinetz-Hyperwürfel bildet der PNK ein Basiswerkzeug für die universelle Klasse der parametrisierten Petrinetz-Typen.

Projekt: Task Force »Geschäftssprache BPEL4WS«

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG, MICHAEL WEBER

Beteiligte Mitarbeiter: AXEL MARTENS, CARSTEN FRENKLER sowie weitere Studenten im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten

Am Lehrstuhl entsteht ein Projekt zur Modellierung von Geschäftsprozessen als Web Services. Geschäftsprozesse in und zwischen Unternehmen werden zunehmend als Web Services organisiert. IBM und Microsoft haben im August 2002 die Business Process Execution Language for Web Services (BPEL4WS) definiert. Diese Sprache wird sich vermutlich für lange Zeit als De-facto-Standard durchsetzen. BPEL4WS wurde aus zwei konkurrierenden Sprachen synthetisiert. Die Bedeutung ihrer Komponenten in verschiedenen Kontexten ist nicht durchgängig verstanden; eine konsistente Semantik fehlt. Eine schnelle Lösung dieser Probleme ist entscheidend für den Erfolg von BPEL4WS.

Projekt: Komposition von Web Services

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG, AXEL MARTENS

Beteiligte Mitarbeiter: WOLF RICHTER, CARSTEN FRENKLER, DIRK HAIN, CHRISTIAN STAHL, LARS MÜNZBERG

Forschungsförderung: IBM Deutschland Entwicklung GmbH

Das Internet hat sich zu einer Umgebung für verteilte Systeme aller Art entwickelt. Organisationen bieten Produkte und Dienstleistungen an und nutzen das Web um ihre (heterogenen) Prozessstrukturen miteinander zu verzahnen. Um flexibel und kostengünstig neue umfassende Dienstleistungen anzubieten, sollen vordefinierte Anwendungskomponenten

lokalisiert und wie Bausteine miteinander komponiert werden. Hierzu bedarf es einer standardisierten Darstellung dieser Komponenten.

Große Unternehmen wie IBM, Microsoft, Sun u.a. entwickeln zur Zeit einen Standard zur Modellierung und Komposition von *Web Services*. Ein Web Services ist eine Internet-basierte Anwendung(skomponente). Ein Web-Services-Modell besteht aus drei Teilen:

- dem Interface – modelliert mit WSDL (= *Web Service Description Language*),
- dem internen Prozess – spezifiziert mit WSFL (= *Web Service Flow Language*)
- und den geschäftlichen Rahmenbedingungen – modelliert mit WSEL (= *Web Service Endpoint Language*).

Während die Interface-Definition den syntaktischen Rahmen für die Komposition zweier Web Services festlegt, wird mit der Prozessmodellierung die Semantik eines Dienstes definiert.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung von Methoden zur Modellierung und Komposition von Web-Services. Die Arbeiten gliedern sich in zwei Teilbereiche:

- *Modellierung*: Die Modellierung von Geschäftsprozessen ist eine komplexe Aufgabe mit hohem Zeit- und Geldaufwand. Viele Unternehmen verwenden bereits Workflow-Managementsysteme, um ihre internen Prozesse zu steuern. In diesem Projekt wurden Methoden entwickelt, um aus einem vorhandenen Prozessmodell ein Web-Services-Modell zu generieren.
- *Komposition*: Bei der Modellierung von Web-Services kann es zu Fehlern kommen, die erst bei der Komposition mit anderen Web-Services in Erscheinung treten. Da ein Web Service ein offenes System ist, lassen sich solche Modellierungsfehler nicht einfach durch systematisches Testen aufdecken. In diesem Projekt wurde eine Methode entwickelt, um ein gegebenes Web-Services-Modell auf Komponierbarkeit zu analysieren.

Im Rahmen des Projekts entstand ein Prototyp, der basierend auf dem am Lehrstuhl entwickelten Petrinetz-Kern (PNK) die verwendeten Algorithmen implementiert.

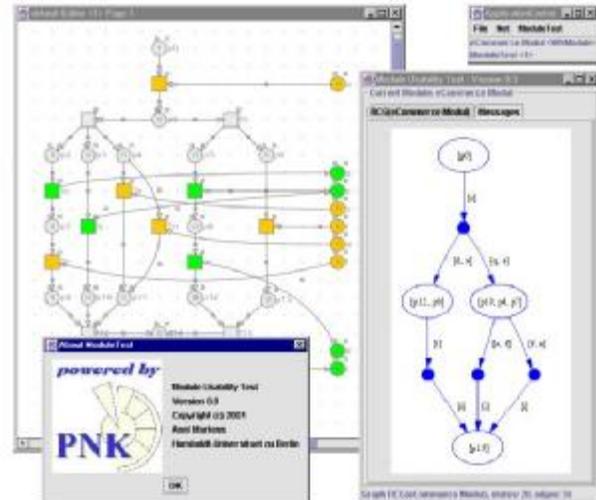
Verteilte Geschäftsprozesse - Modellierung und Analyse mit Web Services -

Techniken:

- Modellierung mit **Petrinetzen**
- Spezifikation mit **MSC's**
- Analyse auf **Kommunikationsgraphen**

Methoden:

- **Kompatibilität** zweier Web-Services
- **Bedienbarkeit** eines Web-Services
- **Simulation/Äquivalenz** zwischen zwei Web-Services



Projekt: Verteilte Geschäftsprozesse - Modellierung und Verifikation mit Hilfe von Web Services -

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG, AXEL MARTENS

Seit Beginn der neunziger Jahre sind die Geschäftsprozesse in den Mittelpunkt der informations-technischen Betrachtung von Unternehmen gerückt. Modellierung, Analyse/ Reorganisation und technische Realisierung von Geschäftsprozessen – Tätigkeiten, die unter dem Begriff Workflow-Management zusammengefasst werden – haben innerhalb der Unternehmen zu einer Steigerung sowohl der Produktivität als auch der Flexibilität geführt. Durch den globale Wettbewerb und die daraus resultierende verstärkte internationale Ausrichtung von Unternehmen entstand die Notwendigkeit, Geschäftsprozesse über organisatorische wie auch geographische Grenzen hinweg miteinander zu verzahnen. Unter diesen Rahmenbedingungen sind die erfolgreichen Methoden des klassischen Workflow-Managements aufgrund der heterogenen Strukturen in den Unternehmensteilen, der Forderung nach lokaler Autonomie/Flexibilität und nicht zuletzt der gewaltige Komplexität eines monolithischen Geschäftsprozesses praktisch nicht anwendbar.

Führende Unternehmen der Softwareindustrie (darunter IBM, Microsoft, Sun Microsystems u.a.) definieren zur Zeit eine standardisierte Architektur für die Entwicklung, Bereitstellung und Komposition verteilter Geschäftsprozesse auf Basis von Web Services. Ziel dieses Projekt ist die Entwicklung einer durchgängigen Methode basierend auf Petrinetzen, mit der sich Web Services adäquat modellieren, effizient analysieren und zu verteilten Geschäftsprozessen komponieren lassen.

Dieses Projekt schafft die Grundlagen, modulare Komponenten (Web Services) zu identifizieren, lokal zu modellieren und zu global verteilten Geschäftsprozessen zu komponieren. Im Kern der Arbeiten steht ein Kriterium für vernünftige Web Services – die Bedienbarkeit. Mit diesem Kriterium und den vorgestellten Methoden der Komposition ist es möglich, globale Eigenschaften verteilter Prozesse durch lokale Verifikation sicherzustellen. Weitere

relevante Beziehungen verschiedener Web Services, wie Äquivalenz oder Abstraktion, lassen sich durch Betrachtung der Bedienbarkeit entscheiden.

Projekt: Abstract State Machines, TLA und andere Spezifikationstechniken

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG, ADRIANNA ALEXANDER

Um den Arbeits- und Kostenaufwand für den Entwurf und die Implementierung komplexer Softwaresysteme zu senken, wird die Korrektheit eines Systems zunächst mit theoretischen Verifikationsmethoden geprüft. Dafür muss das System erst auf einer geeigneten Ebene spezifiziert werden. Da insbesondere verteilte Systeme meist sehr komplex sind und gleichzeitig immer mehr an Bedeutung gewinnen, sind Spezifikationstechniken speziell für verteilte Systeme von besonderem Interesse. Zu den neueren Methoden zählen Lamports Temporal Logic of Actions und Gurevichs Abstract State Machines.

Im Projekt werden Entwurfs- und Analysetechniken entwickelt, die spezifische Vorteile vorhandener Techniken ausnutzen und so kombinieren, dass sie für spezielle Anwendungsgebiete, insbesondere spezielle verteilte Systeme, besonders nützlich sind. Dabei werden kausale Zusammenhänge zwischen Aktionen in Abläufen explizit modelliert und in der Analyse ausgenutzt. Dies wird mit wohlbekannten Verfahren von Petrinetzen erreicht. Um Systemeigenschaften zu formulieren, werden Ausdrucksmittel von TLA verwendet. Zugleich wird darauf geachtet, dass wichtige kompositionelle Entwurfsprinzipien („Komposition ist Konjunktion“, „Implementierung ist Implikation“) respektiert werden.

Veröffentlichungen

W. REISIG: *Teleteaching-Vorlesung „Verteilte Systeme: Formale Methoden - Anwendungen – Werkzeuge“*. In: Informatik bewegt. (S. Schubert, B. Reusch, N. Jesse Hrsg.), Proceedings, 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, S. 263-279

W. REISIG: *On Gurevichs Theorem on Sequential Algorithms*. Acta Informatica, to appear 2003

MICHAEL WEBER, EKKART KINDLER: *The Petri Net Markup Language*. In: H. Ehrig, W. Reisig, G. Rozenberg, and H. Weber (Hrsg.): Petri Net Technology for Communication Based Systems. LNCS 2472, 2002. Erscheint demnächst.

MICHAEL WEBER, EKKART KINDLER: *The Petri Net Kernel*. In: H. Ehrig, W. Reisig, G. Rozenberg, and H. Weber (Hrsg.): Petri Net Technology for Communication Based Systems LNCS 2472, 2002. Erscheint demnächst.

Vorträge

ERIK FISCHER: *Flexibilität von Petrinetz-Austauschformaten*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

ALEXANDER GRÜNEWALD: *Integration eines externen Werkzeuges*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

BODO HOHBERG: *Fehlerbehandlung bei der Definition von Netztypen und Netzen*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

AXEL MARTENS: *Bedienungsanleitung für Web Services*. Tag der Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2002.

AXEL MARTENS: *Zwischen Wissenschaft und Marketing – Der Petrinetzkernel im Projekt mit IBM*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

AXEL MARTENS: *Verteilte Geschäftsprozesse – Modellierung und Verifikation mit Web Services* -. Eingeladener Vortrag. Hasso-Plattner-Institut für Software Systems Engineering, Potsdam November 2002.

FRANK OSCHMANN: *Kommunikation mit Anwendungen*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

WOLFGANG REISIG: *ASM in the classroom*. Dagstuhl-Seminar 02101, März 2002.

WOLFGANG REISIG: Eingeladener Vortrag: *The Temporal Logic of Distributed Actions*. Dagstuhl-Seminar 02111, März 2002.

WOLFGANG REISIG: Eingeladener Vortrag: *30 Jahre Erreichbarkeitsproblem – von Turingmaschinen zu Petri-Netzen und darüber hinaus*. Festkolloquiumsvortrag, Universität Erlangen, April 2002.

WOLFGANG REISIG: *Worum geht es bei Gurevich's „Abstract State Machines“?* Kolloquiumsvortrag, Universität Erlangen, Juni 2002.

WOLFGANG REISIG: *Business process Modelling*. Tutorial FME 02, Kopenhagen, Juli 2002.

WOLFGANG REISIG: *E-learning*. GI-Jahrestagung, Dortmund, Oktober 2002

WOLFGANG REISIG, AXEL MARTENS: *Business Process Modeling - Methods, Tools and Application*. Tutorial Formal Methods Europe 2002, FME-T2, Kopenhagen, Denmark, July 2002.

MICHAEL WEBER: *Ein Werkzeug für verschiedene Petrinetz-Typen*. PNK-Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Wolfgang Reisig

- Mitglied im Programmkomitee „First EurAsian Conference on Advances in Information and Communication Technology“ (EURASIA-ICT 2002), Tehran, Iran, October, 2002.
- 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 für das „Journal on Software and Systems Modeling“, Springer-Verlag
- Vertreter der HU Berlin im Fakultätentag Informatik
- Vorsitzender der Kommission Lehre und Studium des Institutes für Informatik bis Juli 2002
- Geschäftsführender Direktor seit Juli 2002
- Mitglied der Aufnahmekommission des Fakultätentages Informatik
- Mitglied des Beirates des BMFT-Projektes MMiSS (Multimedia-Instruktionen in Sicheren Systemen)

Adrianna Alexander

- Gutachterin für die Konferenz ICATPN 2002

Prof. Dr. Bodo Hohberg

- Studienfachberatung Informatik
- Mitglied des Prüfungsausschuss des Instituts für Informatik

Axel Martens

- Gutachter für die Konferenz ICATPN 2002

Diplomarbeiten

WOLF RICHTER: *Spezifikation und Implementation organisationsübergreifender Geschäftsprozesse mit Petrinetzen*. Diplomarbeit. Humboldt-Universität zu Berlin, 11/2002.

Dissertationen

MICHAEL WEBER: *Allgemeine Konzepte zur software-technischen Unterstützung verschiedener Petrinetz-Typen*. Promotion. Dezember 2002.

Lehr- und Forschungseinheit

Softwaretechnik

[http:// www.informatik.hu-berlin.de/institut/struktur/softwaretechnikII/](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

Fax: (030) 2093 3010

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Techniker

DIPL.-PHYS. ULRICH SACKLOWSKI

Tutorinnen und Tutoren

YVONNE GABRIEL

JENS HANISCH

SAM JOACHIM

SKANDER MORGENTHALER

LUBOMIRA STANTCHEVA

TOBIAS THIEL

Die gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkte der Gruppe liegen auf dem Gebiet der Softwaretechnik, insbesondere im Reverse Engineering, beim Software-Test sowie dem Projektmanagement. Dabei steht ein gemeinsames Projekt mit dem Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin auf dem Gebiet des Software Reverse Engineering im Mittelpunkt. Ausgehend von diesen Erfahrungen wurde mit der Abteilung Silizium-Photovoltaik des Hahn-Meitner-Instituts ein weiteres Kooperationsprojekt begonnen.

Die Aktivitäten der Gruppe bei der Kooperation mit Universitäten in Südosteuropa wurden aufgrund des DAAD-Sonderprogramms „Akademischer Neuaufbau Südosteuropa“ weiter ausgebaut.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesung „Praktische Informatik 1“ (K. BOTHE, WS 2001/2002)
- Übung „Praktische Informatik 1“ (K. SCHÜTZLER, WS 2001/2002)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Projektveranstaltungen „Software-Sanierung“ (K. BOTHE, WS 2001/2002, SS 2002, WS 2002/2003)
- Projektveranstaltung „Requirements Engineering“ (K. SCHÜTZLER, SS 2002)
- Projektveranstaltung „Visuelle Programmierung“ (K. SCHÜTZLER, WS 2002/2003)
- Halbkurs „Software Engineering“ (K. BOTHE, SS 2002)
- Übungen zum HK „Software Engineering“ (K. SCHÜTZLER, SS 2002)

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 2002 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Vollständige Überarbeitung des Web-Repositorys (zentrale internetbasierte Dokumentenverwaltung)
- Arbeiten an verschiedenen Subsystemen zur Abgrenzung und zur Analyse sowie Erweiterung ihrer Funktionalität (Detektoren, Diffraktometrie)
- Analyse der Software im Hinblick auf die angestrebte Portierung
- Aufbau und Dokumentation einer umfangreichen Testfallsammlung für den Regressionstest
- Ausbau der Testumgebung (automatisches System für den Regressionstest)

Während des Berichtszeitraumes entstanden eine Studienarbeit und drei Diplomarbeiten (s.u.).

Projekt: Software Sanierung und kooperative verteilte Softwareentwicklung

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad (Jug), Universität Skopje (Maz), Universität Plovdiv (Bul), Universität Kragujevac (Jug), Universität Nis (Jug), Universität Belgrad (Jug)

Forschungsförderung: DAAD-Sonderprogramm „Stabilitätspakt Südosteuropa“

Die Ziele des vom DAAD geförderten Programms betreffen sowohl gemeinsame Forschungsaufgaben als auch die Unterstützung der Projektpartner beim Neuaufbau in der Lehre. 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
Asya Stoyanova, M.Sc., Plovdiv
Vangel Ajanovski, B.Sc., Skopje

- Verbesserung der materiellen Bedingungen an den Partneruniversitäten (Hardware, Software, Literatur)
- Workshop: Software Engineering Education and Reverse Engineering, Plovdiv, 16. - 21. September 2002

Auch in diesem Jahr stellte der Workshop unter Einbeziehung von Teilnehmern aus sieben Universitäten aus vier Ländern den Höhepunkt des Projekts dar, wobei es schwerpunktmäßig um den Entwurf und die Organisation eines gemeinsamen Kurses im Gebiet Software Engineering ging.

Projekt: Reengineering für Steuerungssoftware in der Photovoltaik

Ansprechpartner: DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Zusammenarbeit: Hahn-Meitner-Institut, Abt. Silizium-Photovoltaik, Berlin

In der Adlershofer Abteilung des Hahn-Meitner-Instituts wird eine selbstentwickelte Software zur Steuerung wichtiger Versuche in der Grundlagenforschung eingesetzt. Aufgrund einer anstehenden Erneuerung der Steuerungscomputer entstand der Wunsch, die vorliegende Software in Form einer Reimplementation in einer aktuellen Programmiersprache zu überarbeiten.

Im Jahr 2002 wurden folgende Ergebnisse erzielt

- In der Projektveranstaltung „Requirements Engineering“ wurden die Anforderungen an die Software ermittelt.
- Auf der Grundlage dieser Anforderungen wurde mit der Reimplementation begonnen.

Projekt: Aufbau eines Computerlabors in Novi Sad und Ausbau der Labore der Universität Skopje mit Systemsoftware

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad (Jug), Universität Skopje (Maz)

Forschungsförderung: Hochschulrektorenkonferenz in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ziel des Projekts war eine Verbesserung der Infrastruktur an den o. g. beiden Universitäten. Hierzu wurde ein Computerlabor nach dem neuesten Stand unter Leitung der Humboldt-Universität zu Berlin an der Faculty of Technical Sciences der Universität Novi Sad als lokales Netz aufgebaut. Nach der Installation eines ähnlichen Labors im Jahre 2001 an der Faculty of Science and Mathematics ist es bereits das zweite an dieser Universität eingerichtete Computerlabor.

Veröffentlichungen

K. SCHÜTZLER: *Manuelle Subsystemextraktion anhand von Use-Cases*. 4. Workshop Software Reengineering, Bad Honnef, Mai 2002.

K. BOTHE, K. ZDRAVKOVA, Z. BUDIMAC: *Multilingual Virtual Classroom Network for Software Engineering Module* (Preprint). Humboldt-Universität zu Berlin, September 2002.

Vorträge

K. BOTHE: *A joint course on software engineering: a challenge for cooperation, education and research*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE: *Five years of SE course at HU - experience, conclusions, didactic principles*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE: *What is software engineering*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE: *Basic concepts and software development documents*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE: *Results of the phase 'analysis and definition'*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE and Z. BUDIMAC: *Assignments (practical exercises) in a SE course*. Plovdiv, September 2002.

K. BOTHE, K. SCHÜTZLER and U. SACKLOWSKI: *Progression of the XCTL system*. Plovdiv, September 2002.

K. SCHÜTZLER: *Cost estimation*. Plovdiv, September 2002.

K. SCHÜTZLER: *Improvements of XCTL header file structure*. Plovdiv, September 2002.

U. SACKLOWSKI: *On the (new) structure of XCTL Web sites*. Plovdiv, September 2002.

Wissenschaftliche Kooperationen

- DaimlerCrysler AG, Forschung und Technologie,
- Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin,
- Hahn-Meitner-Institut, Abteilung Silizium-Photovoltaik
- Universität Novi Sad (Jugoslawien)
- Universität Skopje (Mazedonien)
- Universität Plovdiv (Bulgarien)
- Universität Kragujevac (Jugoslawien)
- Universität Nis (Jugoslawien)
- Universität Belgrad (Jugoslawien)

Gastwissenschaftler

KATERINA ZDRAVKOVA (Universität Skopje), Februar 2002

ZORAN BUDIMAC (Universität Novi Sad), Februar 2002

DRAGAN BOJIC (Universität Belgrad), Mai 2002

ASYA STOYANOVA (Universität Plovdiv), Mai 2002

VANGEL AJANOVSKI (Universität Skopje), Juli 2002

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Klaus Bothe

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

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

PETER WEISSE: *Träge Release-Konsistenz*. Februar 2002.

MICHAEL MÜLLER: *Metriken zur Portabilitätsanalyse Windows-basierter Software-Systeme*. März 2002.

ANDREAS KUNERT: *Visualisierung von Algorithmen im Compilerbau*. September 2002.

JENS HANISCH, JOHANN LETZEL: *Automatisierung von Regressionstests eines Programms zur Halbleiter-Strukturanalyse*. November 2002.

Der Student Stefan Lützkendorf erhielt für seine Diplomarbeit „Automatisierung von Strukturtests mit evolutionären Algorithmen“ (Dezember 2001) den Institutspreis „Beste Diplomarbeit“ (Auszeichnung zum Tag der Informatik, Juni 2001). Damit stellt die Arbeitsgruppe bereits zum dritten Mal einen Preisträger in diesem Wettbewerb (2000: André Baresel für seine Arbeit „Automatisierung von Strukturtests mit evolutionären Algorithmen“; 1999: Daniel Schulz für seine Arbeit „PThread Debug Interface – TDI“).

Dissertationen

Die 2001 verteidigte Dissertation von Joachim Wegener „Evolutionärer Test des Zeitverhaltens von Realzeit-Systemen“ wurde mit dem Software-Engineering-Preis 2002 der Ernst-Denert-Stiftung für Software-Engineering als beste deutschsprachige Dissertation des letzten Jahres auf dem Gebiet ausgezeichnet.

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.-ING. DMITRI ASONOV

DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB

DR. RAINER ECKSTEIN

DIPL.-INF. RALF HEESE

DR. STEPHAN HEYMANN

DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER

PETER RIEGER

DIPL.-INF. DIETER SCHEFFNER

DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM

Techniker

DIPL.-ING. HEINZ WERNER

Tutoreninnen und Tutoren

JANA BAUCKANN

TIMO GLÄSSER

MARTIN KOST

FRANK LEGLER

CLAAS REIM

DIRK REMPE

HENNING ZAHN

GREGOR ZEITLINGER

Auch im Jahr 2002 ist die Lehr- und Forschungseinheit DBIS in ihren Arbeiten von der weiterhin großen Bedeutung des Internets beeinflusst worden. Sowohl mit Arbeiten bezüglich XML als auch im Bereich des privaten Datenzugriffs in Datenbanksystemen trägt DBIS den aktuellen Herausforderungen in den Bereichen Datenbanken, Informationssysteme und angrenzenden Gebieten (wie dem Bereich E-Commerce und dem WWW) Rechnung; hinzu kommen Arbeiten im Bereich Bioinformatik/Life-Science. Die beschriebene Entwicklung spiegelt sich auch in der Entwicklung weiterer neuer und neu gestalteter Lehrveranstaltungen wider, die zeitnah Studenten mit den neuen Entwicklungen in Forschung und Industrie vertraut machen sollen.

Die in diesem Bericht beschriebenen Arbeiten reflektieren auch die intensive Zusammenarbeit der Mitglieder der Forschungsgruppe mit lokalen, nationalen und internationalen Partnern. Neben dem Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“ (GRK 316), gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, ist ein wesentlicher Anteil der Arbeiten in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern entstanden. Die Zusammenarbeit mit der Firma IBM Deutschland Entwicklung konnte weiterentwickelt und ausgebaut werden. Das Engagement im Bereich Bioinformatik nahm in Lehre und Forschung insgesamt zu. Für sein Engagement im Bereich der Genom-Forschung wurde dem Leiter der Lehr- und Forschungseinheit ein weiteres Mal von der Firma IBM der Faculty-Award verliehen. Prof. Freytag wurde als neues Mitglied in das VLDB-Endowment aufgenommen; diese Berufung reflektiert das weltweite Engagement der gesamten Gruppe im Bereich Datenbanksysteme, das im kommenden Jahr mit der Ausrichtung der VLDB-Datenbankkonferenz an der Humboldt-Universität zu Berlin einen weiteren Höhepunkt finden wird.

Des Weiteren ist hervorzuheben, dass sich die Lehr- und Forschungseinheit mit der Ausrichtung dreier Workshops im Bereich „Bioinformatik“ und „XML und Datenbanken“ sowie eines DB2-Zertifizierungskurses für die Studenten (in Kooperation und Unterstützung durch die IBM Deutschland Entwicklung GmbH) besonders engagiert hat.

Zum Schluss sollte nicht unerwähnt bleiben, dass auf Grund der DBIS-Initiative und deren Beteiligung am BMBF-geförderten Berliner BCP-Projekt (Berliner Centrum für genom-basierte Bioinformatik) der neuer Lehrstuhl im Bereich der Bioinformatik besetzt werden konnte, der diese zukunftsreiche Entwicklung am Institut wesentlich stärkt und fördert.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Praktische Informatik III (Compilerbau) (PROF. J.C. FREYTAG, WS 2001/02)
- Praktikum zur Praktischen Informatik III (DR. R. ECKSTEIN, D. SCHEFFNER, WS 2001/02)

Veranstaltungen im Hauptstudium

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Grundlagen von Datenbanken (DBSI) (PROF. J.C. FREYTAG, WS 2001/02)
- Praktikum zu DBSI (C. BEN NECIB, D. SCHEFFNER, WS 2001/02)
- Implementation von Datenbanksystemen (DBSII) (PROF. J.C. FREYTAG, SS 2002)
- Praktikum zu DBSII (C. BEN NECIB, D. SCHEFFNER, WS 2002)
- Grundlagen von Datenbanken (DBSI) (PROF. J.C. FREYTAG, WS 2002/03)
- Praktikum zu DBSI (C. BEN NECIB, D. SCHEFFNER, WS 2002/03)

Spezialveranstaltungen (Halbkurse)

- XML und Datenmodellierung (DR. R. CONRAD, SS 2002)
- Bioinformatik II (PROF. J.C. FREYTAG, SS 2002)
- Methoden der Integration heterogener Datenbestände (DR. R. ECKSTEIN, WS 02/03)
- Bioinformatik I (PROF. J.C. FREYTAG, WS 2002/03)
- Praktikum zur Bioinformatik I (J.C. FREYTAG, P. RIEGER, WS 2002/03)

Seminare

- XML und Datenbanken (D. SCHEFFNER, SS 2002)
- XML und Datenbanken (D. SCHEFFNER, WS 2002/03)
- Grundlegende Aspekte des "Semantic Web" (DR. R. ECKSTEIN, WS 02/03)

Forschung

Projekt: 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) ansehen kann, konzeptionell modelliert werden können. Hierfür haben wir die Unified-Modeling-Language (UML) verwendet, deren Erweiterungsmöglichkeiten an manchen Stellen genutzt werden konnte. Die bisherige Ansätze wurden einer kritischen Überprüfung unterzogen, korrigiert und ergänzt sowie auf die XML-Schema-Spezifikation übertragen. Der alternative Ansatz geht auf das Meta-Modell der UML zurück, in dem ein eigenes DTD-Profil und ein XML-Schema-Profil entwickelt wurde.

Zu einem Ansatz wurde ein web-fähiges Werkzeug für die automatische Transformation entwickelt. Der XMI-Exports (XML Metadata Interchange) der gängigen UML-Modellierungswerkzeuge wird mit Hilfe von XSLT in eine DTD überführt. Zur Zeit wird dieses Werkzeug um alternative Ansätze erweitert. Die Erzeugung von XML-Schemata ist in Planung.

Im Weiteren ist es geplant, die Modellierung von Metadaten stärker zu berücksichtigen. Hierzu wird auf das Resource Description Framework (RDF) zurückgegriffen, das XML-Strukturen verwendet, um Metadaten zu Dokumenten standardisiert zu verwalten.

Projekt: Geodatenbank für Mehrwertdienste auf der Basis von Stadtplänen

Ansprechpartner: DR. RAINER ECKSTEIN

Projektpartner: VIVATECH SOFTWARE BERLIN GMBH, BERLIN

Auf der Basis von Straßendaten und sogenannten „Points of Interest“ sollen in Zukunft verschiedene Mehrwertdienste angeboten werden, die diese Basisdaten mit weiteren verknüpfen. Damit sollen Anwendungen im Bereich der 3-D-Darstellungen, des Wetters, von Panorama-Ansichten, des Verkehrs etc. entwickelt werden. In Kooperation mit der Vivatech Software Berlin GmbH wurde in einem ersten Schritt eine Geodatenbank entwickelt. Hierfür wurde anhand des standardisierten GDF-Datenformats, mit dem Geodaten für Navigationssysteme vertrieben werden, ein ER-Schema entworfen und dieses dann auf ein objektrelationales Datenbanksystem übertragen. In einem weiteren Schritt wurde die Datenbank in Hinblick auf ortsbezogene Web-Services optimiert. In Zukunft soll es hiermit effektiv möglich sein, von einem tragbaren Rechner (PDA, UMTS-Handy, o.ä.) aus anhand der aktuellen Position ortsbezogene Informationen aus der aktuellen näheren Umgebung abzurufen. Eine Anfrage könnte beispielsweise sein, dass man in Abhängigkeit vom aktuellen Ort und der aktuellen Zeit wissen möchte, welches interessante Museum in der Nähe zu finden ist und auch noch genügend lange geöffnet hat. Sobald man ein Museum

ausgewählt hat, könnte auch der Weg dorthin unter Berücksichtigung der möglichen Verkehrsmittel und der bisherigen Wahl berechnet werden.

Projekt: <xmlcity:berlin>

Teilprojekt: XML Clearinghouse für Berlin und Brandenburg

Ansprechpartner: DR. RAINER ECKSTEIN

Beteiligte Mitarbeiter: RALF HEESE, FRANK LEGLER, DIRK REMPE

Projektpartner: Technische Universität Berlin, Institut für Telekommunikationssystem, Formale Modelle, Logik, Programmierung

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Das XML Clearinghouse für Berlin und Brandenburg ist Teil des vom BMBF geförderten regionalen Wachstumskern <xmlcity:berlin>. Neben der Technischen Universität Berlin, die an dem Teilprojekt mitwirkt, sind zehn kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) an dem gesamten Projekt beteiligt. Das XML Clearinghouse wird als eine öffentlich zugängliche Dienstleistung die Entwicklung von XML-Technologien beobachten und aufbereiten, die Anwendung von XML-Technologien darstellen sowie einen Erfahrungsaustausch zwischen in der Region aktiven Firmen und Institutionen sorgen.

Im Rahmen des Teilprojekts XML Clearinghouse wurde der erste deutsche wissenschaftliche Workshop zum Semantic Web (XSW 2002 — XML-Technologien für das Semantic Web) mit großem Anklang in Berlin durchgeführt. Inzwischen wurde die Begutachtung der eingereichten Beiträge und das Erstellen des Programms für den Workshop XML-Technologien für Middleware — Middleware für XML-Anwendungen (XMIDX 2003) abgeschlossen. Zusätzlich begann die Organisation der ersten Berliner XML-Tage, an denen sich verschiedene Workshops mit XML-Bezug beteiligen. Weiterhin wurde eine Kolloquiumsreihe etabliert, in der Referenten zu aktuellen Forschungs-ergebnissen und –projekten vortragen. Ergänzend zu den Veranstaltungen entstand ein öffentlich zugängliches Webportal (www.xml-clearinghouse.de) mit Informationen über XML-bezogene Standardisierungen, Veranstaltungen und Forschungsprojekte.

Projekt: RDF-basierte semantische Suchmaschine

Ansprechpartner: DR. RAINER ECKSTEIN

Die Suche nach Informationen im Web gleicht bekanntermaßen der Suche einer Stecknadel im Heuhaufen. Die bekannten Suchmaschinen unterstützen dies derzeit im Wesentlichen auf einer syntaktischen Ebene durch Schlagwortsuche. Dies führt typischerweise zu einer Fülle von Ergebnissen, die häufig thematisch falsch sind. Die W3C-Empfehlung RDF (Resource Description Framework), die auf XML basiert, bietet hier Abhilfe, indem beliebige Ressourcen, also auch Webseiten, mit semantischen Informationen annotiert oder an separater Stelle beschrieben werden können. Unter Nutzung dieser semantischen Informationen wird eine agentenbasierte semantische Suchmaschine entwickelt. Hierfür werden die RDF-Daten in einer Datenbank abgelegt, die über das Jena-API angesprochen werden kann. Unter Zuhilfenahme einer Inferenzmaschine werden die mit RDF-Schema und DAML+OIL aufgebauten Ontologien bei Anfragen durchsucht und semantische Zusammenhänge der Schlagworte aufgespürt.

Projekt: XML Query Execution Engine (*XEE*)

Ansprechpartner: DIPL.-INF. DIETER SCHEFFNER, PROF. J.C. FREYTAG, PH.D.

Beteiligte Mitarbeiter: RALF HEESE, GREGOR ZEITLINGER

XML hat große Bedeutung für den Austausch und die Repräsentation von Daten und Dokumenten im WWW erlangt. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit große Datenbestände, die in Form von XML-Dokumenten vorliegen, verwalten zu können. Die Verwaltung derartiger Daten, die im allgemeinen nicht vollständig strukturiert sind, bereitet "herkömmlichen" DBMSs, wie objektorientierten, objektrelationalen bzw. relationalen DBMSs, häufig Probleme. Es sind deshalb neue Verfahren zur Speicherung, Veränderung und Anfrage von XML-Dokumenten in Datenbanken notwendig. Das Projekt XML Query Execution Engine (*XEE*) bildet als prototypisches Anfragesystem einen Rahmen für die Forschung auf diesem Gebiet. Das wesentliche Ziel im Projekt ist die Entwicklung von Speicherstrukturen, die ein

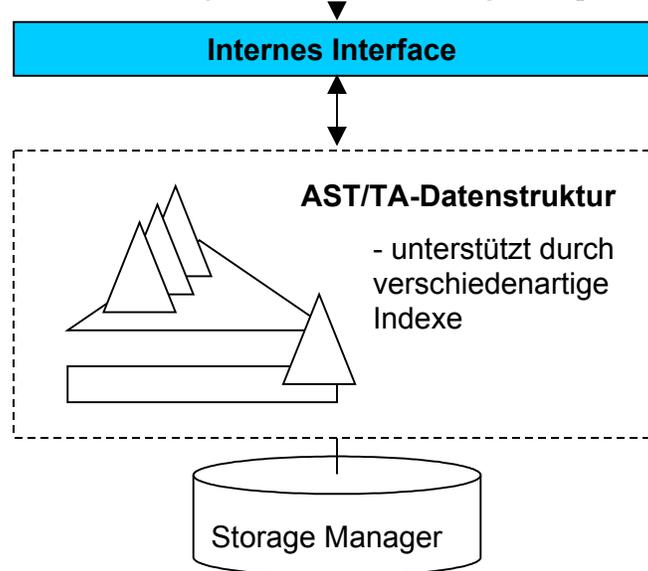


Abbildung 1: Architektur der XML Query Execution

effizientes Anfragen und Verändern von großen XML-Dokumenten zulassen, ohne dass hierbei die Dokumente bestimmten Strukturvorgaben genügen müssen. Darüber hinaus werden sowohl Text-Retrieval- als auch strukturelle Anfragen gleichermaßen unterstützt.

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, wurde für XEE bereits in der Vergangenheit die Datenstruktur „Access Support Tree & TextArray“ (AST/TA) entwickelt. Die Datenstruktur basiert auf der Idee, den gesamten Inhaltstext - der Teil eines XML-Dokuments, der für den Leser eines Dokuments "sichtbar" und auch primär von Wichtigkeit ist - als zusammenhängende Zeichenkette zu speichern. Die logische Struktur, gegeben durch die Tag-Hierarchie des Dokuments, wird hierbei auf eine korrespondierende Baumstruktur abgebildet, die lediglich Verweise auf die entsprechenden Textteile in der Zeichenkette enthält. Die AST/TA-Datenstruktur wird derzeit für den Sekundärspeicher implementiert. Im Rahmen der bisherigen Implementierungsarbeiten wurde begonnen, eine für die Datenstruktur spezifische Schnittstelle als Erweiterung der DOM-Schnittstelle zu entwickeln und

zu implementieren. Erste Untersuchungen des Verhaltens der Datenstruktur zeigen, dass der gewählte Ansatz die geforderten Eigenschaften unterstützt. Nächste Schritte im XEE-Projekt sehen die Untersuchung der Indexierungsmöglichkeiten und die Erweiterung der Schnittstelle der AST/TA-Datenstruktur vor.

Projekt: Privater Datenzugriff

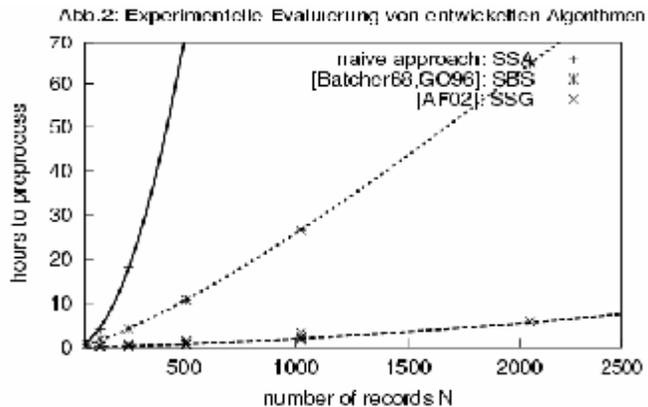
Ansprechpartner: DIPL.-ING. DMITRI ASONOV, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (GRK 316) – Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“

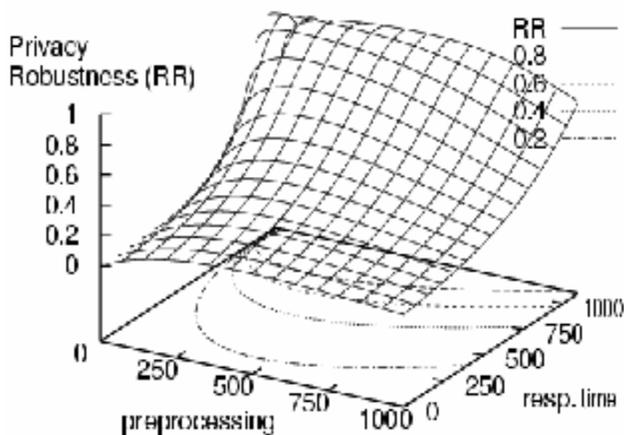
Mit zunehmender Nutzung des Web wird es immer notwendiger, Einzelpersonen in ihrer Privatsphäre beim Zugriff auf Daten im Web zu schützen. Der Bereich „Private Information Retrieval“ (PIR) befasst sich mit dem Problem des Datenzugriffs „ohne Beobachtung“, d.h. Individuen sollen auf Datenquellen zugreifen 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.

In diesem Projekt werden ausgehend von existierenden Verfahren neue Ansätze des „Private Information Retrieval“ entwickelt, die sowohl Anforderungen aus dem Datenbankbereich berücksichtigen als auch die bisherigen Algorithmen vereinfachen. Bei den in diesem Projekt entwickelten Algorithmen werden u.a. Vorverarbeitungsphasen vorgeschlagen („offline work“), um beim tatsächlichen Zugriff auf die Daten („online work“) den Aufwand zu reduzieren. Darüber hinaus werden Fragen des privaten Zugriffs im Kontext von E-Commerce untersucht.



Fragen des privaten Zugriffs im Kontext von E-Commerce untersucht.

Abb.3: Kompromiss zwischen Privacy und Komplexität



Um unsere Hypothesen mit experimentellen Daten untermauern zu können, wurde ein Prototyp entwickelt und die während ca. 30 Tage gewonnenen Testergebnisse analysiert. Der Prototyp wurde auf Basis einer von IBM entwickelten Spezialhardware und Spezialsoftware implementiert. Abb. 2 zeigt die gemessene Performanz von einem bei uns entwickelten Algorith-

mus im Vergleich zu Algorithmen aus verwandten Arbeiten.

Ein weiterer Fokus unserer Forschung liegt auf der Generalisierung des Problems „Privater Datenzugriff“. Damit erlauben wir, jeden beliebigen Kompromiss zwischen Stärke von Privacy und Komplexität des Algorithmus zu betrachten und auszuwählen (Abb. 3).

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 Edinburg, UK

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

Ziel des Genome-Data-Warehouse-Projekts ist die materialisierte Integration relevanter genomsicherer Datenquellen in einem objektrelationalen Datenbanksystem, die Gewährleistung hoher Datenqualität und -aktualität sowie die Implementierung gängiger Algorithmen zur Analyse der Daten. Des Weiteren werden Methoden zur geeigneten Visualisierung der Daten und ihrer Zusammenhänge implementiert. Auf der Grundlage der integrierten Datenquellen und Funktionalitäten werden eine Reihe biologisch relevanter Fragestellungen untersucht.

Insgesamt gliedert sich das Genome-Data-Warehouse-Projekt in die folgenden Teilprojekte:

- Gen-EYE Architektur – Integration heterogener Datenquellen
- Data Cleansing am Beispiel von Genomdaten
- The Genome-Toolkit – Erweiterung relationaler Datenbankfunktionalität um Algorithmen der Bioinformatik
- Ontologiebasierte Anfrageoptimierung
- GeneViator – Visualisierung von Graphen
- Correlation Mining – Aufdecken von Wirkungszusammenhängen
- Proteine - Neue funktionelle Einsichten

Teilprojekt: Gen-EYE Architektur – Integration heterogener Datenquellen

Ansprechpartner: PETER RIEGER

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.

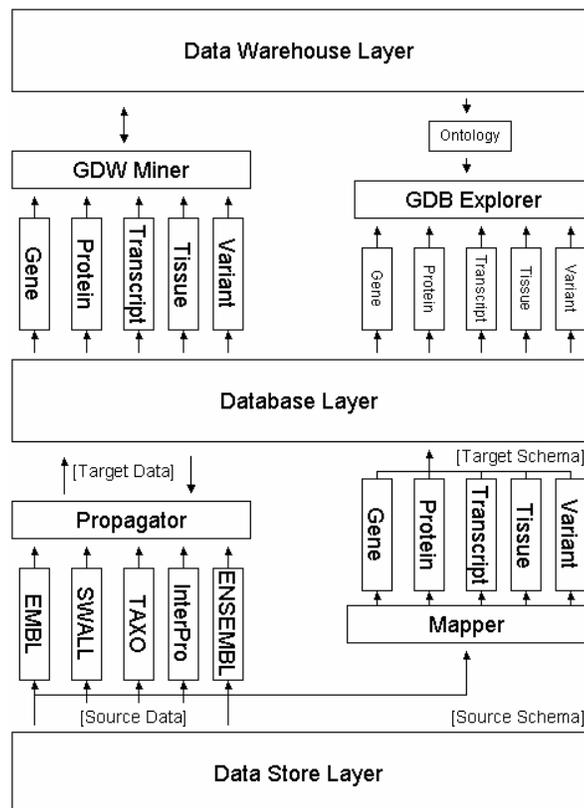


Abbildung 4: Gene-EYE Architektur

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.

Der *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: Data Cleansing am Beispiel von Genomdaten

Ansprechpartner: DIPL.-INF. HEIKO MÜLLER

Ziel des Data Cleansing sind die syntaktische Normalisierung und die semantische Validierung existierender Datensammlungen sowie die Beseitigung von Duplikaten. Data Cleansing wird oftmals als Teil des Datenintegrationsprozesses betrachtet. Gerade im Bereich der Genomdaten ist die Fehlerhäufigkeit besonders hoch, angefangen von einfachen Syntaxfehlern bis hin zu konfliktreichen und somit zweifelhaften Annotationen von Genstruktur und Proteinfunktionalität.

Besonders im Hinblick auf semantische Korrektheit sind die wahren Werte selten bekannt. Die als korrekt anzusehenden Werte werden deshalb durch eine Reihe von Integritätsbedingungen beschrieben. Daten, welche die Integritätsbedingungen initial nicht erfüllen, werden mit Hilfe geeigneter Methoden korrigiert. Diese Korrektur kann die Interaktion mit dem Anwender erfordern. Die Kombination aus Integritätsbedingungen und Korrekturmethode wird als Data Cleansing Funktion (DCF) bezeichnet. Ein Data Cleansing Workflow wird durch eine Sequenz von DCFs modelliert.

Oftmals ist es im Rahmen des Data Cleansing nicht eindeutig möglich zu entscheiden, welches der wahre Wert eines Attributs ist. Man will deshalb in der Lage sein, eine Menge alternativer Werte zu verwalten (*World of Believe*), zusammen mit Argumenten, die ihre mögliche Korrektheit belegen. Zu einem späteren Zeitpunkt ist man dann evtl. in der Lage, einen der Werte eindeutig auszuwählen.

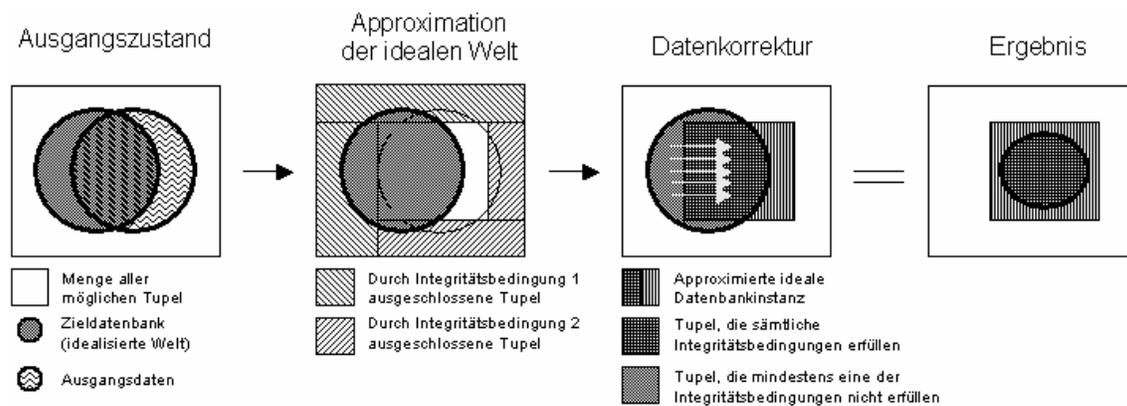


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Data Cleansings

Als weitere Information möchte man all jene Daten verwalten, auf deren Grundlage die Korrektur bzw. Validierung eines bestimmten Wertes erfolgt ist. Dies wird als Cleansing Lineage bezeichnet. Hierdurch ist es möglich, auf Änderungen in den Ausgangsdaten geeignet reagieren zu können, ohne den meist sehr zeitaufwendigen Data Cleansing Prozess erneut vollständig ausführen zu müssen.

Teilprojekt: The Genome-Toolkit – Erweiterung relationaler Datenbankfunktionalität um Algorithmen der Bioinformatik

Ansprechpartner: DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB, PETER RIEGER

Zusammenarbeit: IBM Deutschland Entwicklung GmbH

Forschungsförderung: IBM Deutschland Entwicklung GmbH

Sequenzanalyse spielt eine zentrale Rolle in der molekularen Biologie. Dabei werden Eigenschaften von Protein- und Nukleotidsequenzen (DNA) identifiziert und charakterisiert. Die verwendeten Algorithmen basieren heutzutage weitestgehend auf Textdateien zur Speicherung der benötigten Daten. Das Genome-Toolkit stellt eine Erweiterung relationaler Datenbankfunktionalität um eine Menge von Funktionen dar, die eine effiziente Datenanalyse ermöglichen sollen. Zu diesen Funktionen gehören die gängigen Algorithmen zum Sequenzvergleich, die u.a. eine Ähnlichkeitssuche auf Datenbanken ermöglichen.

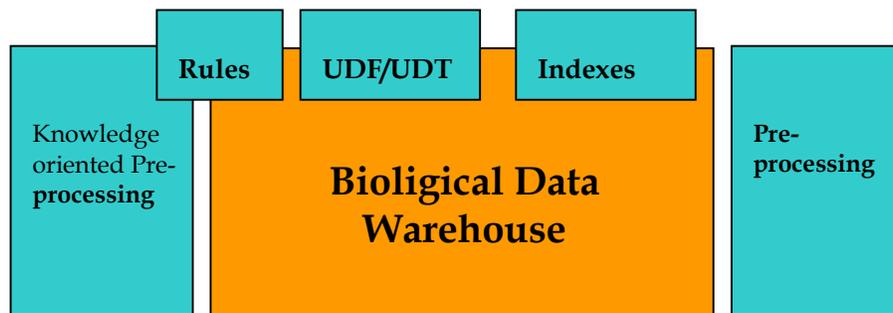


Abbildung 6: Genomic-Toolkit-Rahmenwerk

In einem ersten Schritt, wurden die beiden populären Programmpakete *BLAST* und *FASTA* implementiert und an eine objektrelationale Datenbank angepasst. Zwei Anpassungsvarianten wurden verwendet: Die erste Variante basiert auf der Programmierschnittstelle CLI (*Call Level Interface*), während die zweite Variante die Algorithmen in der Datenbank als *UDFs* (*User Defined Functions*) realisiert. Dabei werden die fortgeschrittenen Datenbanksystemtechnologien von DB2/UDB verwendet. Zusätzlich wurde die bisherige biologische Datenbank parallelisiert, um eine Verkürzung der Ausführungszeiten zu erlangen.

Des Weiteren sollen neue Indizierungsverfahren entworfen und realisiert werden, um die Ausführung zusätzlich zu beschleunigen. Zu diesem Zweck wurde eine neuartige Indexstruktur, der *String B-Tree*, implementiert und untersucht. Diese Datenstruktur ähnelt in ihrer Gesamtstruktur dem bekannten *B*-Baum* und verspricht eine bessere Leistung der Suchoperationen auf lange Zeichenketten, wie diese bei den biologischen Sequenzen vorkommen.

Im nächsten Schritt sollen weitere Programmpakete wie *TRANSLATE* (zur Übersetzung von Nuklein- in Aminosäuresequenzen und umgekehrt) in das Genome-Toolkit integriert und auf unser System optimiert werden. Weiterhin soll der Nutzen von *String B-Tree's* für die Suche in biologischen Sequenzen untersucht werden.

Teilprojekt: Ontologiebasierte Anfragenoptimierung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. CHOKRI BEN NECIB

Forschungsförderung: IBM Deutschland Entwicklung GmbH

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. Anfrageoptimierungstechniken spielen hierbei eine zentrale Rolle. Sie helfen, eine gegebene Anfrage geeignet zu transformieren, um die gewünschte Resultatmenge in kürzerer Ausführungszeit zu erhalten. In den letzten Jahren wurde hierfür eine neuen Optimierungsannäherung eingeführt, die semantische Anfrageoptimierung (*Semantic Query Optimisation: SQO*). Diese Annäherung basiert auf semantischen Informationen über die gespeicherten Daten in einer Datenbank. Zur Zeit verwenden die vorhandenen SQO-Techniken allgemeinen Regeln einschließlich die Integritätsbedingungen und die benutzerdefinierten funktionalen Abhängigkeiten. Diese Regeln können verwendet werden, um eine gegebene Anfrage in eine semantische äquivalenten Anfrage umzuwandeln.

Unser Ziel ist es, einen ontologie-basierten Ansatz für die semantische Anfrageoptimierung zu entwickeln. Dieser Ansatz soll das Hinzufügen neuer semantischer Regeln ermöglichen, die aus einer gegebenen Ontologie abgeleitet werden. Die Ontologien werden dabei als Meta-Informationen über den gespeicherten Daten in der Datenbank für ein spezifisches Gebiet betrachtet.

Teilprojekt: GeneViator – Visualisierung von Graphen

Ansprechpartner: DR. STEPHAN HEYMANN, PETER RIEGER

Zusammenarbeit: Napier University Edinburg, UK, Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB)

Forschungsförderung: Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB)

Eine der wesentlichen Eigenschaften von Genomdaten ist ihre Verknüpfung durch Hyperlinks, die Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Objekten darstellen. Diese Verknüpfungen können in Form von Graphen modelliert werden. Die große Anzahl an Datensammlungen und die Vielzahl ihrer Einträge führen zu sehr großen Strukturen bezogen auf die Anzahl an Knoten und Kanten. Das Visualisierungs- und Analysewerkzeug GeneViator eignet sich zur Darstellung von und Navigation in solchen Graphen, die aus dateninherenten semantischen Beziehungen zwischen biologischen Entitäten abgeleitet werden (Abb. 7). Es erlaubt über seine diversen Filterfunktionen (Abb. 8) die Definition von Teilmengen dieser Graphen sowie die Suche nach Korrelationen innerhalb und zwischen diesen Teilmengen.

Um alle zum heutigen Zeitpunkt existenten und in Zukunft als realistisch anzusehenden Größenordnungen von Datensätzen zu unterstützen, bedient sich das Visualisierungsprinzip des GeneViators der hyperbolisch verzerrten Projektion von Graphenstrukturen in einer Kugel, wie sie von Tamara Munzner entwickelt und hier kontinuierlich erweitert wurde und wird. Dieser Ansatz erlaubt es, einen theoretisch unendlichen Satz von Knoten auf einem typischen Computerbildschirm darzustellen. Jeder Knoten des Graphen spiegelt ein Objekt des Gegenstandsbereiches wider. Knoten können über eine oder mehrere Beziehungen miteinander verbunden sein. Filter können frei kombiniert oder überlagert werden, um die Komplexität eines Sachverhalts auf den jeweils interessierenden Aspekt zu reduzieren. Anfrage-irrelevante Details werden dabei ausgeblendet, die Daten im Hintergrund bleiben jedoch für mengenwertige Operationen aktiv .

Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung von verknüpften Datenquellen im Web (SRS) mit Hilfe den GeneViators

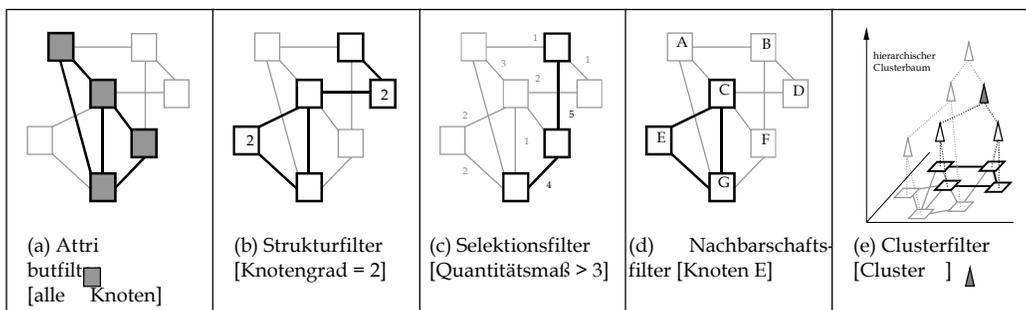
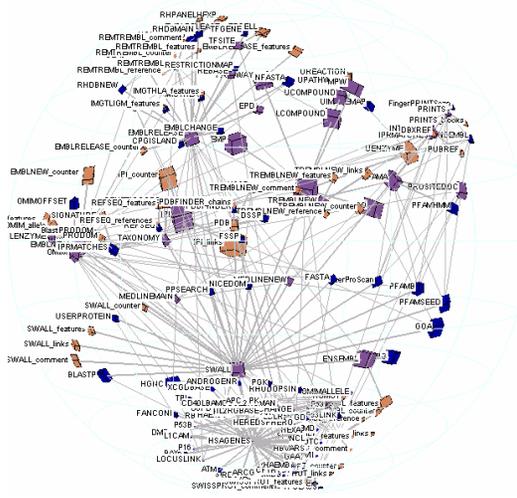


Abbildung 8: Einige der Filterfunktionen des GeneViators.

Teilprojekt: Correlation Mining – Aufdecken von Wirkungszusammenhängen

Ansprechpartner: DIPL-INF. (FH) KATJA THAM, PETER RIEGER, DR. STEPHAN HEYMANN

Forschungsförderung: Promotionsstipendium der FHTW Berlin

Eine Anforderung an die Informationstechnologie besteht darin, Werkzeuge bereitzustellen, die es ermöglichen, implizite Zusammenhänge in Datensätzen unterschiedlicher methodischer Herkunft aufzudecken. Als Beispiel dient das Aufzeigen von Zusammenhängen zwischen Informationen über Protein-Protein-Wechselwirkungen und Genexpressionsdaten, d.h. Daten über den Aktivitätszustand einzelner Gene, welche wiederum die Vorlage für die Proteinsynthese bilden. Das Visualisierungs- und Analysewerkzeug GeneViator stellt hierfür mit seinen umfangreichen Filterfunktionen ein geeignetes Hilfsmittel dar.

Wir klassifizieren Experimentaldaten in drei Kategorien (Abb. 9), abhängig von den wiedergegebenen Informationen über (i) Eigenschaften und Merkmale einzelner Objekte, (ii) Beziehungen zwischen je zwei Objekten (einer Teilmenge), (iii) Beziehungen und/oder Attribute einer Gruppe von Objekten (mengenwertige Unterscheidungs- und Zuordnungskriterien). Für alle drei Datenkategorien wird die Filterung in zwei Richtungen unterstützt,

zum einen *top-down* (Ausgehend von der Eigenschaften) sowie *bottom-up* (Ausgehend von den Objekten).

	Datenkategorie (i)	Datenkategorie (ii)	Datenkategorie (iii)
<i>top-down</i> Vorgehen	Attributfilter	Strukturfilter Selektivitätsfilter	Clusterfilter
<i>bottom-up</i> Vorgehen	-	Nachbarschaftsfilter	Clusterfilter

Abbildung 9: Filterstrategien des GeneViator

Jede der drei Kategorien ist einem Teilmodell unseres konzeptionellen Datenbankmodells zugeordnet (siehe Abb. 10). Die so aufbereiteten und integrierten Daten können je nach Anforderungen des Anwenders in ein komplexes Analysemodell überführt und als Eingabe des GeneViators zum Auffinden bisher unbekannter Korrelationen verwendet werden.

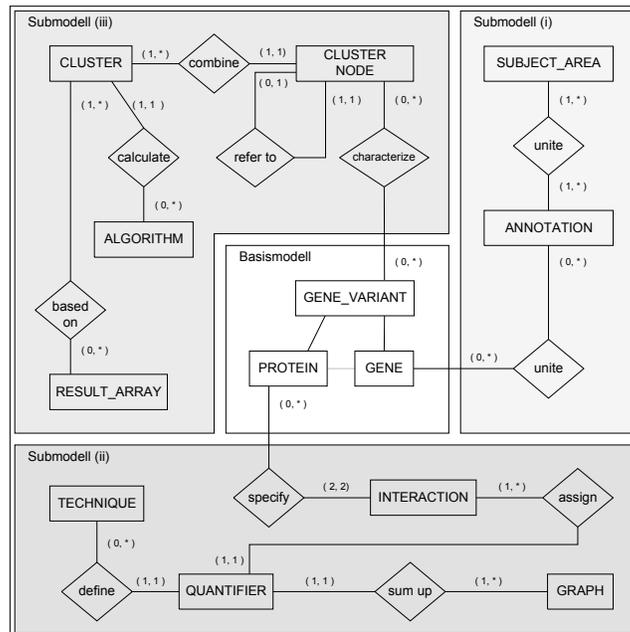


Abbildung 10: Konzeptionelle Modellierung der klassifizierten Experimentaldaten

Im Rahmen des Teilprojektes konnten qualitative Aussagen über Korrelationen in den oben beschriebenen Daten abgeleitet werden, welche eine höhere Ergebnisgenauigkeit bei der Interpretation von Protein-Protein-Wechselwirkungspartnerschaften erlauben.

Veröffentlichungen

J.-C. FREYTAG, J. HUANG, J. MCPHERSON, A. BORDIA: *Exploring SQL for ETML Program Execution*. IEEE ICDE Konferenz 2002, Industrial Session, San Jose, CA, USA, Februar 2002.

D. ASONOV, J.-C. FREYTAG: *Almost Optimal Private Information Retrieval*. Proceedings of 2nd Workshop on Privacy Enhancing Technologies (PET2002), San Francisco, USA, April 2002.

D. ASONOV, J.-C. FREYTAG: *Private Information Retrieval, Optimal for Users and Secure Coprocessors*. Informatik-Berichte 159, May 2002.

D. ASONOV, J.-C. FREYTAG: *Repudiative Information Retrieval*. Proceedings of ACM Workshop on Privacy in the Electronic Society (WPES2002), Washington DC, USA, November 2002.

S. HEYMANN, K. THAM, A. KILIAN, G. WEGNER, P. RIEGER, D. MERKEL, J.-C. FREYTAG: *Viator - A Tool Family for Graphical Networking and Data View Creation*. 28th International Conference on Very Large Data Bases, Hong Kong, August 2002.

S. HEYMANN, K. THAM, P. RIEGER, J.-C. FREYTAG: *Rechnergestützte Suche nach Korrelationen in komplexen Datensätzen der Biowissenschaften*. Zur Publikation auf der 10. GI-Fachtagung Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW), Leipzig, angenommen November 2002.

S. HEYMANN, O. R. GABRIELIAN, G. G. GHAZARYAN, E. A. DANIELIAN, G. G. HAKOBYAN, G. O. HAKOBYAN: *Towards a Metrical Space of Biological Sequences*. 3rd International Conference on Bioinformatics of Genome Regulation and Structure (BGRS'2002), Novosibirsk, Juli 2002.

D. SCHEFFNER, J.-C. FREYTAG: *The XML Query Execution Engine (XEE)*. Informatik-Berichte 158, März 2002.

D. SCHEFFNER, J.-C. FREYTAG: *The XML Query Execution Engine (XEE)*. Proceedings of the Fifth International Baltic Conference "BalticDB&IS 2002", Tallinn, Estonia, Juni 2002.

D. SCHEFFNER, J.-C. FREYTAG: *Access Support Tree and TextArray: A Data Structure for XML Document Storage and Retrieval*. Proceedings of the 14th International Conference on Scientific and Statistical Database Management (SSDBM), Edinburgh, Scotland, Juli 2002.

R. TOLKSDORF, R. ECKSTEIN (Hrsg.): *XML Technologien für das Semantic Web – XSW 2002*. Proceedings zum Workshop 24./25. Juni 2002, Berlin, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics P-14.

Vorträge

J.-C. FREYTAG: *Quality-driven Integration of Heterogeneous Information Sources*. Microsoft Research Laboratory, Redmond, WA, Februar 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*. University of Washington, Seattle, WA, Februar 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*. Microsoft Research Laboratory, Redmond, WA, März 2002.

J.-C. FREYTAG: *Processing Genome Data using Scalable Database Technology*. Eingeladener Vortrag, Internationaler IBM Workshop "Shaping the Information Society in Europe – 2002", Berlin, April 2002.

J.-C. FREYTAG: *Integrating Genome Data Sources*; Dagstuhl Workshop "Information Integration" WA, April 2002.

J.-C. FREYTAG: *Skalierbare Datenbanktechnologie zur Verarbeitung genomischer Daten im Life-Science-Bereich*. Eingeladener Vortrag beim GI Arbeitskreis "Grundlagen von Informationssystemen", Dierhagen/Fischland, Mai 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*. Universität Karlsruhe, Juni 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Future Home of Data*. Leitung einer Konferenzdiskussion mit Vortrag, VLDB Konferenz, Hongkong, August 2002.

J.-C. FREYTAG: *Was macht Google so schnell?*; Vortrag zur Jahrestagung der Berliner Informatik- und Mathematiklehrer, Berlin, August 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*; Universität Karlsruhe, Juni 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*; Universität Jena, Oktober 2002.

J.-C. FREYTAG: *Kooperation mit der IBM - Gemeinsame Technologieentwicklung oder subventionierte Forschung?* Vortrag anlässlich der IBM-Faculty-Award-Verleihung, Humboldt-Universität zu Berlin, November 2002.

J.-C. FREYTAG: *Processing Genome Data using Scalable Database Technology*. Ringvorlesung Bioinformatik, Freie Universität Berlin, November 2002.

J.-C. FREYTAG: *The Genome Warehouse*; Universität Leipzig, November 2002.

D. ASONOV: *Private Information Retrieval Optimal for Users*. GK-Workshop, Wulkow, Mai 2002.

D. ASONOV: *Almost Optimal Private Information Retrieval*. Workshop on Privacy Enhancing Technologies (PET2002), San Francisco, USA, April 2002.

D. ASONOV: *Repudiative Information Retrieval*. GK-Workshop, Berlin, November 2002.

D. ASONOV: *Repudiative Information Retrieval*. ACM Workshop on Privacy in the Electronic Society (WPES2002), Washington DC, USA, November 2002.

D. ASONOV: *Results in Practical Private Information Retrieval*. IBM Research, T.J. Watson Laboratory, New York, USA, November 2002.

D. ASONOV: *Querying databases privately*. Vortrag am Institut für Informatik, Humboldt Universität zu Berlin, November 2002.

DR. S. HEYMANN: *Korrelationsuche in Biodaten mit Hilfe des GeneViators*. Einladungsvortrag am Leipziger Bioinformatikzentrum (IZBI), Leipzig, November 2002.

H. MÜLLER: *Constraint-based Data Cleansing*. GK-Workshop, Wulkow, Mai 2002.

H. MÜLLER: *Modellierung von Data Cleansing Workflows*. Gründungsveranstaltung des German Chapters von DAMA International, Leipzig, Juni 2002.

H. MÜLLER: *Modellierung von Data Cleansing Applikationen*. Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Juni 2002.

H. MÜLLER: Generieren und Verwalten gereinigter Daten in relationalen Datenbanksystemen. GK-Workshop, Berlin, November 2002.

D. SCHEFFNER: *The XML Query Execution Engine (XEE)*. Fifth International Baltic Conference "BalticDB&IS 2002", Tallinn, Estonia, Juni 2002.

D. SCHEFFNER: *Access Support Tree and TextArray: A Data Structure for XML Document Storage and Retrieval*. 14th International Conference on Scientific and Statistical Database Management (SSDBM), Edinburgh, Scotland, Juli 2002.

Gastvorträge

DR. FELIX NAUMANN, IBM Almaden Research Center, CA, USA: *Schema Mapping and Data Integration with Clio*. Januar 2002.

DR. FELIX NAUMANN, IBM Almaden Research Center, CA, USA: *Clio Tutorial*. Mai 2002.

DR.-ING. MEIKE KLETTKE, Universität Rostock, Datenbank- und Informationssysteme: *XML-Speicherungsverfahren: eine Klassifikation*. XML-Kolloquium, Juli 2002.

PD DR. STEFFEN STAAB, Universität Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren. *Ontology Engineering*. XML-Kolloquium, Oktober 2002.

SILVIA HOLLFELDER, Fraunhofer Institut Integrierte Publikations- und Informationssysteme: *Metadaten Management in Projekt*. XML-Kolloquium, Oktober 2002.

PROF. ROLF BACKOFEN, Universität Jena: *Strukturbezogene Probleme in der Bioinformatik*. November 2002.

CHRISTIAN FILLIES, Semtation GmbH: *Semantic Web und Knowledge Management*. XML-Kolloquium, Dezember 2002.

PROF. DR. NORBERT FUHR, Universität Duisburg, Arbeitsgruppe Informationssysteme: *XIRQL: Eine Anfragesprache für Information Retrieval in XML-Dokumenten*. XML-Kolloquium, Dezember 2002.

JULIANE HARBARTH, Software AG: *XML Querying in Tamino*. XML-Kolloquium, Dezember 2002.

Besuch an der Lehr- und Forschungseinheit

DR. MARGARET ASHIDA, Director, Corporate University Relations, IBM USA, April 2002.

PROF. DR. FRANK LEYMANN, IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Januar 2002, April 2002, Mai 2002, Juni 2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.

- Mitglied des VLDB-Endowments, Januar 2002
- Organisator des Workshops *Databases and Data Integration in Genome Research* (zusammen mit Prof. M. Vingron, Direktor des Max-Planck-Institutes für molekulare Genetik, Berlin), Februar 2002
- Forschungsaufenthalt am Microsoft Research Laboratory, Redmond, WA, USA, Februar/März 2002
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE-ICDE-Konferenz 2002, San Jose, CA, USA

- Mitglied des Programmkomitees der SSDBM-Konferenz 2002, Edinburgh, Schottland
- Mitglied des Programmkomitees der VLDB-Konferenz 2002, Hongkong, China
- Mitglied des Programmkomitees des XMIDX-Workshops, Berlin, Januar 2003
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE-ICDE-Konferenz 2003, Bangalore, Indien, Februar 2003
- Mitglied des Programmkomitees der SSDBM-Konferenz 2003, Cambridge, MA, USA
- Teilnahme am Dagstuhl-Seminar „Information Integration“, April 2002
- Teilnahme am Fachgruppentreffen „Datenbanken“ der Gesellschaft für Informatik, Frankfurt, Oktober 2002
- Verleihung des IBM Faculty Awards für Arbeiten im Bereich Bioinformatik/Life-Science, November 2002

Dr. Rainer Eckstein

- Organisation des Workshops: *XML Technologien für das Semantic Web – XSW 2002*. Im Rahmen des XML Clearinghouse (zusammen mit R. Heese)
- Organisation des XML-Kolloquium für Berlin und Brandenburg (Vorträge siehe Gastvorträge)
- Buchprojekt zusammen mit S. Eckstein (TU Braunschweig): *Datenmodellierung mit XML – XML-Schema und RDF zur Modellierung von Daten und Metadaten einsetzen*. Erscheint 2003 in der xml.bibliothek des dpunkt.Verlags

Dipl.-Inf. Dieter Scheffner

- Teilnahme an der Konferenz „BalticDB&IS 2002“, Tallinn, Estland, Juni 2002
- Teilnahme an der Konferenz SSDBM, Edinburg, Schottland, Juli 2002

Dipl.-Ing. Dmitri Asonov

- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Wulkow, Mai 2002
- Teilnahme am Workshop „Privacy Enhancing Technologies (PET2002)“, San Francisco, USA, April 2002
- Teilnahme an der 12. Conference on Computers, Freedom, and Privacy (CFP2002)
- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Berlin, November 2002
- Teilnahme am ACM Workshop „Privacy in the Electronic Society (WPES2002)“, Washington DC, USA, November 2002
- Teilnahme am ACM Workshop „Digital Rights Management (DRM2002)“, Washington DC, USA, November 2002
- Teilnahme an der 9. ACM Conference „Computer and Communications Security (CCS2002)“, Washington DC, USA, November 2002

Dipl.-Inf. Heiko Müller

- Teilnahme am Workshop „Databases and Data Integration in Genome Research“, Berlin, Februar 2002
- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Wulkow, Mai 2002
- Teilnahme an der „Gründungsveranstaltung des German Chapters von DAMA International“, Leipzig, Juni 2002
- Teilnahme am Workshop „XML Technologien für das Semantic Web – XSW 2002“, Berlin, Juni 2002

- Teilnahme am Workshop des GKs „Verteilte Informationssysteme“, Berlin, November 2002

Dipl.-Inf. Chokri Ben Necib

- Teilnahme am Workshop „Databases and Data Integration in Genome Research“, Berlin, Februar 2002
- Teilnahme am Workshop „XML Technologien für das Semantic Web – XSW 2002“, Berlin, Juni 2002
- Teilnahme am „Workshop on Ontology for Biology“, Heidelberg, November 2002

Dr. Stephan Heymann

- Teilnahme am Workshop „Databases and Data Integration in Genome Research“, Berlin, Februar 2002
- Theoretische vs. experimentelle Bestimmung von Protein-Protein-Wechselwirkungen, Arbeitsaufenthalt bei Fa. Caprion, Montreal, Canada, April 2002
- Betreuung der Diplomarbeit von K. Tham und Gutachtertätigkeit, Verteidigung am 16. 07. 2002
- Teilnahme an der Konferenz „Very Large Data Bases“, Hong Kong, 2002
- Visualisierung von und Navigation in Pflanzentaxonomiedaten aus dem Bereich Biodiversity/Ecology, Externe Kooperation mit M. Graham & J. D. Kennedy (Napier Univ. Edinburgh, UK)
- Mitwirkung bei der Erarbeitung eines Curriculums für einen Masterstudiengang Bioinformatik an der Staatsuniversität von Armenien, Yerevan
- „Visualisierung genealogischer Stammbäume im GeneViator“, Zusammenarbeit mit F. Damm (Stahnsdorf)
- Graphikunterstützte Clusterung pharmakogenomischer Datensätze, Kooperation im Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB) mit K. Köpke

Peter Rieger

- Teilnahme am Workshop „Databases and Data Integration in Genome Research“, Berlin, Februar 2002
- Theoretische vs. experimentelle Bestimmung von Protein-Protein-Wechselwirkungen, Arbeitsaufenthalt bei Fa. Caprion, Montreal, Canada, April 2002
- Betreuung der Diplomarbeit von K. Tham, Verteidigung am 16. 07. 2002
- Betreuung der Bioinformatik-Praktikantin P. Wulsch, Erarbeitung eines Parsers und eines Scanners für SwissProt-Sequenzdaten für das GDW, Okt.-Dez. 2002

Diplomarbeiten

RALF HEESE: *Eine GIS-Datenbank für webservicebasierten Zugriff auf standortbezogene Informationen.* März 2002.

BENJAMIN HOOD: *Eine RDF-basierte semantische Suchmaschine - Realisierungsaspekte unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte.* Gemeinsame Betreuung mit dem Institut für Wirtschaftsinformatik der Humboldt-Universität zu Berlin. Mai 2002.

KATJA THAM: *Einbindung von Expressionsdaten in das Kelman-Datenmodell unter Berücksichtigung der Entwicklungen einer Softwarekomponente zu ihrer Visualisierung.* Juli 2002.

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 Mitarbeiter

N.N.

Techniker

N.N.

Der Lehrstuhl beschäftigt sich mit dem Wissens- und Datenmanagement in der molekularbiologischen und biomedizinischen Forschung. Von besonderem Interesse sind Fragen der Integration biomedizinischer Daten, Modellierung und Performanz von molekularbiologischen Datenbanken in Hinsicht auf Data Mining Verfahren, semantische Aspekte der Datenintegration und Datenannotation sowie Methoden zur Extraktion von Fakten aus biomedizinischen Texten.

Die Professur wurde am 1.10.2002 eingerichtet. Der Berichtszeitraum erstreckt sich damit nur über 3 Monate. Neben dem räumlichen, technischen und personellen Aufbau des Lehrstuhls konnten bereits erste Forschungsarbeiten in Angriff genommen werden.

Lehre im Hauptstudium

Seminar "Datenintegration am Beispiel der Bioinformatik" (Prof. Leser, WS 2002/2003)

Forschung

Projekt: "Qualitätsbasierte Anfragebearbeitung in der Datenintegration"

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER

Zusammenarbeit: PROF. FREYTAG (Humboldt Universität Berlin), DR. NAUMANN (IBM Research, Almaden, CA)

In vielen Bereichen der Datenintegration liegt das Hauptproblem in der heutigen Zeit nicht mehr in der fehlenden Verfügbarkeit von Daten, sondern in der Vielzahl von verfügbaren

Daten (Information Overload). Um einem Benutzer eine sinnvolle Aufnahme der integrierten Informationen zu ermöglichen, ist eine automatische Vorauswahl der gefundenen Daten notwendig. Das Projekt untersucht Methoden, diese Auswahl basierend auf der Qualität der Ausgangsdaten sowie der zu erwarteten Qualität der integrierten Daten zu treffen. Schwerpunkte des Projektes sind die Modellierung von Qualitätsaspekten in Datenbanken, die Bestimmung von abgeleiteten Qualitätswerten, sowie die Benutzung der Qualitätsauswahl zur Anfrageoptimierung in verteilten Systemen. Da Datenqualität eine herausragende Rolle in der biomedizinischen Forschung spielt, wurde außerdem begonnen, die erzielten Resultate auf entsprechende Szenarien anzuwenden.

Projekt "Berlin Center for Genome-Based Bioinformatics"

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER

Zusammenarbeit: Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik, Universitätsklinikum Charite, 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 sie um 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: "Aufbau einer annotierten Proteinstrukturdatenbank"

Ansprechpartner: PROF. DR. ULF LESER

Zusammenarbeit: Universitätsklinikum Charite, Institut für Biophysik, PROF. C. FRÖMMEL, DR. R. PREISSNER, K. ROTHER, Konrad Zuse Zentrum, DR. T. STEINKE

Forschungsförderung: BCB

Forschung an Proteinstrukturen und -substrukturen ist oft auf die schnelle und verlässliche Verfügbarkeit von Strukturdatensätzen angewiesen, die bestimmte, von der Forschungsfrage abhängige Kriterien erfüllen. Die öffentlich verfügbaren Strukturdatenbanken (wie z.B. PDB, CATH, DSSP) sind dafür aufgrund ihrer Beschränkungen in den Anfragemechanismen und dem Integrationsproblem der heterogenen Datenmodelle nicht ausreichend. Das Projekt hat zum Ziel, eine bereinigte relationale Datenbank mit Proteinstrukturen basierend auf der PDB zu erstellen, die mit Informationen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Datenbanken angereichert werden. Forschungsinhalte des Projektes sind die Modellierung der Datenbank inklusive der notwendigen Metadaten, Grundlagen von Annotationspipelines sowie Algorithmen und Methoden zur Aktualisierung und Versionierung der integrierten Daten.

Vorträge

- „Das Berliner Zentrum für Genom-basierte Bioinformatik“, Interdisziplinäres Zentrum für Bioinformatik, Universität Leipzig
- „Berlin Centre for Genome Based Bioinformatics“, Jahresabschlussveranstaltung von BioTOP und des Biotechnologieverbund Berlin-Brandenburg e.V. (bbb e.V.), Biotechnologiepark Luckenwalde.

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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL. INF. JOSCHA BACH
DIPL. PHYS. JAN HOFFMANN
DR. GABRIELA LINDEMANN-VON TRZEBIATOWSKI
DIPL. INF. MIRJAM MINOR
M. SC. DAGMAR MONETT DIAZ
DIPL. INF. INES MÜNCH
DIPL. INF. (FH) ALEXANDER OSHERENKO
DIPL. MATH. OLGA SCHIEMANG
DIPL. INF. KAY SCHRÖTER
DIPL. KFM. DIEMO URBIG

Promotionsstudenten

M. SC. BASMAH EL-HADDAD
DIPL. MATH. MANFRED HILD
M. SC. RAFAL LATKOWSKI
M. SC. JESÚS EMETERIO NAVARRO BARRIENTOS
M. SC. FARLY NOBRE
DIPL. INF. JAN WENDLER

Gäste

B. SC. VLADIMIR KURBALJA, UNIVERSITÄT NOVI SAD, JUGOSLAWIEN
PROF. ENHONG CHEN, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, HEFEI, CHINA

Tutorinnen und Tutoren

CHRISTINA BELL
RALF BERGER
BIRGER BRUNSWIEK
UWE DÜFFERT
MICHAEL GOLLIN
ALEXANDRE HANFT
CLAUDIA HÄRTEL
MATTHIAS JÜNGEL
GORDON KRAMER
UWE LORENZ
MARTIN LÖTZSCH
ROBIN MALITZ
SEBASTIAN CHRISTOPH MÜLLER
CHRISTIAN WIECH

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.

Die Lehr- und Forschungseinheit war beteiligt an den drei DFG-Schwerpunktprogrammen „Sozionik“, „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“ und „Verteilte Systeme in dynamischen Umgebungen (RoboCup)“. Langjährige Kooperationsvereinbarungen existieren mit den Firmen *empolis* und *RoboWatch*.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- *Übung* „Praktische Informatik II“
(DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, SS 2002)
- *Übungen* „Praktische Informatik I“
(DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, WS 2002/2003)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- *Vorlesung* „Moderne Methoden der Künstliche Intelligenz“
(PROF. H.-D. BURKHARD, SS 2002)

- *Praktikum* „Moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz“ (DIPL. INF. K. SCHRÖTER, SS 2002)
- *Projektkurs* „Kognition und Robotik“ (PROF. H.-D. BURKHARD, DIPL. INF. J. BACH, DIPL. PHYS. J. HOFFMANN, SS 2002)
- *Vorlesung* „Einführung in die Künstliche Intelligenz“ (PROF. H.-D. BURKHARD, WS 2002/2003)
- *Übung/Praktikum* „Einführung in die Künstliche Intelligenz“ (DIPL. INF. K. SCHRÖTER, WS 2002/2003)

Seminare

- „Die Werkstatt der Emotionen“ (DIPL. INF. J. BACH, SS 2002)
- *Proseminar* „Evolutionäre Techniken“ (M. SC. D. MONETT DÍAZ, DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, SS 2002)
- „Sozionik“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, SS 2002)
- „Fallbasiertes Schließen in medizinischen Domänen“ (DIPL. INF. K. SCHRÖTER, SS 2002)
- „Wahrnehmung und Handlungssteuerung virtueller Agenten“ (DIPL. INF. J. BACH, WS 2002/2003)
- „Evolution und Robotik“ (DIPL. INF. M. HILD, WS 2002/2003)
- *Proseminar* „Maschinelles Lernen“ (DIPL. INF. K. SCHRÖTER, WS 2002/2003)
- *Proseminar* „Experience Management“ (DIPL. INF. M. MINOR, WS 2002/2003)
- *Proseminar* „Robotik“ (PROF. H.-D. BURKHARD, WS 2002/2003)

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 jüngster Zeit auch Knowledge-Management-Systeme etabliert. In jedem Einzelfall muss geklärt werden, wie Erfahrungswissen in Form von Fällen repräsentiert wird. In verschiedenen Projekten werden hierzu am Lehrstuhl sowohl theoretische Arbeiten geleistet als auch reale Anwendungen erstellt. Dabei arbeitet der Lehrstuhl seit Jahren erfolgreich mit der Firma empolis (ehemals tec:inno) zusammen.

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. Der Lehrstuhl kooperiert mit der TU Berlin und der Siemens-Forschung in München.

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). Der Lehrstuhl kooperiert mit der Charité.

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 Kognitions-wissenschaft 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. HANS-DIETER BURKHARD, DR. GABRIELA LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI

Beteiligte Mitarbeiter: M.SC. DAGMAR MONETT DÍAZ, DIPL. INF. (FH) ALEXANDER OSHEREKO, DIPL. INF. KAY SCHRÖTER, DIPL. KFM. DIEMO URBIG, DIPL. INF. INES MÜNCH, ALEXANDRE HANFT, NORA HANS, ROBIN MALITZ, CHRISTIAN WIECH, SEBASTIAN CHRISTOPH MÜLLER

Zusammenarbeit: PROF. DR. WERNER RAMMERT, Technische Universität Berlin, Institut für Soziologie, Fachgebiet Techniksoziologie, PROF. G. BAUMANN, Medizinische Fakultät der HU – Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pulmologie

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 sozionische 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. In den Sozialtyp fließen soziale Konzepte, wie Kapitalsorteninteressen, Altruismus und Beziehungen ein. Diese Konzepte wurden in einem Multi-Agenten-System umgesetzt, das die Simulation von Verhandlungen zum Schichttausch ermöglicht. Im Rahmen der weiteren Arbeit soll das System so ausgebaut werden, das es auch als Schnittstelle für menschliche Handlungsträger dienen kann. In Interaktivitätsexperimenten wird dann die Funktionalität des Gesamtsystems in diesem hybriden Szenario untersucht

Projekt: Simulation Einstellungsveränderungen in Gesellschaften (Attitude Dynamics)

Ansprechpartner: DIPL. KFM. DIEMO URBIG

Zusammenarbeit: PROF. DR. CHRISTIAN SCHADE, Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Entrepreneurship/Innovationsmanagement

Einstellungen bilden im Marketing eine Grundlage zur Prognose von Verhalten. Im Rahmen einer Studien- und einer Diplomarbeit wird erforscht, wie sich Einstellungen von Menschen durch Kommunikation verändern. Dabei werden Konzepte der Theorie des Konsumentenverhaltens in auf Multiagentensystemen basierenden Simulationen umgesetzt. Nach einer Analyse der Muster von Einstellungsentwicklungen bei beschränkten Verbalisierungsfähigkeiten wird zur Zeit auf eine explizite Modellierung der Kommunikation und Repräsentation von Wissen um den Zusammenhang zwischen verschiedenen Objekten fokussiert.

Projekt: Architekturprinzipien und Lernen auf der Basis mentaler Modelle

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL. PHYS. JAN HOFFMANN, DIPL. INF. JOSCHA BACH

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 Architektur wurde konzeptionell entworfen, die auf allen Ebenen realzeitfähig ist. Mit ihrer Hilfe sollen im weiteren Verlauf des Projektes langfristige kooperative Pläne implementiert werden und Standardsituationen/-lösungen als Fälle gespeichert werden. Anwendungsszenario ist der Roboterfußball (RoboCup).

1 German Team/Humboldt Heroes (RoboCup „SONY-Legged-Robots“)

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL. PHYS. JAN HOFFMANN

Beteiligte Mitarbeiter: UWE DÜFFERT, MATTHIAS JÜNGEL, MARTIN LÖTZSCH, DIPL. INF. JOSCHA BACH

Zusammenarbeit: SONY, GI-AK RoboCup, Arbeitsgruppen des „GermanTeam“ an den Universitäten Bremen, Darmstadt, Dortmund, FU Berlin, DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“

Informationen: <http://www.robocup.de/germanteam/>

In der „Sony Four-Legged Robot League“ des RoboCup treten Teams völlig autonom spielende, 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 mit Hilfe verschiedener Sensoren (Kamera usw.) ihre Umgebung wahr. Ein Forschungsschwerpunkt ist der Wahrnehmungsprozess des Roboters, also die Datenaufnahme, ihre Analyse und Auswertung und darauf aufbauende Steuerung der Aufmerksamkeit.

Darüber hinaus wurde eine Architektur entwickelt, die die verteilte Softwareentwicklung im Rahmen des „German Team“ ermöglicht. Grundprinzipien dieser Architektur sollen auch für unser Team in der Simulationsliga angewendet werden. Weitere Schwerpunkte der Projektarbeit sind verteiltes Handeln, Kooperation, die Verfolgung langfristiger Pläne und die Anwendung fallbasierter Methoden.

Bei der diesjährigen GermanOpen in Paderborn wurde unsere Mannschaft deutscher Vize-Meister. Bei den Weltmeisterschaften in Fukuoka, Japan, erreichte das GermanTeam das Viertelfinale.



Impressionen vom RoboCup 2002 in Fukuoka, Japan

2 AT Humboldt (RoboCup Simulationsliga)

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL. INF. JOSCHA BACH

Beteiligte Mitarbeiter: RALF BERGER, BIRGER BRUNSWIEK, MICHAEL GOLLIN

Zusammenarbeit: GI-AK RoboCup, DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“

Informationen: <http://www.ki.informatik.hu-berlin.de/RoboCup/index.shtml>

In der Simulationsliga treten je 11 autonome Programme (Agenten) aus zwei Teams auf einem virtuellen Spielfeld gegeneinander an. Die Simulation des Spielgeschehens erfolgt durch den „Soccerserver“. Er nimmt die Kommandos der einzelnen Agenten entgegen und sendet ihnen Informationen über ihre lokale Sicht. Die Struktur unserer Programme basiert auf der „Belief-Desire-Intention-Architektur“ (BDI). Dabei stand die Entwicklung einer Architektur zur Verfolgung längerfristiger Absichten und die parallele, unabhängige Ausführung und Erstellung von Plänen im Vordergrund. Die Schwerpunkte der Arbeit liegen in den Bereichen verteiltes Handeln, Kooperation und Anwendung fallbasierter Methoden. Die Verhaltensprogramme der RoboCup-Agenten werden in einer externen XML-Sprache formuliert, wobei die Entwicklung parallel zu der in der „Sony-Legged-Robots-Liga“ erfolgt. Die Gruppe nahm an der German Open in Paderborn, sowie der Weltmeisterschaft in Fukuoka teil.

Projekt: Autonome Dynamische Rekonfiguration in der kooperativen Krankenhauslogistik – AuReCon

Ansprechpartner: PROF. HANS-DIETER BURKHARD

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL. INF. SEBASTIAN MÜLLER, GUNNAR SCHRADER

Zusammenarbeit: PROF. DR. ULRICH GESKE UND DR. MARKUS HANNEBAUER, Fraunhofer FIRST, Bereich Planungstechnik, PROF. DR. G. BAUMANN, Medizinische Fakultät der HU – Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pulmologie

Forschungsförderung: DFG, im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“

Informationen: <http://aurecon.first.gmd.de>

Die Modellierung von Logistikprozessen in Krankenhäusern mit Hilfe von Multiagentensystemen ist ein gemeinsames Szenario im DFG-Schwerpunktprogramm „Intelligente

Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“. Die Anpassung der Organisationsstruktur an die sich verändernde Umwelt und die Einführung neuer Technologien sind dabei zwei wesentliche Faktoren. Es ist das Ziel der im Projekt eingeführten „Autonomen Dynamischen Rekonfiguration“, komplexe Systeme hochgradig flexibel zu halten, indem sie die Struktur des Software-Systems den aktuellen Gegebenheiten des Krankenhauses anpasst. Autonome Dynamische Rekonfiguration steht für einen Meta-Prozess, der einen kooperativen Problemlösungsprozess begleitet und in dem intelligente Software-Agenten die Struktur ihrer eigenen Organisation selbständig und auf der individuellen Ebene bestimmen. Grundlage dafür ist die Verschmelzung und Zerteilung von Agenten und somit die Neuverteilung von Problemlösungswissen, -aufgaben und -fähigkeiten. Beim Verschmelzen von Agenten werden das Wissen, die Aufgaben und Fähigkeiten mehrerer Agenten in einem Agenten zusammengeführt, beim Zerteilen eines Agenten wird ein Agent in mehrere Agenten zerlegt, wobei möglicherweise neue Agenten entstehen. Bei der Evaluierung anhand einer Fallstudie aus der medizinischen Terminplanung wurde bei Halbierung des Kommunikationsaufwandes die Lösungsqualität bis zu 20 Prozent gesteigert. Damit erreicht der kooperative Problemlösungsprozess fast die Qualität eines zentralen Ansatzes und ist zusätzlich effizienter. Das Projekt wurde 2002 beendet.

Projekt: Theorie und Techniken des fallbasierten Schließens

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL. INF. MIRJAM MINOR, DIPL. INF. KAY SCHRÖTER, B. SC. VLADIMIR KURBALIJA, CARSTEN HILBIG, ALEXANDER MOCZKO, SANDRO KÖPPEN

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 und Wartung von Erfahrungswissen bilden einen weiteren Schwerpunkt der aktuellen Forschungsarbeiten. Die Ergebnisse werden in den anwendungsorientierten Projekten intensiv genutzt.

1 Fallbasiertes Schließen für Zeitreihen

In einigen Anwendungsgebieten des Fallbasierten Schließens treten Zeitreihen als Bestandteil der Falldaten auf, zum Beispiel Fieberkurven in der Medizin oder Verlaufsdaten von Aktienkursen. In diesem Teilprojekt werden Verfahren zum Vergleich solcher Kurven entwickelt. Anstelle einer linearen Interpolation der diskreten Messpunkte kommen dabei Kubische Splines zum Einsatz, um die Ähnlichkeit zweier Kurven zu ermitteln.

2 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 soll ein fallbasiertes System entstehen, das aus Daten von geologischen Aufschlüssen (z.B. Bohrprofilen, geologischen Karten) ein 3D-Modell über den Aufbau eines Untergrundes erstellt. Dabei soll nicht nur zwischen den einzelnen Aufschlüssen interpoliert werden, sondern bereits bekannte Strukturmodelle mit ähnlichen Gegebenheiten aus der Fallbasis hinzugezogen werden. Bestehende Verfahren und Systeme zur automatischen Strukturanalyse sollen damit verglichen und bewertet werden.

3 Vages Matchen in Datenbanken

Methoden des Textuellen Fallbasierten Schließens sollen in ein Datenbank-System integriert werden. In Anlehnung an die Verwendung von Joker-Zeichen können SQL-Anfragen vom Benutzer durch das Flag „vages Matching“ ausgezeichnet werden. Dies löst ein fallbasiertes Retrieval in der Datenbank aus. Als Ergebnis liegt dann eine nach Ähnlichkeitswerten geordnete Liste von Datenbankeinträgen vor. In einem anderen Ansatz wurde eine Datenbankstruktur erstellt, die es erlaubt, alle für den Aufbau eines Case-Retrieval-Netzes notwendigen Informationen in einer Datenbank zu speichern. Darauf aufbauend wird untersucht, wie der vollständige Retrieval Prozess des CRNs innerhalb der Datenbank mit SQL-Befehlen nachgebaut kann. Das Ergebnis dieses Ansatzes wird ein CRN sein, das komplett innerhalb der Datenbank läuft.

Projekt: Fallbasiertes Schließen für intelligente Dokumenten-Recherche

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL. INF. MIRJAM MINOR, GORDON KRAMER, PETER HAMMELS, JOSE CARLOS DEL PRADO

Zusammenarbeit: empolis: DR. MARIO LENZ, DIPL. INF. WOLF-DIETRICH MATERNA.

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. Das von empolis entwickelte Werkzeug CBR-Answers wird in zahlreichen Anwendungsprojekten benutzt.

1 Multilinguales Fallbasiertes Schließen

In diesem Teilprojekt wird untersucht, wie sich fallbasierte Methoden für multilinguale Fallbasen anwenden lassen. Für eine Anfrage kann eine beliebige Sprache gewählt werden, die dem System bekannt ist. Tests mit einer Trainingsfallbasis (Veröffentlichungen der EU in mehreren Übersetzungen) haben gezeigt: In technischen Anwendungsgebieten reicht eine Eins-zu-Eins-Übersetzung von Begriffen aus, während in allgemeinsprachlichen Domänen differenziertere multilinguale Modellierungen mit Begriffsspektren nötig sind. Um diese Begriffsspektren zu modellieren, werden halbautomatische Techniken untersucht, die externe Wissensressourcen wie elektronische Lexika einbeziehen. Am Beispiel verschieden-sprachiger Fußball-Texte aus dem Web wurde ein Prototyp entwickelt.

2. KnowledgeDigger

Untersuchungen von Worthäufigkeiten und Co-Okkurrenzen von Wörtern liefern Vorschläge für Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen Begriffen. Im Tool KnowledgeDigger werden diese in einem semi-automatischen Verfahren zur Anreicherung von Wissen im Textuellen Fallbasierten Schließen genutzt.

2 ThemeSearch

In diesem Teilprojekt werden Concept Nodes für die Klassifikation von Web-Seiten eingesetzt. Ein Spider liefert sukzessive Web-Dokumente, die in einem Evaluationsprogramm mit einer Wissensbasis von Concept Nodes untersucht und als zu einer bestimmten Domäne zugehörig oder nicht zugehörig klassifiziert werden. Ziel dieses Verfahrens ist die automatische Akquisition von Texten für Falldaten in Textuellen Fallbasierten Systemen.

Projekt: Intelligente Techniken im Knowledge Management

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL. INF. MIRJAM MINOR

Beteiligte Mitarbeiter: M. SC. DAGMAR MONETT DÍAZ, MIKE WERNICKE, CHRISTINA BELL, FABIAN MÜLLER

Zusammenarbeit: Zentrum für Biomaterialien der Universität Havanna.

Forschungsförderung: DAAD

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 Agenten-Orientierte Techniken auf der Basis von Java

In diesem Teilprojekt wird die Programmiersprache Java mit Konzepten und Methoden ergänzt, um eine effiziente agenten-orientierte Programmierung zu ermöglichen. Als Beispielanwendung wird ein Assistenzprogramm für die Benutzung und Installation von Software entwickelt. Der Assistenz-Agent verwaltet eine Menge derartiger Dienste, zu denen jeweils auch eine detaillierte Beschreibung gehört. Bei Anforderung wählt der Agent die passenden Dienste aus. Findet er zu einer Anfrage keinen passenden Dienst, so wendet er sich an andere Agenten im Netz, die ihm dann gegebenenfalls ihre Dienste anbieten. Der Agent kann auch gefundene Dienste in seinen Funktionsumfang aufnehmen. Die zwei wesentlichen Aspekte der Anwendung sind somit das Wiederfinden und Wiederbenutzen von Informationen (Diensten) und die Verteilung der Agenten zum Austausch von Diensten. Die aktuelle Arbeit beschäftigt sich mit einer Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit durch eine natürlichsprachliche Interaktion mit den Benutzern auf der Grundlage fallbasierter Methoden, für die Dienstbeschreibungen als Fälle betrachtet werden und verteilte Wissensbestände getreu dem Multiagentenprinzip integriert werden können.

2 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.

3 *Werkzeuge für die mathematische Modellierung chemischer Prozesse mittels intelligenter Agenten und evolutionärer Techniken*

Ziel der gemeinsamen Arbeit mit dem Zentrum für Biomaterialien der Universität Havanna ist die Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) für die Systematisierung und Teil-Automatisierung von Modellierungsprozessen, mit deren Hilfe die Entwicklung neuer biomedizinischer Substanzen unterstützt werden soll. Experimente können bereits am Modell statt in der Realität durchgeführt werden. Genetische Algorithmen stellen dafür effiziente Strategien bereit, und ein Multi-Agenten-System soll diese Strategien umsetzen. Als Resultat gelang bereits die Schätzung kinetischer Parameter in Prozessen der Copolymerisation mit Hilfe der evolutionären Techniken.

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.

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. Für die jeweilige Wissensform müssen geeignete Repräsentationsformen, Inferenzmethoden und benutzerfreundliche Interaktionsstrategien ausgewählt oder neu entwickelt werden. Dabei sollen organisatorische Aspekte wie Urheberschaft, Verantwortlichkeit, Integration, Transfer, Wartung und Evaluierung berücksichtigt werden. Auch soziale Faktoren (Selbstoffenbarung, Appellcharakter, Beziehungsebene) könnten wie in rein menschlichen Sender-Empfänger-Modellen eine Rolle für den agentenorientierten Teil von Experience-Management-Systemen spielen.

Projekt: Verteilte Sensor-/Aktor-Infrastrukturen für sozionische Konzepte

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

Beteiligte Mitarbeiter: CLAUDIA HÄRTEL, ROBIN MALITZ

Forschungsförderung: Siemens AG, München

Im Rahmen einer Studie werden aktuelle Trends im Bereich von Sensor-/Aktor-Infrastrukturen vorgestellt. Es zeigt sich, dass bisher vor allem die Vernetzung von Sensoren und informationsliefernden Medien im Mittelpunkt steht. Dazu gehören insbesondere Fragen der Übertragungsmedien mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und der Kommunikation zwischen Daten- und Verarbeitungsquellen. Zentrale Instanzen werden genutzt zur Kommunikation, zur Datenauswertung und zur Übermittlung der Resultate. Vielfältig vernetzte Strukturen können die Nutzung zentraler Instanzen oft ersetzen. Möglich sind auch

hybride Systeme, in denen menschliche Akteure und künstliche Agenten interagieren. Insgesamt sind die Szenarien als hintereinander geschaltete Prozesse zu verstehen, die in großer Zahl parallel ablaufen. Vereinfacht lässt sich dies durch sechs Teilprozesse beschreiben: Datenerfassung und lokale Aufbereitung durch Sensoren, Kommunikation zu lokalen oder zentralen Instanzen, Datenfusion, Auswertung, Verteilung, Auslösen von Aktionen.

Projekt: Verhaltensmodellierung

Ansprechpartner: DIPL. INF. JAN WENDLER

Kooperation: Graduiertenkolleg „*Verteilte Informationssysteme*“

Forschungsförderung: DFG

Informationen: <http://www.wiwi.hu-berlin.de/gkvi/>

In Multi-Agenten-Systemen (MAS) kooperieren und konkurrieren Agenten um ihre jeweiligen Ziele zu erreichen. Für optimierte Agenten-Interaktionen sind Kenntnisse über die aktuellen und zukünftigen Handlungen anderer Agenten (Interaktionspartner, IP) hilfreich. Bei der Ermittlung und Nutzung solcher Kenntnisse kommt dem automatischen Erkennen und Verstehen sowie der Vorhersage von Verhalten der IP auf Basis von Beobachtungen besondere Bedeutung zu.

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der automatischen Bestimmung und Vorhersage von Verhalten der IP durch einen Modellierenden Agenten (MA). Der MA generiert fallbasierte, adaptive Verhaltens-Modelle seiner IP und verwendet diese zur Vorhersage ihrer Verhalten. Als Anwendungsszenario wird mit dem virtuellen Fußballspiel des RoboCup ein komplexes und populäres MAS betrachtet.

Projekt: Analyse medizinischer Daten mit Methoden des Fallbasierten Schließens

Ansprechpartner: DIPL. INF. KAY SCHRÖTER

Beteiligte Mitarbeiter: HELMUT MYRITZ, DANILO SCHMIDT

Zusammenarbeit: Medizinische Klinik und Poliklinik mit Schwerpunkt Nephrologie, Charité Campus Mitte: PROF. DR. H.-H. NEUMAYER, DR. LUTZ FRITSCHKE

Der durch den Einsatz der Elektronischen Patientenakte TBase2 gewonnene Datenbestand soll für die Entscheidungsunterstützung im Bereich der Nephrologie genutzt werden. Dabei werden Techniken des Fallbasierten Schließens angewendet. Ein erster Ansatz fokussierte dabei speziell auf die Aussagekraft von Verlaufsreihen des Laborparameters Kreatinin zur Erkennung von Abstoßungsreaktionen. In der weiteren Arbeit werden diese Einschränkungen aufgehoben. Basierend auf möglichst vielen relevanten Daten sollen allgemeine Aussagen zur Ähnlichkeit zweier Fälle gemacht werden. Dabei ist zunächst zu klären, wie sich ein Fall in der nephrologischen Domäne darstellt. Die Qualität des Systems soll sowohl anhand verschiedener medizinischer Fragestellungen automatisch analysiert werden, als auch direkt von den Medizinern beurteilt werden. Vorbereitend wurden Methoden der Entscheidungsfindung in der Medizin untersucht.

Gastwissenschaftler

Prof. Enhong Chen, University of Science and Technology, China.

Prof. Chen arbeitete an unserem Lehrstuhl auf dem Gebiet des Wissensmanagements. Insbesondere beschäftigte er sich mit „Web Information Extraction“, „Document Indexing and Classification“ und „Semi-Structured Data Transformation“. Im Rahmen seines Aufenthaltes entwickelte er Erweiterungen zu Case-Retrieval Netzen und deren Zugriffsmodalitäten. Er untersuchte weiterhin Möglichkeiten CBR-Techniken im Netz einzusetzen und einen geeigneten Retrieval Algorithmus zu finden.

M.Sc. Basmah El Haddad, Universität Kairo, Ägypten

Frau El Haddad beschäftigt sich mit Anwendungen Intelligenter Agenten im Medizinischen Bereich und der Möglichkeit der Implementierung verschiedenartiger Agentenarchitekturen in Gesundheitsreform Programmen. Sie untersucht die Nutzung von Agenten zur Beobachtung, Diagnose- und Untersuchungsunterstützung. Zusätzlich erforscht sie die Anwendung von Agententechnologien in Decision Support Systemen. Im allgemeinen interessiert sie sich für Wissens- und Regelbasierte Systeme in Verbindung mit Multiagenten Systemen.

B. Sc. Vladimir Kurbalija, Universität Novi-Sad, Jugoslawien

Herr Kurbalija hat während seines Aufenthaltes an unserem Lehrstuhl ein Teilthema des Fallbasierten Schließens bearbeitet. In vielen entscheidungsunterstützenden Systemen spielen Zeitverläufe von Werten eine Rolle. Für Voraussagen möglicher Zeitverläufe in der Zukunft wurden bekannte Zeitdiagramme genutzt. Es wurde ein Verfahren implementiert, welches es erlaubt mittels Spline-Interpolation Aussagen zur Ähnlichkeit zweier Zeitkurven zu treffen. Das darauf beruhende Ähnlichkeitsmaß ist in vielen Anwendungsdomänen praktikabel.

M. Sc. Rafal Latkowski, Universität Warschau, Polen

Herr Latkowski beschäftigt sich mit Data Mining und Knowledge Discovery aus Databases. Im Jahr 2002 hat er eine neue Methode entwickelt, die das Problem des Schließens aufgrund der Daten mit fehlenden Attributwerten mithilfe eines zusammengesetzten Klassifikatorensystems löst. Herr Latkowski forscht über die Verbindungen zwischen Fallbasiertem Schließen, Fuzzy Sets und Rough Sets im Bereich der Begriffe: Ähnlichkeit, Distanz, Akzeptanz und fehlende Information. Er interessiert sich auch für Multiagentensysteme und Anwendungen von der Verteilten Künstliche Intelligenz in Data Mining und Knowledge Discovery.

M.Sc. Jesús Emeterio Navarro Barrientos

Herr Emeterio Navarro arbeitet auf dem Gebiet der Verteilten Künstlichen Intelligenz. Er forscht im Bereich der Multi Agenten Systeme. Speziell entwickelte er ein Simulations-Programm, welches Interaktionen zwischen Agenten beobachtete und dazu diese dazu benutzte, Koalitionen und Netzwerke in einem Multi Agenten System aufzufinden.

M. Sc. Farley Nobre, Universität Birmingham, Großbritannien

Im Rahmen seines Ph.D. Programms beschäftigt sich Herr Nobre mit der einer vereinheitlichten Theorie von organisationalen Systemen und mit deren Anwendung in

Betrieben (A Unified Theory on Organisational Systems and Its Application To Manufacturing). Hier bestehen insbesondere Anknüpfungspunkte zum Sozionik-Projekt. Herr Nobre interessiert sich für die Forschungsgebiete Soziale und Organisationale Systeme, Soft Computing, Allgemeine System Theory und Kognitionswissenschaften.

Veröffentlichungen

J. BACH, M. JÜNGEL: *Using Pattern Matching on a Flexible, Horizon-Aligned Grid for Robotic Vision*. Workshop Concurrency, Specification & Programming, 2002.

J. BACH, R. BERGER, H.-D. BURKHARD, M. GOLLIN: *Using a Deliberative Architecture for Robotic Soccer*. Proceedings of Workshop on Multi-Agent-Interoperability (MAI) at KI 2002, S. 101ff.

J. BACH: *Enhancing Perception and Planning of Software Agents with Emotion and Acquired Hierarchical Categories*. Proceedings of MASHO 02 at KI 2002, S. 3ff.

J. BACH: *Emotionale Virtuelle Agenten auf der Basis der Dörnerschen Psi-Theorie*. eingereicht für Workshop on Artificial Life, ASIM 03, Berlin.

J. BACH: *The MicroPsi Agent Architecture*. eingereicht für ICCM 03, Bamberg.

H.-D. BURKHARD: *Real Time Control for Autonomous Mobile Robots*. Fundamenta Informaticae 51(3), 2002, S. 251-270.

H.-D. BURKHARD: *Software-Architectures for Agents and Mobile Robots (Abstract)*. Proceedings of the Joint Workshops CPN'02 and MOCA'02, Aarhus, 2002.

H.-D. BURKHARD: *Software-Agenten*. Überarbeitete Fassung, Erscheint in: G. Görz, C.-R. Rollinger, J. Schneeberger: Einführung in die Künstliche Intelligenz, 4. Auflage, Oldenbourg.

H.-D. BURKHARD: *Autonome Agenten und Roboter*. Erscheint in: T. Christaller, J. Wehner (Hrsg.): Autonome Maschinen. Westdeutscher Verlag.

H.-D. BURKHARD, J. BACH, R. BERGER, B. BRUNSWIEK, M. GOLLIN, K. SCHRÖTER, J. WENDLER: *Research Abstract – Team AT Humboldt 2002*. RoboCup 2002: Robot Soccer World Cup VI, to appear in LNAI.

H.-D. BURKHARD, J. BACH, R. BERGER, B. BRUNSWIEK, M. GOLLIN: *Mental Models for Robot Control*. In M. Beetz et al. (Eds.) Advances in Plan Based Control of Robotic Agents. LNAI 2466, Springer 2002, S. 71-88.

H.-D. BURKHARD, U. DÜFFERT, J. HOFFMANN, M. JÜNGEL, M. LÖTZSCH, R. BRUNN, M. KALLNIK, N. KUNTZE, M. KUNZ, S. PETERS, M. RISLER, O. v. STRYK, N. KOSCHMIEDER, T. LAUE, T. RÖFER, K. SPIESS, A. CESARZ, I. DAHM, M. HEBBEL, W. NOWAK, J. ZIEGLER: *GermanTeam 2002*. Technical Report (178 Seiten) Nur Online verfügbar unter <http://www.tzi.de/kogrob/papers/GermanTeam2002.pdf>, 2002.

H.-D. BURKHARD, D. DUHAUT, M. FUJITA, P. LIMA, R. MURPHY, R. ROJAS: *The Road to RoboCup 2050*. IEEE Robotics and Automation Magazine, 9(2), 2002, S. 31-38.

H.-D. BURKHARD, H.-A. MASISKE: *Endspiel 2050 – Wie Roboter Fußball spielen lernen*. Erscheint bei Telepolis.

- H.-D. BURKHARD, G. PAULIN: *Deklarative Sprachen – logische Programmierung und Künstliche Intelligenz*. In: L. Englemann (Hrsg.): Informatik bis zum Abitur. Verlag paetec, Belin, 2002, S. 174-187.
- E. CHEN, G. WU, G. LINDEMANN, M. MINOR: *Semistructured Data Store Mapping with XML and its Reconstruction*. In Yannis Manololoulos, Pavol Navrat (Eds.): ADBIS 2002, Vol. 2: Research Communications, Slovak University of Technology, ISBN 80-227-1744-4, Bratislava, 2002, S. 78 - 87.
- E. CHEN, Z. ZHANG, G. LINDEMANN, H.-D. BURKHARD: *An algorithm for fast recognition of connected row-convex constraint networks*. Eingereicht für das Journal AI Communications
- E. CHEN, Z. ZHANG, G. LINDEMANN, H.-D. BURKHARD: *Extending CC4 Neural Networks to Classify Real Life Documents*. Eingereicht für das Journal Informatica
- U. DÜFFERT, M. JÜNGEL, T. LAUE, M. LÖTZSCH, M. RISLER, T. RÖFER: *GermanTeam 2002*. In G. Kaminka, P. Lima, R. Rojas (Eds.): RoboCup 2002 Robot Soccer World Cup VI, 2002.
- L. FRITSCH, A. SCHLAEFER, K. BUDDE, K. SCHROETER, H.-H. NEUMAYER: *Recognition of Critical Situations from Time Series of Laboratory Results by Case-Based Reasoning*. Journal of the American Medical Informatics Association, Vol. 9, No. 5, S. 520-528, 2002.
- R. GERSTL, A. OSHERENKO, G. LINDEMANN: *The Description of Formal Roles in Hospital Environments*. In G. Lindemann, D. Moldt, M. Paolucci, B. Yu (Eds.): Proceedings of the AAMAS'2002 Workshop on Regulated Agent-Based Social Systems - Theories and Applications (RASTA'02). Bologna, Italien, 2002, S. 29-36.
- R. LATKOWSKI: *On Decomposition for Incomplete Data*. In: H.-D. Burkhard, L. Czaja, G. Lindemann, A. Skowron, P. Starke (Eds.): Concurrency, Specification and Programming. CS&P'2002, Berlin, October 7-9, Volume 2., Informatik-Bericht Nr. 161. HU Informatik-Berichte 2002. S. 217-226.
- R. LATKOWSKI: *Incomplete Data Decomposition for Classification*. In: J.J. Alpigini, J.F. Peters, A. Skowron, N. Zhong: Proceedings of the Third International Conference on Rough Sets and Current Trends in Computing., RSCTC 2002, Malvern, PA, USA, October 14-16, 2002, LNCS/LNAI 2475. Springer 2002. S. 413-420.
- R. LATKOWSKI: *Application of Data Decomposition to Incomplete Information*. In: M.A. Kłopotek, S. Wierzchoń, M. Michalewicz (Eds.): Intelligent Information Systems 2002. Proceedings of the IIS'2002 Symposium, Sopot, Poland, June 3-6, 2002, Advances in Soft Computing. Springer Physica-Verlag 2003. S. 321-330.
- E. LETTKEMANN, M. MEISTER, A. HANFT, K. SCHRÖTER, R. MALITZ: *The Description of Practical Roles in Hospital Environments*. In G. Lindemann, C. Jonker, I.J. Timm (Eds.): Proceedings of the KI'2002 Workshop on Modelling Artificial Societies and Hybrid Organizations (MASHO 2002). Aachen, 2002.
- M. MEISTER, D. URBIG, R. GERSTL, E. LETTKEMANN, A. OSHERENKO, K. SCHRÖTER: *Die Modellierung praktischer Rollen für Verhandlungssysteme in Organisationen – Wie die Komplexität von Multiagentensystemen durch Rollenkonzeptionen erhöht werden kann*. Technical University Technology Studies Working Papers, TUTS-WP-6-2002, Prof. W. Rammerts (Hrsg.), TU Berlin, Institut für Soziologie, 2002.

M. MINOR: *The Communication of a System's Treasury of Experience*. ECCBR'02 Workshop Proc., Aberdeen, September 2002.

M. MINOR, S. STAAB: *Proceedings 1st German Workshop on Experience Management*. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-10, Bonner Köllen Verlag, 2002.

M. MINOR: *The Communication of a System's Treasury of Experience*. CS&P Proceedings, Informatik-Bericht Nr. 161, Humboldt Universität Berlin, 2002, S. 228 – 232.

M. MINOR: Buchrezension zum *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*, Zeitschrift KI, 4/02.

D. MONETT, J.A. MÉNDEZ, G.A. ABRAHAM, A. GALLARDO, J. SAN ROMÁN: *An Evolutionary Approach to Reactivity Ratios Prediction*. Macromol. Theory Simul. 11, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany, 2002, S. 525-532.

D. MONETT, H.-D. BURKHARD: *On studying a Non-Standard Genetic Algorithm solving Inverse Problems from Chemical Kinetics*. In Proceedings of the First International NAISO Congress on Neuro-Fuzzy Technologies, NF'2002, Havana, Cuba, ICSC-NAISO Academic Press, Canada/The Netherlands, 2002.

D. MONETT: *On a Method for Deciding on Future Actions in Agent Negotiations*. In Proceedings of Concurrency, Specification & Programming, CS&P 2002, H.-D. Burkhard, L. Czaja, G. Lindemann, A. Skowron, and P. Starke (eds.), Informatik-Bericht Nr. 161, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany, 2002, Vol. 2, S. 233-242.

S. MÜLLER, M. HAHNE, D. MONETT, G. LINDEMANN: *Negotiation and Interaction by Social Agents in a Complex Environment*. In Proceedings of the Workshop Modelling Artificial Societies and Hybrid Organizations, MASHO 2002, 25th German Conference on Artificial Intelligence, KI 2002, Aachen, 2002, Vol. 2, S. 21-28.

I. MÜNCH, M. GNOTH, G. LINDEMANN: *ChariTime - Ein agentenorientiertes Softwaresystem zur Terminplanung im Krankenhaus*, HU-Spektrum 1/2002, ISBN 3-933490-01-4.

T. RÖFER, M. JÜNGEL: *Vision-Based Fast and Reactive Monte-Carlo-Localization*. Eingereicht für IEEE International Conference on Robotics and Automation 2003.

D. URBIG: *Attitude Dynamics with Limited Verbalisation Capabilities*. eingereicht für Journal of Artificial Societies and Social Simulation (JASSS).

D. ZALDIVAR, G. FUENTES, D. MONETT, C. PENICHE, R. W. ARCIS, A. SOTO, J. SAN ROMÁN: *Application of a Monte Carlo Method for the Evaluation of Reactivity Ratios in the Copolymerization of Furfuryl Methacrylate with n-Vinyl-2-Pyrrolidone*. Latin American Applied Research, Vol. 32, No. 2, 2002, S. 117-122.

Vorträge

J. BACH: *Agenten und Künstliche Emotion*. Gastvortrag im Kolloquium Psychologie, Technische Universität Berlin, 22. Januar 2002.

J. BACH: *Einsatz von emotionaler Steuerung in Agentenarchitekturen*. Kognitionswissenschaftliches Graduiertentreffen MIB, Bielefeld, März 2002.

J. BACH: *Humboldt 2002 und AT-Humboldt*. RoboCup-Workshop in Paderborn, April 2002

- J. BACH: Artificial Emotion, Vortrag zum Tag der Informatik 16. Mai 2002.
- J. BACH: *Artificial Emotion – wie Agenten das Fühlen lernen*. Graduiertenkollog Linguistik, München, 18. Juli 2002.
- R. BERGER: *Neue Konzepte bei Verhaltenssteuerung und Modellierung*. Robocup-Workshop in Bremen, 11. Juli 2002.
- H.-D. BURKHARD: *Knowledge from the AI Point of View*. International Conference on Future Knowledge Management, Strausberg, März 2002.
- H.-D. BURKHARD: *On the Roadmap for RoboCup 2050*. RoboCup Symposium, Fukuoka, Japan, Juni 2002.
- H.-D. BURKHARD: *Software-Architectures for Agents and Mobile Robots*. Joint Workshops CPN'02 and MOCA'02, Aarhus, Dänemark, 26.-30. August 2002.
- R. GERSTL, A. HANFT, S. MÜLLER: *Modellierung der praktischen Rolle in Verhandlungen mit einem erweiterten Verfahren des fallbasierten Schließens*. Workshop des SPP Sozionik, Seeon, 20.-23. Juni 2002.
- J. HOFFMANN, M. JÜNGEL, M. LÖTZSCH, U. DÜFFERT: Einführungsvorträge auf dem GermanTeam Workshop, Darmstadt, September 2002.
- M. LÖTZSCH, M. JÜNGEL: *RobotControl Show*. Vortrag bei der Präsentation des OpenR-SDK von Sony, Fukuoka, Japan, Juni 2002.
- M. MEISTER, D. URBIG: *Erhöhung der Komplexität von Multiagentensystemen durch Rollenkonzepte für organisationsinterne Verhandlungen*. Workshop des SPP Sozionik, Seeon, 20.-23. Juni 2002.
- M. MINOR: *The Communication of a System's Treasury of Experience*. ECCBR-2002, Aberdeen, September 2002.
- M. MINOR: *Semistructured Data Store Mapping with XML and its Reconstruction*. ADBIS-2002, Bratislava, September 2002.
- M. MINOR: *The Communication of a System's Treasury of Experience*. CS&P-2002, Berlin, Oktober 2002.
- D. MONETT: *On studying a Non-Standard Genetic Algorithm solving Inverse Problems from Chemical Kinetics*. Neuro-Fuzzy Technologies, NF 2002, „El Capitolio” conference center, Havana, Cuba, 16.-19. Januar 2002.
- D. MONETT: *Inteligencia Artificial: Novedades en su desarrollo y su vinculación con la Química (Künstliche Intelligenz: Neuheiten ihrer Entwicklung und ihre Chemischen Beziehungen)*. Biomaterialien Gruppe des Instituts für Wissenschaft und Technologie der Polymere, Madrid, Spanien. 12. Februar 2002.
- D. MONETT, S. MÜLLER: *Negotiation and Interaction by Social Agents in a Complex Environment*. Modelling Artificial Societies and Hybrid Organizations, MASHO 2002, Aachen, Germany, 16.-20. September 2002.

D. MONETT: *On a Method for Deciding on Future Actions in Agent Negotiations*. Concurrency, Specification & Programming, CS&P 2002, Humboldt University Berlin, Germany, 7.-9. Oktober 2002.

D. MONETT: *Evolutionäre Algorithmen und intelligente Agenten*. Am Arbeitsbereich Theoretische Grundlagen der Informatik, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg, Hamburg, 26. November 2002.

A. OSHERENKO, C. WIECH: *Das INKA-Multiagentensystem – Aufbau, Erfahrungen und erste Ergebnisse*. Gemeinsamer Workshop der Sozionikprojekte Hagen/Dortmund und TU/HU Berlin, Berlin, 21.-22. November 2002.

R. RÖFER, M. JÜNGEL: *Self-Localization with Filed-Lines*. Vortrag bei der Präsentation des OpenR-SDK von Sony, Fukuoka, Japan, Juni 2002.

D. URBIG, K. SCHRÖTER: *IPS - Ein Verhandlungs-Framework basierend auf einer 3-Schichten-BDI-Architektur*. Gemeinsamer Workshop der Sozionikprojekte Hagen / Dortmund und TU/HU Berlin, Berlin, 21.-22. November 2002.

Präsentationen zum RoboCup

für die Delegation des Ministerpräsidenten von Malaysia am 20. März 2002

zur Langen Nacht der Wissenschaft am 15. Juni 2002

für das Bundespräsidialamt am 1. Oktober 2002

Weitere Aktivitäten:

Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard

- Mitglied im Board of Trustees der RoboCup Federation
- Sprecher des AK „RoboCup“ der GI
- Mitglied der Koordinationsgruppe des DFG-SPP 1125 „Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen“
- ECCAI Fellow
- Mitgliedschaft in Programmkomitees: AOIS2002, BIS2002, CS&P2002, GWAL2002, MALCEB02, RSCTC02, SCDP2002, SCI2002
- Mitgliedschaft in Organisations-Komitees: German Open 2002, CS&P2002
- Geschäftsführender Direktor des Instituts (bis Juli 2002)
- Mitglied in der Kommission zur Erarbeitung eines Leitbilds der Humboldt-Universität
- Mitglied im Fakultätsrat

Dr. Gabriela Lindemann-v. Trzebiatowski

- Frauenbeauftragte der MathNat II
- Mitglied der Fachgruppenleitung „VKI“ der Gesellschaft für Informatik
- Co-Chair des Workshops *Regulated Agent-Based Social Systems: Theories and Applications (RASTA'02)*, First International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (AAMAS 2002), Bologna, Italien

- Co-Chair des Workshops *Modelling Artificial Societies and Hybrid Organizations (MASHO'02)*, 25th German Conference on Artificial Intelligence (KI 2002), Aachen
- Co-Chair des Workshops *Concurrency, Specification & Programming (CS&P 2002)*, Berlin
- Mitgliedschaft in Programmkomitees: 5th International Conference on Business Information Systems (BIS), RASTA'02, MASHO'02, CS&P 2002, Second Workshop on Modelling of Objects, Components, and Agents (MOCA'02)

Dipl.-Inf. Mirjam Minor

- Mitglied der Kommission Lehre und Studium des Instituts für Informatik der HU
- Mitglied der Berufungskommission der C3-S-Professur für Wissensmanagement in der Bioinformatik am Institut für Informatik der HU
- Co-Chair GWEM-2002, Berlin, 2002.

Diplomarbeiten

REGINA LASCH: *Framework zur agentenbasierten Modellierung von personalisierten Anwenderinformationen*. Januar 2002.

MATTHIAS SCHOLZ: *Nichtlineare Hauptkomponentenanalyse auf Basis neuronaler Netze*. Juni 2002.

THOMAS RITZ: *ReSi – Ein CBR-Empfehlungssystem im E-Commerce*. August 2002.

UWE THOMAS MÜLLER: *Beschreiben und Erkennen von Verhaltensmustern beim simulierten Fußballspiel*. September 2002.

SÖREN SONNENBURG: *New Methods for Splice Site Recognition*. September 2002.

THOMAS RATHS: *Wissensmodifikation in Agenten*. Dezember 2002.

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

DR. WOLFGANG KÖSSLER

Die Lehr- und Forschungseinheit vertritt die Gebiete „Stochastische Aspekte der Informatik“ und „Computergestützte Statistik“.

Lehre

Vorlesungen

- Stochastik für Informatiker (E. RÖDEL, WS 2002/03)
- Praktische Informatik 2 (E. RÖDEL, SS 2002)
- Einführung in die Informationstheorie (E. RÖDEL, WS 2001/02)
- Mathematik für Informatiker 3 (L) (E. RÖDEL, WS 2001/02 und WS 2002/03)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. Kössler, SS 2002)
- Zirkel der Mathematischen Schülergesellschaft, 11./12. Klasse (W. Kössler, WS 2001/02, SS 2002 und WS 2002/03)

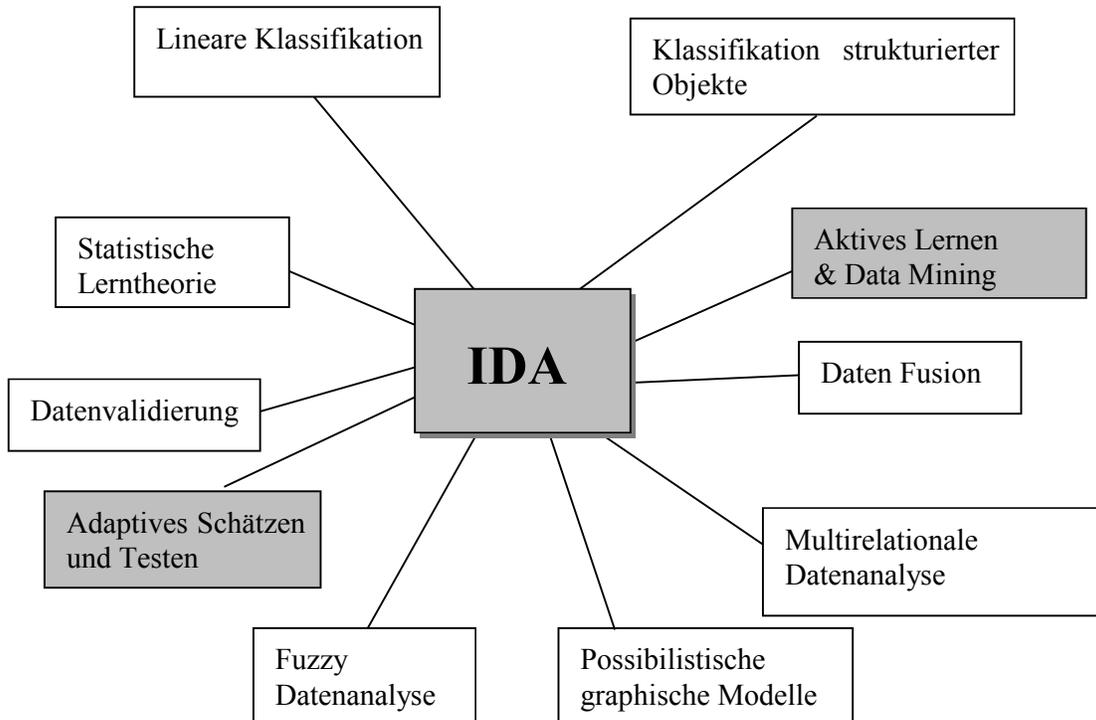
Forschung

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 zwei 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 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.

Der Initiative der Arbeitsgruppe ist es mit zu verdanken, dass die internationale Konferenz „IDA“ im Jahr 2003 in Berlin stattfindet.

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 werden vorbereitet und bereits in Zusammenarbeit mit dem Institut für Wirtschaftsinformatik der FU Berlin erprobt.

Projekt: Statistische Prüfung von Daten

Ansprechpartner: Prof. Dr. Egmar Rödel

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 üblichen bekannten Tests wurden verschiedene verteilungsunabhängige neue adaptive Verfahren miteinander verglichen.

Projekt: Konsultationszentrum „Statistische Methoden und ihre Anwendungen in der empirischen Forschung“

Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Kössler

Im Laufe der letzten Jahre wurde die Lehr- und Forschungseinheit Datenanalyse zu einem Anlaufpunkt für Ratsuchende in der Anwendung statistischer Methoden bei der Auswertung empirischer Datenerhebungen. Viele dieser Ratsuchenden wurden vom Universitätsrechenzentrum an uns verwiesen. Insbesondere wenden sich Promovenden und Habilitanden naturwissenschaftlicher und medizinischer Einrichtungen unserer Universität an uns. Wir beraten sowohl bei der Methodenauswahl als auch bei der Nutzung von Soft- und Hardware.

Im vergangenen Jahr wurden u.a. folgende Projekte unterstützt:

- Chemometrische Verfahren in der pharmazeutischen Analytik (Institut für Pharmazie)
- Habitatverhalten von Schleiereulen (Institut für Biologie)
- Effizienz vergleichender Bluttests in der Onkologie (Universität Bonn, Bereich Medizin/Onkologie)
- Untersuchungen zur Zelldichte (Institut für Biologie)
- Charakterisierungen immun-modulierender Wirkungen (Institut für Biologie)
- Genotyp und Leistungsfähigkeit von Schweinen (Institut für Nutztierwissenschaften)
- Studien zum soziologischen Verhalten von Affen (Institut für Biologie)
- Untersuchungen zur langfristigen Temperaturentwicklung (Gibt es Klimaveränderungen?) (Institut für Geografie)

Veröffentlichungen

E. RÖDEL: *R-Estimation of Optimal Transformations via Copulas and ACE*. Statistics, angenommenen 9/2002.

E. RÖDEL, W. KÖSSLER: *Linear rank tests for independence in bivariate distributions – power comparisons by simulation*. Eingereicht bei Computational Statistics & Data Analysis 2002.

Vorträge

E. RÖDEL: *Visualisierung multivariater Daten durch optimale Transformationen*. TU Magdeburg, Februar 2002.

E. RÖDEL: *Optimale Transformationen zur Aufdeckung kausaler Zusammenhänge*. Forschungsseminar „Mathematische Statistik“ im Institut für Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin, Februar 2002.

E. RÖDEL: *R-Estimation of Optimal Transformations via Copulas and ACE*. Workshop on Financial Statistics - Copulas, Universität Kaiserslautern, November 2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Egmar Rödel, Dr. Wolfgang Kössler

- Gutachtertätigkeit für Zeitschriften: Statistics, Biometrical Journal, Statistical Papers, Allgemeines Statistisches Archiv
- Beratung von Anwendern statistischer Methoden

Prof. Dr. Egmar Rödel

- Direktor für Studienangelegenheiten
- Studienfachberater für die Lehramtsstudiengänge Informatik
- Mitglied im Institutsrat
- Mitglied der Internationalen Association for Statistical Computing (IASC)
- Mitglied der Fachgruppe Stochastik der DMV
- Mitglied des Programmkomitees IDA 2003

Dr. Wolfgang Kössler

- Statistische Erfassung und Auswertung der Studentenfragebögen
- Mitglied der Deutschen Statistischen Gesellschaft

- Mitglied der Kommission Lehre und Studium

Wissenschaftliche Kooperationen

- Institut für Mathematik und Informatik der Universität Havanna/Kuba
- 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

CAROLINE AL-ARJA: *Numerische Verfahren zur Berechnung von Kanalkapazitäten.*

Lehr- und Forschungseinheit
Informatik in Bildung & Gesellschaft

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

Leiter

PROF. DR. WOLFGANG COY
Tel. : (030) 2093 3167 oder 0175 8267868
E-Mail: coy@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

RENATE ZIRKELBACH
Tel.: (030) 2093 3166
Fax: (030) 2093 3168
E-Mail: zirkel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DIPL.-INF. PETER BITTNER
DR. HABIL. CHRISTIAN DAHME
DR. VOLKER GRASSMUCK (DFG)
DR. JOCHEN KOUBEK
DIPL. INF. ROLAND KUBICA

Technische Unterstützung

FRANK WOZOBULE

Tutorinnen und Tutoren

HEINZ-GÜNTER KUPER
CONSTANZE KURZ
JENS-MARTIN LOEBEL

Die Gruppe „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 globale „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 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 zur „Visuellen Argumentation“ im Kontext der Digitalen, rechnergestützten Medien verfolgt.

Die Arbeitsgruppe vertritt die Humboldt-Universität im Berliner Stiftungsverbundkolleg der Alcatel-Stiftung.

Innovationen in der Lehre

Die Arbeitsgruppe hat in zwei Richtungen neue Wege in der Lehre verfolgt. Seit SS 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.

Die Kooperation der Arbeitsgruppe mit den Kultur- und den Kunstwissenschaften wurde im Rahmen der Arbeiten im HERMANN V. HELMHOLTZ-ZENTRUM vertieft. Im WS 2001/2002 wurde zusammen mit Prof. THOMAS MACHO (HU Kulturwissenschaften) ein Seminar „Grenzen der Wissenschaft“ und im WS 2002/2003 ein Seminar „Geist & Körper – Programm & Maschine“ mit Prof. HORST WENZEL (HU Berlin Germanistik), in beiden Fällen mit Unterstützung der HEINZ-NIXDORF-STIFTUNG und der HANNS-MARTIN-SCHLEYER-Stiftung veranstaltet. Diese disziplinübergreifenden Kooperationen unterschiedlicher Studiengänge wurden von den Studierenden gut aufgenommen.

Disziplinübergreifende Vernetzung

Die disziplinübergreifende Forschungsk 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, Philosophen und weiteren Informatikern beteiligt ist. URL: <http://www2.rz.hu-berlin.de/kulturtechnik/bsz/bsz.htm> Dies hat zum Aufbau einer DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“ geführt (Sprecher: WOLFGANG COY), die seit März 2001 gefördert wird. URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/>

Eine weitere interdisziplinäre Kooperation wurde mit der CHARITÉ, der medizinischen Fakultät der HU im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Notebook University“ begonnen. Auch mit dem BMBF-Forschungsverbund „New Economy“ (Förderprogramm „Multimedia in der Lehre“) besteht eine enge Kooperation; dies ist ein Forschungsverbund von 6 Universitäten und Forschungsinstituten, dessen Geschäftsstelle an der Freien Universität (CEDIS, DR. APOSTOLOPOULOS).

Mit der MULTIMEDIA HOCHSCHUL SERVICE GMBH (MHS) der Berliner Hochschulen besteht ein Produktionsvertrag für Materialien zur Multimedia-Ausbildung, der zusammen mit der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft (FHTW) bearbeitet wird.

Lehre

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Lehre/>

Veranstaltungen im Grundstudium

- Unterrichtspraktikum (CH. DAHME, WS 2001/2002)
- Informatik und Gesellschaft (P. BITTNER, SS 2002)
- Unterrichtspraktikum (CH. DAHME, SS 2002)
- Praktische Informatik I (W. COY, WS 2002/2003)
- Übungen zu Praktische Informatik I (R. KUBICA, WS 2002/2003)
- Übungen zu Praktische Informatik I (P. BITTNER, WS 2002/2003)

Kernveranstaltungen im Hauptstudium

- Informatik und Informationsgesellschaft I: Digitale Medien (W. COY mit R. KUBICA, WS 2001/2002)

Spezialveranstaltungen

- Kooperatives Prototyping (CH. DAHME, WS 2001/2002)
- Konzepte der frühen Phasen der Softwareentwicklung (CH. DAHME, SS 2002)
- Workshop “Go public domain! WIPO, Klingeltöne und selbstzerstörende Haushaltsgeräte. Die neue technische und rechtliche Weltordnung des digitalen Wissens, auf: Transmediale 0.2, Haus der Kulturen der Welt, Berlin, (V. GRASSMUCK) 9.2.02

Seminare

- Grenzen der Wissenschaft, Seminar (W. COY, T. MACHO, HU Inst. für Kultur- und Kunstwissenschaften, WS 2001/2002)
- Körper & Geist – Programm & Maschine, Seminar (W. COY, H. WENZEL, HU Inst. für Deutsche Literatur, WS 2002/2003)
- Networked Virtual Environments, Seminar (R. Kubica, WS 2001/2002)

3D-Grafik, Seminar (R. Kubica, WS 2002/2003)



Bild 1: Teleteaching-Veranstaltung

Forschung

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/>

Projekt: Projekt „Visuelle Argumentationen“

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG COY

Beteiligte Mitarbeiter: DR. VOLKER GRASSMUCK

Zusammenarbeit: Hermann v. Helmholtz Zentrum für Kulturtechnik, DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“

Forschungsförderung: DFG (seit 2001, zunächst bis 2003)

URL: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/bsz/>

Ein Kern wissenschaftlicher Tätigkeit besteht in der Überzeugungsarbeit: Eine Erkenntnis so aufzubereiten, dass andere ihr zustimmen - sie mit Argumenten zu vermitteln, die möglicher Kritik begegnen. In der *Gutenberg-Galaxis* der modernen Wissenschaft nimmt dies vor allem die Form wissenschaftlicher Texte an. Wissenschaftliche Texte sind in den Einzelwissenschaften weniger die Verkettung umgangssprachlicher Worte: sie werden wesentlich getragen von Fachsprachen, ergänzt durch formelhafte Notationen und durch Bilder. Idealtypisch kommt die korrekt angewandte Formelsprache der formalen Logik ohne weitere sprachliche oder bildliche Erläuterung aus, um aus Definitionen, Axiomen und Regelanwendungen neue Erkenntnisse in Form von Theoremen zu beweisen. Bilder werden dagegen in vielen Wissenschaften als eher nebensächliche, illustrative Elemente angesehen, deren

logischer Status eher unsicher scheint, so dass sie in reinen Textwissenschaften wie etwa der Jurisprudenz, den Sprachwissenschaften oder der Theologie fast völlig fehlen. In der Mathematik und den Natur- und Technikwissenschaften haben Bilder jedoch eine essentielle Bedeutung behalten. Diese wird mit den modernen bildgebenden Verfahren, aber auch mit den digitalen Modellierungs- und Simulationsverfahren sogar weiter ausgebaut, so dass gelegentlich schon von einer *Science of Imaging* gesprochen wird. Untersucht wird die argumentative Kraft wissenschaftlich-technischer Bilder sowie die Techniken ihres Einsatzes.

Veröffentlichungen

Viele der Veröffentlichungen können als PDF- oder HTML-Datereien unter URL: <http://Waste.Informatik.HU-Berlin.de/> kopiert werden.

PETER BITTNER, Theorien der Informatik und Kritische Theorie. Über die Vermittlung zweier Denkwelten. In: U. GEHRLEIN, H. KREBS, J. PFEIFFER, J. SCHMIDT (HRSG.): Perspektiven interdisziplinärer Technikforschung. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Münster: agenda-Verlag, 2002, S. 209-219.

PETER BITTNER, HARDY FREHE, JULIA STOLL, JENS WOINOWSKI: Alle(s) im Bilde. FIF-Kommunikation 1/2002, S. 3-5. [Editorial und Redaktion des Themenschwerpunktes Videüberwachung öffentlicher Räume]

PETER BITTNER: Sicher ist sicher ... Zum sogenannten Terrorismusbekämpfungsgesetz. FIF-Kommunikation 1/2002, S. 54-58. [redaktioneller Beitrag]

PETER BITTNER: Vom (fast) Unsichtbaren - Web-Bugs als unsere täglichen Begleiter im Datennetz. Reader zur Tagung: Hyperkult 11 - Das Unsichtbare. Medien, Spuren, Verluste, Lüneburg, 04.-06.07.2002. [Kurzfassung zum Beitrag]

PETER BITTNER, EVA HORNECKER: Responsibility and the Work of IT-Professionals. From Academia to Practice. In: K. BRUNNSTEIN, J. BERLEUR, (EDS.): Human Choice and Computers. Issues of Choice and Quality of Life in the Information Society. Boston: Kluwer Academic Publishers, S. 171-181.

PETER BITTNER: Informatik (anders) denken ... Über „gute“ Disziplinarität, Kritische Theorie und Informatik. In: G. BÖHME, A. MANZEI (HRSG.): Kritische Theorie der Natur und der Technik. [Buch zur gleichnamigen Tagung, Darmstadt 2001] (in Vorbereitung, erscheint im Wilhelm Fink Verlag)

PETER BITTNER, EVA HORNECKER, UTE TWISSELMANN, KARSTEN WEBER: Die berufliche Situation informatisch Handelnder in der ethischen Reflexion. In: R.E. STREIBL, E. HORNECKER, B. ROBBEN (HRSG.): Informatik prägt Welt. [Sammelband zur 17. FIF-Jahrestagung, Bremen 2001] (in Vorbereitung)

LEON HEMPEL, PETER BITTNER: Zur Evaluation von Videüberwachung. In: Deutsches Polizeiblatt für die Aus- und Fortbildung der Polizeibeamten (DPolBI), 1/2003, Stuttgart: Boorberg (im Erscheinen).

PETER BITTNER: Theorien der Informatik - allgemein, handlungsorientiert, mäeutisch. In: F. NAKE, A. ROLF, D. SIEFKES (HRSG.): Wozu Informatik? Theorie zwischen Ideologie, Utopie, Phantasie. FBI-HH-B #/02, Universität Hamburg: FB Informatik, 2002. (in Vorbereitung)

P. BITTNER: SoGIK im Wandel. In: W. BENDER, D. WEBER, K. WENDLAND (HRSG.): Sozialorientierte Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologie. (in Vorbereitung, Buch erscheint im agenda-Verlag)

WOLFGANG COY, Das World Wide Web als Enzyklopädie, in: CHR. FLOYD, CHR. FUCHS, W. HOFKIRCHNER, *Stufen zur Informationsgesellschaft*, Frankfurt/Main: Europäischer Verlag der Wissenschaften Peter Lang, 2002

WOLFGANG COY, Text und Stimme – Informatik und die Zukunft des Telefons, in K. NYÍRI, *Allzeit zuhanden – Gemeinschaft und Erkenntnis im Mobilzeitalter*, Wien: Passagen Verlag, 2002.

WOLFGANG COY, Präzise Visuelle Argumentationen, In FRANK HARTMANN, ERWIN K. BAUER, *Bildersprache – Otto Neurath – Visualisierungen*, Wien: Wiener Universitätsverlag, 2002

WOLFGANG COY, Zur Wissensunordnung des Internets, in K. Weber, M. Nagenborg, H. F. Spinner: *Wissensarten, Wissensordnung, Wissensregime. Beiträge zum Karlsruher Ansatz der integrierten Wissensforschung*. Opladen: Leske+Budrich, 2002.

WOLFGANG COY, Bilder im Zeitalter ihrer technischen Produzierbarkeit, in S. FLACH UND G. CHR. THOLEN, *Mimetische Differenzen. Der Spielraum der Medien zwischen Abbildung und Nachbildung*. Intervalle 5, Kassel University Press, 2002

WOLFGANG COY, Die visuelle Logik der Maschine, in P. DENCKER, *Interface 5*, Hamburg: Verlag Hans-Bredow-Institut, 2002

WOLFGANG COY, Analog/Digital – Bild, Schrift & Zahl als Basismedien, in P. GENDOLLA P. LUDES UND V. ROLOFF, *bildschirm-medien-theorien*, München: Fink, 2002

WOLFGANG COY, Bildschirmmedium Internet? Ein Blick in die Turingsche Galaxis, in H. SCHANZE UND P. LUDES, *Qualitative Perspektiven des Medienwandels*, Opladen: Westdeutscher Verlag, 2002

WOLFGANG COY, Zur Wissensunordnung des Internets, *FifF-Kommunikation* 4/2002

WOLFGANG COY, Argumentatives Nachdenken, *Zeitschrift für Germanistik*, Okt. 2002

WOLFGANG COY, Analog/Digital, in DETLEV SCHÖTTKER, *Mediengebrauch und Erfahrungswandel*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (im Satz)

WOLFGANG COY, Computer Augmented Research and Scientific Misconduct, in K. BRUNNSTEIN UND J. BERLEUR, *Human Choice and Computers: Issues of Choice and Quality of Life in the Information Society* (Proc. IFIP 17th World Computer Congress), Dordrecht (Holland): Kluwer, 2002

WOLFGANG COY, Weder vollständig noch widerspruchsfrei, in J. BIZER, B. LUTTERBECK, J. RIEB, *Umbruch von Regelungssystemen in der Informationsgesellschaft*, Stuttgart, 2002

WOLFGANG COY, Visuelle Argumentationen – Technische Bilder als Argumentationsmittel, in *IFKnow – Zeitschrift des Internationalen Forschungszentrums für Kulturwissenschaften Wien*, 1-2002

WOLFGANG COY, e-Learning in der Bildung, Proc. der Fachtagung »eLearning - Innovation für Wirtschaft, Arbeit und Qualifizierung« der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Arbeit und Frauen in Berlin-Adlershof, 21.11. 2002 (im Satz)

WOLFGANG COY, Brauchen wir eine Disziplin Medienwissenschaft?, Beitrag zu einer Podiumsdiskussion auf der Fachtagung »Konzeptionen der Medienwissenschaft«, Siegen 21.-23.11.02 (im Satz)

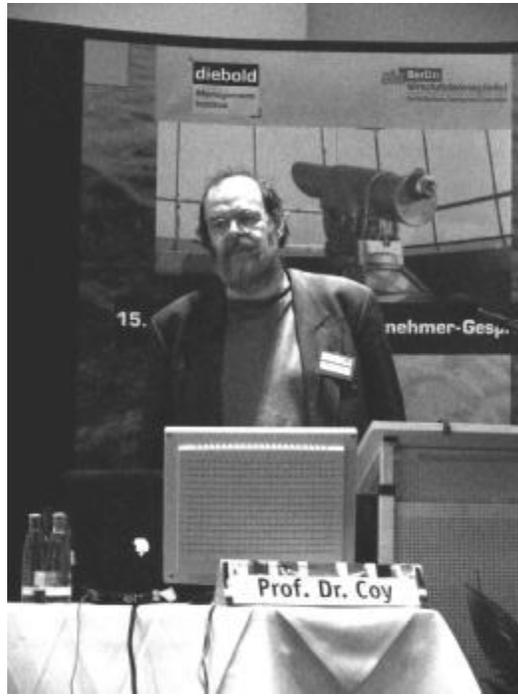


Bild 2. Vortrag auf dem 15. Berliner Softwareunternehmer-Gespräch

VOLKER GRASSMUCK, Das Urheberrecht vom Kopf auf die Füße stellen. Hearing zur Umsetzung der EU-Urheberrechtsrichtlinie, in: *Telepolis* 01/02

VOLKER GRASSMUCK, *Freie Software zwischen Privat- und Gemeineigentum*, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2002

VOLKER GRASSMUCK, „Kontrolle auf der Festplatte. Die Industrie will ihre Rechte sichern: Digital Rights Management“, in *Fluter.de*, 3/02

VOLKER GRASSMUCK, „Urheberrechte im Netz“, in: Stefan Münker und Alexander Roesler (Hg.), *Praxis Internet*, Suhrkamp Verlag 2002, S. 75-101

VOLKER GRASSMUCK, „Allianz der Freiheit der Nutzer und der des Marktes in der Wissensgesellschaft?“, in *Telepolis* 7.7.02

VOLKER GRASSMUCK, „To copy or not to copy“, in: *Workout*, Ausgabe 01, Sommer 2002, Berlin <<http://www.letswork.de/>>

VOLKER GRASSMUCK, „Mit ein bißchen Zuckerbrot und viel Peitsche in eine Welt des totalen DRM. Die Datenherren planen die Aufrüstung des Cyberspace mit einer technischen Kontrollinfrastruktur“, in: Dokumentation zum Symposium Digitales Urheberrecht, 26.4.02, Heinrich Böll-Stiftung, Berlin 8/02

VOLKER GRASSMUCK, „Wissenskommunismus und Wissenskapitalismus“, in: Karsten Weber, Michael Nagenborg, Helmut F. Spinner (Hrsg.), *Wissensarten, Wissensordnungen*,

Wissensregime. Beiträge zum Karlsruher Ansatz der integrierten Wissensforschung, Leske + Budrich, Opladen 2002, S. 149-160

VOLKER GRASSMUCK, *Geschlossene Gesellschaft. Mediale und diskursive Aspekte der "drei Öffnungen" Japans*, iudicium Verlag, München 2002

VOLKER GRASSMUCK, Interview in *die.linuxzeitung*, Heft 2, <<http://www.linuxzeitung.de>>, 5.11.02

Vorträge

PETER BITTNER, *Unser aller Profession gib uns heute ...* Vortrag im Rahmen der Sitzung des Arbeitskreises „Verantwortung und Informatik“ des FB 8 „Informatik und Gesellschaft“ der Gesellschaft für Informatik, HU Berlin, 15.03.2002.

PETER BITTNER, *Vom (fast) Unsichtbaren - Web-Bugs als unsere täglichen Begleiter im Datennetz*, Hyperkult 11 - Das Unsichtbare. Medien, Spuren, Verluste, Universität Lüneburg, 05.07.2002.

PETER BITTNER, *Responsibility and the Work of IT-Professionals*. From Academia to Practice, Human Choice and Computers 6, 17th IFIP World Computer Congress, Montreal/Kanada, 28.08.2002 (gemeinsamer Beitrag mit EVA HORNECKER).

WOLFGANG COY, *Globale Vernetzung – Ende der Aufklärung?*, Podiumsdiskussion am Zentrum für Medien ZKM anlässlich der Eröffnung der Ausstellung „ CTRL [SPACE] - Rhetorik der Überwachung von Bentham bis Big Brother “, Karlsruhe 18.1.2002

WOLFGANG COY, *Der Treibstoff der Industriegesellschaft – Software als Produkt, Geschenk oder Dienstleistung?*, 15. Berliner Software-Unternehmer-Gespräch, Berlin 8.2.2002

WOLFGANG COY, *Cybercrime und die informationelle Selbstbestimmung*, Beitrag und Podiumsdiskussion im Abgeordnetenhaus Berlin 17.4.2002

WOLFGANG COY, *Von der 'Ordnung des Wissens' zur globalen Wissensordnung*, FH Hagenberg-Linz (Oberösterreich) 25.4.2002

WOLFGANG COY, *Visuelles Argumentieren mittels technischer Bilder*, Berlin-Wiener Workshop zur Informationsgesellschaft, Semmering 29.4.02

WOLFGANG COY, *Bürgerrechte und Überwachungsstaat*, Podiumsgespräch, IFK Wien 15.5.2002

WOLFGANG COY, *The Changing Role of Computing in (Mobile) Communication*, Conference New Perspectives on 21st-Century Communications, Budapest, Ungarische Akademie der Wissenschaften 25.5.02

WOLFGANG COY, *„Ob aber jemand was verstanden hat, kann man nicht sehen“*, HyperKult XI, Lüneburg 6.7.02

WOLFGANG COY, *Visuelle Argumentationen – Technische Bilder als Argumentationsmittel*, Internationales Forschungsinstitut für Kulturwissenschaften IFK Wien, 3.6.02

WOLFGANG COY, *Visuelle Argumentationen*, Univ. Dortmund FB Informatik, 10.6.02

WOLFGANG COY, *Multimedia in der Lehre*, Vortrag auf dem Kolloquium des zentralen Rechenzentrums der Humboldt-Universität, Berlin 19.6.02

WOLFGANG COY, *Multimedia*, Vortrag auf der Jahrestagung der Alcatel-Stiftung, Berlin 13.7.02

WOLFGANG COY, *Computer Augmented Research and Scientific Misconduct*, IFIP 17th World Computer Congress), Montreal, 2.9.02

WOLFGANG COY, *Künstliche Geister, Seminar ›Körper & Geist - Programm & Maschine‹*, Lanke, 27.10.02

WOLFGANG COY, *e-learning in der Bildung, Fachtagung ›eLearning – Innovation für Wirtschaft, Arbeit und Qualifizierung‹ der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Arbeit und Frauen in Berlin-Adlershof*, 21.11. 2002

WOLFGANG COY, *Brauchen wir eine Disziplin Medienwissenschaft?*, Beitrag zu einer Podiumsdiskussion auf der Fachtagung ›Konzeptionen der Medienwissenschaft‹, Siegen 23.11.02

WOLFGANG COY, *Visuelle Argumentationen*, DGB Bildungszentrum Hattingen, 24.10.02

WOLFGANG COY, *Otto Neuraths Isotype & die Grenzen der Überzeugung*, Vortrag am Studiengang Medienwissenschaften der Bauhaus-Universität Weimar, 4.12.02

VOLKER GRASSMUCK, Diskutant auf der Virtuellen Konferenz „*Globalisierung und Internet*“, DGB Bildungswerk Hattingen, 21.2.-13.3.02,
<http://www.edupolis.de/konferenz2002/>

VOLKER GRASSMUCK, „*Wissenskommunismus und Wissenskapitalismus*“, vorgetragen auf: Symposium „Der Karlsruher Ansatz der integrierten Wissensforschung“, Karlsruhe, 22.-23.2.02

VOLKER GRASSMUCK, Vortrag zu *Digital Rights Management*, auf: *wissensWert, das Internet und die neue Wissensordnung*, Berlin, WZB, 17.-18.4.02,
www.wz-berlin.de/wissenswert

VOLKER GRASSMUCK, „*Rechtmanagement und der Schutz der informationellen Umwelt*“, auf *Digitales Urheberrecht -- zwischen „Information Sharing“ und „Information Control“*, Böll-Stiftung, Berlin 26.4.02

VOLKER GRASSMUCK, Vortrag zu DRM auf Wien/Berliner Tagung Informatik & Gesellschaft, Semmering/Wien, 28.4.02

VOLKER GRASSMUCK, „*Letting Loose the Lite: Stamping out Process to Make Way for Products*“, auf: *Hybrid Discourse*, University of Plymouth, 13.5.02,
<http://www.i-dat.org/projects/hybrid/>

Workshop zu Zukunft von Digitaltechnologien, Daimler-Chrysler Research, Berlin, 27.6.02

VOLKER GRASSMUCK, „*Hat der Computer eine Zukunft?*“, auf: *Science Fiction. Die Zukünfte des Computer*, org. Claus Pias, Karl Ernst Osthaus Museum, Hagen, 28.6.02

VOLKER GRASSMUCK, „*Spiel mit dem Spiel*“, bei Podiumsdiskussion „*public playground -- Spielplätze der Kunst*“, auf *Garage-G Festival* <<http://www.garage-g.de/>>, Speicher am Katharinenberg, Stralsund, 11.8.02

VOLKER GRASSMUCK, Podiumsdiskussion zur *Zukunft des Musikvertriebs im Netz*, org. Zeitschrift Chip, auf *Popkomm 2002*, Köln, 15.8.02

VOLKER GRASSMUCK, „*Das Ende des Allzweck-Computers steht bevor*“, vorgetragen und Paneldiskussionsleitung auf: Konferenz „Geistiges Eigentum an digitalen Prozessen“, org. Institut für Philosophie der Universität Wien, 8.-10.11.2002, <http://metameta.org/gekonf/>

VOLKER GRASSMUCK, „*Kopieren verboten -- kopieren unmöglich*“, Public Domain 121, org. FoeBuD e.V., Bielefeld, 1.2.02

VOLKER GRASSMUCK, „*Free Software, Free Knowledge*“, auf Konferenz „The Network Society of Control“, org. World Information.org, De Balie, Amsterdam, 6.-7.12.02

VOLKER GRASSMUCK, Vortrag auf Tagung „*Interkulturelle Kommunikation im Netz*“, org. Zentrum fuer internationale und interkulturelle Kommunikation der TU Berlin, 19.-20.12.02

Sonstige Aktivitäten

Peter Bittner

- Mitglied der Bibliothekskommission des Instituts
- Stellvertretender Vorsitzender des Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIfF) e.V.
- Ständiger Gast im Leitungsgremium des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ (FB 8) der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied im Arbeitskreis „Informatik und Verantwortung“ des FB 8 der GI
- Jurymitglied *BigBrotherAwards* 2002
- Mitbegründer des bundesweiten Arbeitskreises „Videoüberwachung und Bürgerrechte“
- Mitglied der Arbeitsgruppe Informations- und Kommunikations-Technologie zum Wiederaufbau Afghanistans (AITA)
- Mitarbeit in den Netz-Initiativen *privatkopie.net & informationsfreiheiten.de*
- Mitbegründer und Reihenherausgeber (gemeinsam mit Jens Woinowski, München) der Buchreihe „Kritische Informatik“ beim LIT-Verlag
- Assoziiertes Mitglied des Graduiertenkollegs „Technisierung und Gesellschaft“ des FB Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften der Technischen Universität Darmstadt
- Ehrenmitglied der Fachschaft Informatik der Universität Kaiserslautern
- 2. Arbeitstagung Theorien der Informatik: „Wozu Informatik? Theorie zwischen Ideologie, Utopie, Phantasie“, Bad Hersfeld, 21.-23. 03.2002 [lokale Organisation]
- Kongress „Save Privacy - Grenzverschiebungen im digitalen Zeitalter“, Berlin, 07.-08.06.2002 [Mitglied im Organisationskomitee]
- Gründungstreffen des bundesweiten Arbeitskreises „Videoüberwachung und Bürgerrechte“ im Rahmen des Save Privacy-Kongresses, Berlin, 07.06.2002 [Konzept und Moderation mit den Initiatoren des Arbeitskreises]
- Participatory Design Conference 2002 (PDC 2002), Malmö/Schweden, 23.-25.06.2002 [organizing volunteer]
- 1. Workshop des Arbeitskreises „Videoüberwachung und Bürgerrechte“, Bielefeld, 16.08.2002 [Konzept und Ko-Moderation]
- 2. Workshop des Arbeitskreises Videoüberwachung und Bürgerrechte: „Strukturen des gesichtslosen Blicks - Videoüberwachung öffentlicher Räume: Bestandsaufnahmen und Analysen.“, Freiburg, 19.10.2002 [Konzept und Moderation zusammen mit Udo Kauß]; zugleich Arbeitsgruppe (AG 6) im Rahmen der 18. FIfF-Jahrestagung: Technik, Geschlecht, Gesellschaft, Universität Freiburg, 18.-20.10.2002

- 3. Arbeitstagung Theorien der Informatik: „Informatik zwischen Konstruktion und Verwertung. Kritisches Selbstverständnis aus theoretischer Reflexion“, Bad Hersfeld, 03.-05.04.2002 [lokale Organisation]

Wolfgang Coy

- Mitglied des Konzils der Humboldt-Universität
- Vorsitzender der zentralen Medienkommission des Akademischen Senats
- Informations- und Kommunikationsbeauftragter 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
- Fellow des Internationalen Forschungszentrums für Kulturwissenschaften Wien im Sommer 2002
- 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)
- Projektteilnehmer am „Projekt Zukunft - Der Berliner Weg in die Informationsgesellschaft“ des Berliner Senats
- Organisator des *Multimedia-Arbeitskreises* der Humboldt-Universität
- Fachexperte des Fachbereichs FB8 „Informatik und Gesellschaft“ der *Gesellschaft für Informatik*
- Mitglied im Programmkomitee des GI-Workshops *HyperKult XI*, Universität Lüneburg
- Gutachter des Hochschulwettbewerbs „Digital Sparks“ der FhG-GMD St. Augustin
- *Gutachtertätigkeiten* 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 Akademischen Senats
- Mitglied des Konzils
- Mitglied des Konzilvorstandes
- Prodekan für Lehre und Studium – Studiendekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II
- 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

Volker Grassmuck

- Mitgründer der Initiative privatkopie.net im Rahmen der Novellierung des deutschen Urheberrechtsgesetzes

- Jurie des European Online Journalism Award, Juni 2002, <http://www.net-media.co.uk/awards/judging.asp>

Roland Kubica

- *Referenzimplementierung* einer navigierbaren Foto-realistischen VR-Umgebung; informelle Forschungsk Kooperation mit der UK der Bauhaus Universität Weimar



*Bild 3. NetEverywhere -
Roland Kubica (oben) bei der Montage einer optischen Richtfunkanlage*

Diplomarbeiten, Dissertations- und Habilitationsgutachten

- Daniel Rohde, DAV-Manager – Ein JAVA-basierter Dateimanager fürs Web, Diplomarbeit (Gutachter: Coy, Kubica) 2002
- JU-YOUNG KIM, ›Wissenserwerb über Bilder in der Informatik - Bilder, Grafiken und Bildfolgen‹, Diplomarbeit (Gutachter: Coy, Kubica) 2002
- Roland Kaschek, Konzeptionelle Modellierung, Gutachten zum Habilitationsverfahren im Fachbereich Informatik der Universität Klagenfurt (Gutachter: Coy) 2002
- Dissertation von Jochen Koubek, Netze-Verkehren-Öffentlichkeiten?, Dissertation in der Philosophischen Fakultät (Gutachter: Coy) 2002

Lehr- und Forschungseinheit
Parallele und Verteilte Systeme

<http://www.zib.de/reinefeld>

Leiter

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD

Tel.: (030) 84 185 130

E-Mail: ar@zib.de

Sekretariat

PETRA FEHLHAUER

Tel.: (030) 84 185 131

E-Mail: fehlhauer@zib.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

SIEHE ZUSE-INSTITUT BERLIN,
ABTEILUNG COMPUTER SCIENCE RESEARCH

<http://www.zib.de/csr>

Im Lehrstuhl „Parallele und Verteilte Systeme“ steht die Architektur innovativer Hochleistungsrechner sowie deren effiziente Nutzung im Zentrum des Interesses. Da der Lehrstuhlinhaber zugleich den Bereich Computer Science am *Zuse-Institut Berlin (ZIB)* leitet, bietet sich einerseits die Gelegenheit, theoretisches Wissen direkt in die Praxis umzusetzen, andererseits gehen natürlich auch die neuesten Erkenntnisse des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens auf direktem Wege in den Lehr- und Forschungsbetrieb der Humboldt-Universität ein. Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekte finden institutsübergreifend an den beiden Standorten ZIB/Dahlem und HU/Adlershof statt.

Das ZIB ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung des Landes Berlin. Es betreibt in enger fächerübergreifender Kooperation mit den Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen Berlins Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der angewandten Mathematik und Informatik. Als Dienstleistung bietet es Rechenkapazität auf seinen Hochleistungsrechnern (z.Z. Cray T3E und IBM p690) an. Im Rahmen des *Norddeutschen Verbunds für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN)* wurde im Jahr 2002 ein neues Hochleistungsrechnersystem der Firma IBM beschafft, das mit einer Spitzenleistung von 4 TeraFlop/s und einer Hauptspeicherkapazität von 2 TeraByte zu den leistungsfähigsten Systemen 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 sind im Web unter www.hlrn.de bzw. www.zib.de beschrieben.

Das Hauptaugenmerk unserer Forschung gilt der Schnittstelle zwischen Rechnerhardware (Prozessoren, Speicher, Verbindungsnetze) und der darauf ablaufenden Systemsoftware (Betriebssystem, Kommunikationssoftware, Mapping- und Lastverteilungsalgorithmen). Insbesondere in parallelen Hochleistungsrechnern, deren einzelne Rechenknoten entweder über einen gemeinsamen Speicher oder ein Kommunikationsnetzwerk miteinander verbunden sein können, tritt eine Vielzahl interessanter Probleme auf, die in unserer Arbeitsgruppe erforscht und zumeist mit Hilfe kleiner modularer Systemprogramme gelöst werden können. Die Verknüpfung einzelner Hochleistungsrechner im überregionalen Rechnerverbund bietet die Möglichkeit zur Lösung komplexer Rechenaufgaben. Den vielfältigen Aspekten, die im sogenannten „Grid Computing“ auftreten, haben wir uns insbesondere in den letzten Jahren gewidmet.

Lehre

Vorlesung

- Struktur und Dynamik von Biomolekülen (Dr. TH. STEINKE, Dr. F. CORDES, SS 2002).

Seminare

- Mobile Computing (PROF. DR. A. REINEFELD, F. SCHINTKE, WS 2001/02).
- Projektseminar Grid Computing (PROF. DR. A. REINEFELD, F. SCHINTKE, SS 2002).

Praktika

- Einführung in die parallele Programmierung mit MPI und OpenMP (DR. W. BAUMANN, PROF. DR. A. REINEFELD, DR. H. STÜBEN, SS 2002)

(Forschungsfreisemester im WS2002.)

Forschung

Projekt: GridLab – A Grid Application Toolkit and Testbed for a Grid Laboratory

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: ANDREI HATANU, FELIX HUPFELD, ANDRÉ MERZKY, PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD, SIMON RIECHE (SHK), FLORIAN SCHINTKE, BRYGG ULLMER.

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 Tools benötigt, die ihnen bei der effizienten Einbettung ihrer komplexen Anwendungen in Grid-Umgebungen helfen. Im europäischen GridLab-Projekt (www.gridlab.org) entwickeln wir eine universelle Middleware, die als Zwischenschicht zwischen dem Anwendercode und existierenden Grid-Umgebungen arbeitet. Unser Ziel ist es, dass die Middleware stellvertretend für die Anwendung entscheidet, auf welche Dienste in den jeweiligen Grid-Umgebungen zugegriffen wird. Dabei ist ein ganz wesentlicher Aspekt, dass diese Entscheidung vollständig autonom in der Middleware gefällt wird, damit die Anwendung

ohne weitere Modifikation – ja, sogar ohne genaue Kenntnis der Laufzeit-umgebung – an das gerade zur Verfügung stehende Grid-System angepasst wird.

Das Funktionieren und die Effizienz der Gridlab-Middleware soll beispielhaft anhand zweier Anwendungen demonstriert werden: CACTUS, ein Code zur Simulation kollidierender Neutronensterne sowie TRIANA, ein Analysewerkzeug zur Auswertung der im GEO-600-Experiment in Luth (bei Hannover) gesammelten Daten, die der empirischen Verifikation der Einsteinschen Relativitätstheorie dienen sollen. Diese umfangreichen Daten werden über eine Weitverkehrsverbindung täglich ans ZIB geliefert und im Archiv für die Offline-Auswertung gespeichert. Beide Anwendungen dienen auch der Erprobung komplexer Szenarien, wie z.B. der Migration einer laufenden Gridlab-Anwendung von einem Rechner auf den nächsten, ohne dass die Anwendung davon Kenntnis nehmen muss oder gar der Quellcode geändert werden müsste.

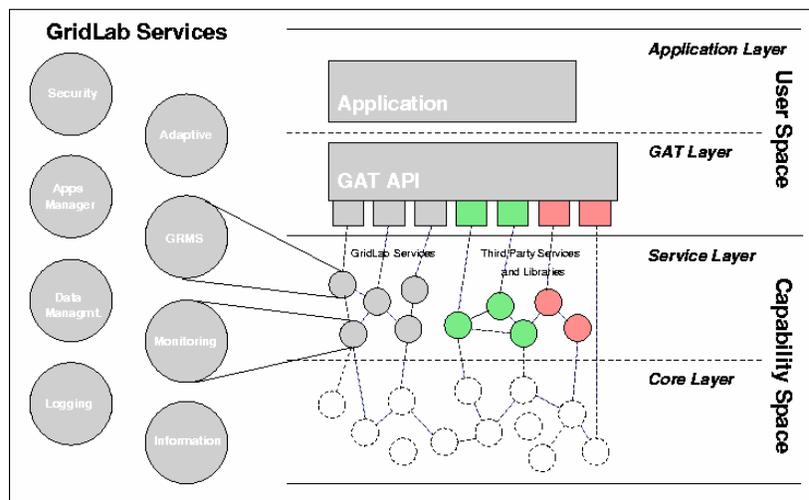


Abbildung 1 GridLab Systemarchitektur

Im Gridlab-Projekt leiten wir die Arbeitspakete „Data Handling and Visualization“ und „Access for Mobile Users“. Im Berichtsjahr haben wir einen Replika-Katalog und einen Data-Movement-Service entwickelt und implementiert. Darauf aufsetzend werden künftig Dienste zum Daten-Mangement mit einem höheren Abstraktionsgrad untersucht und implementiert. Im Bereich Mobile Computing haben wir untersucht, in wieweit dem Benutzer Zwischenergebnisse seiner Berechnungen graphisch auf PDAs (Personal Digital Assistants) und Handys dargestellt werden können. In Zukunft werden wir universelle Mechanismen entwickeln, um Grid-Jobs direkt vom PDA aus steuern zukönnen.

Projekt: DataGrid – Research and Technological Development for an International Data Grid

Ansprechpartner: THOMAS RÖBLITZ

Beteiligte Mitarbeiter: JANIS BARDINS (SHK), JÖRG MELTZER (SHK), KARL PAULS (SHK), PROF. DR. 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

Das DataGrid-Projekt (www.eu-datagrid.org) ist das größte von der Europäischen Union geförderte Projekt im Bereich Grid Computing. Unter Federführung des Cern sind mehr als 170 Wissenschaftler aus 21 Institutionen beteiligt. Ziel des Projektes ist es, für die nächste Generation von Kernteilchen-Experimenten auf dem Large Hadron Collider (LHC) die zur Datenauswertung erforderliche Rechnerinfrastruktur zu entwickeln und den Physikern zur Verfügung zu stellen. Die prognostizierte Datenmenge von mehreren Petabyte (10^{15} Byte) pro Jahr ist derart hoch, dass selbst die weltweit leistungsstärksten Supercomputer zur Auswertung der Daten nicht mehr ausreichen. Daher besteht hier die zwingende Notwendigkeit des Einsatzes von Grid Computing Techniken.

Zur Lösung dieser internationalen Herausforderung ist geplant, mehrere tausend handelsübliche PCs zu Clustern zu verbinden und in sogenannten „Tier 1 Regionalzentren“ für die Datenauswertung zu betreiben. Die Etablierung von Regionalzentren ist bereits ganz konkret für die Länder Italien, Frankreich, Deutschland, England, Skandinavien, Niederlanden und die USA geplant. Zusammen mit den Clustern der kleineren „Tier 2 Zentren“ werden ab dem Jahr 2005 weltweit insgesamt ca. 50.000 PCs für die Datenanalyse zur Verfügung stehen.

Unsere Hauptaufgabe im DataGrid-Projekt liegt in der Integration der lokalen Clustersysteme in das Computational Grid. Im Berichtszeitraum haben wir eine Software für die effiziente Einbindung verschiedener Ressourcen-Managementsysteme entwickelt. In unserer Architektur steuert ein leistungsfähiger Scheduler (Maui-Scheduler) das Starten und Anhalten von Benutzerjobs über eine neu entwickelte Integrations-Softwareschicht. Diese bietet den Vorteil, dass verschiedene Ressourcen-Managementsysteme leicht integriert werden können. Darüber hinaus stellt die Integrationsschicht auch eine einheitlichen Schnittstelle für die Planung und Ausführung administrativer Aufgaben zur Verfügung, um z.B. das virtuelle An- und Abschalten von Knoten für geplante Wartungsarbeiten in die Job-Abfolge einzubringen.

Ein grundlegendes Konzept des Grid Computing besteht in dem automatischen Auffinden von verfügbaren passenden Ressourcen für die Ausführung neuer Jobs. Im DataGrid-Projekt haben wir dafür universelle Programme, sogenannte „Information Provider“, entwickelt, die Informationen über die vorhandenen Computing-Ressourcen eines Clusters bereitstellen.

Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass auch die sehr großen Rechenzentren zunehmend heterogene Cluster betreiben werden, um ihren Benutzern auf diesen Systemen adäquate Rechenleistung anbieten zu können. Dabei spielt der Lastausgleich und die Repräsentation der Ressourcen im Grid eine wichtige Rolle. Unsere zukünftigen Arbeiten zielen darauf ab, die lokalen Cluster im Grid effizient nutzbar zu machen und auf Basis der oben vorgestellten Systemarchitektur eine globale Lastverteilung im Grid zu ermöglichen.

Projekt: FlowGrid – Flow Simulations On-Demand Using Grid Computing

Ansprechpartner: JAN WENDLER

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE

Zusammenarbeit: University of Zaragoza (E), CERTH/HIT (EL), SKODA (CZ), HSWA (D), SYMBAN (UK).

Forschungsförderung: Europäische Union

Im europäischen FlowGrid-Projekt (www.unizar.es/flowgrid) soll eine virtuelle Organisation für die Durchführung von CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics) etabliert werden, um damit eine gemeinsame Nutzung von Software, Computerressourcen und Wissen zu ermöglichen. Dazu wird mit Hilfe von Grid-Infrastruktur ein Netzwerk von europäischen CFD-Zentren (Rechenzeitanbieter, Code-Eigentümer, Nutzer) eingerichtet. Vorbereitung, Ausführung und Überwachung der Simulationen sind sowohl räumlich als auch organisatorisch verteilt. Das FlowGrid-System soll für die Durchführung anspruchsvoller CFD-Simulationen in den Bereichen Schiffbau, Autoabgase, Verbrennung fossiler Brennstoffe, u.a. durch die Projektpartner eingesetzt werden.

In den ersten vier Monaten des Projektes (Laufzeit: Sept. 2002 bis Aug. 2004) haben wir uns hauptsächlich der Analyse und dem Design der FlowGrid-Architektur gewidmet. Nach einer Untersuchung bereits vorhandener Middleware und einer Auswertung der Anforderungen an das System haben wir die Bestandteile des FlowGrid-Systems identifiziert und mit der Spezifikation und dem Design einer geeigneten Architektur begonnen. Dabei liegt unser Hauptanliegen in der Erforschung und Entwicklung von Grid-Umgebungen, die einen benutzerfreundlichen und effizienten Zugriff auf geographisch verteilte Ressourcen ermöglichen. Als Spezialfall soll auch die gleichzeitige Ausführung gekoppelter Anwendungen auf verschiedenen Systemen möglich sein. Mit den Ergebnissen dieses Projektes sollen Anwender - nicht nur im Bereich CFD - in die Lage versetzt werden, die modernen Techniken und Werkzeuge des Grid Computings ohne Spezialkenntnisse direkt einsetzen zu können.

Projekt: UNICORE-PLUS – Uniformes Interface für Computer-Ressourcen

Ansprechpartner: DR. HINNERK STÜBEN

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD, PHILIPP ROHWETTER (SHK)

Zusammenarbeit: FZ Jülich (Koordinator), DWD Offenbach, LRZ München, PC² Paderborn, RUKA Karlsruhe, RUS Stuttgart, ZIB Berlin, Fujitsu.

Forschungsförderung: BMBF

UNICORE ist ein vom BMBF gefördertes Verbundprojekt mit dem Ziel, eine Software-Infrastruktur zu entwickeln, die Anwendern einen intuitiven, konsistenten und sicheren Zugang zu verteilten Supercomputer-Ressourcen ermöglicht. UNICORE realisiert die architektur- und betriebssystemunabhängige Erstellung von Batch-Jobs über ein grafisches Interface und ermöglicht die plattformunabhängige Kontrolle verteilter Jobs über sichere Kommunikations- und Authentifizierungsverfahren. In UNICORE werden moderne Web-Techniken, wie z.B. https, signed applets und Zertifikate für sichere Kommunikation und Authentifizierung eingesetzt.

Um die Akzeptanz von UNICORE – und ganz allgemein von Grid Systemen – zu fördern, ist es wichtig, dem Endbenutzer eine leicht erlernbare Schnittstelle für die entfernt betriebenen Hochleistungsrechner an die Hand zu geben. Im wissenschaftlichen Bereich ist der Endbenutzer typischerweise ein Wissenschaftler (Chemiker, Physiker, Ingenieur, ...), der für seine komplexen Simulationsrechnungen dringend den Zugriff auf schnelle Hochleistungsrechner benötigt. In der Regel wird er sich nicht dafür interessieren, auf welchem Rechner seine Anwendung gerade läuft, sondern vielmehr wie lange er auf das Ergebnis seiner Berechnung warten muss. Es wäre also wünschenswert, wenn er von der Spezifikation systemspezifischer Details (Prozessoranzahl und -typ, Hauptspeicherbedarf, Plattenplatz,

usw.) befreit würde. Im Idealfall bräuchte er dem Grid System nur anzugeben, welche Anwendung mit welchen Parametern er ausführen möchte, nicht aber, auf welchem Hochleistungsrechner seine Anwendung laufen soll.

Um dies zu ermöglichen, haben wir einen grafischen XML-Editor für GUIs entwickelt, mit dessen Hilfe sich der Endbenutzer die für seine spezifischen Bedürfnisse am besten geeigneten Eingabe-Masken (Forms) selbst entwickeln kann. Die wichtigste Komponente unserer Software-Bibliothek ist ein GUI-Generator, der selbst auf einem GUI-System abläuft – daher der Name *GuiGen*.

GuiGen ist mit Java (inkl. Swing, JAXP, JFlex) und Perl implementiert. Es besteht aus etwa 15.000 Zeilen Code und läuft auf beliebigen UNIX-Systemen. Die Nutzung ist sehr einfach, da der Endnutzer in einem Gui-Editor mittels „drag-and-drop“ eine auf seine speziellen Bedürfnisse abgestimmte Eingabe-Maske gestalten und für die spätere Nutzung abspeichern kann. Zur Übertragung der Parameter wird XML verwendet. Das Backend, das die Parameter in die für die Zielmaschine verständliche Kommandosprache (Skript) übersetzt, kann in sh, csh, Perl, Java, oder C geschrieben werden.

Im Berichtszeitraum ist das GuiGen-Modul vollständig in die UNICORE-Softwareumgebung integriert worden. Eine detaillierte Beschreibung von GuiGen ist im FGCS Journal veröffentlicht worden.

Projekt: BCB Forscher-Nachwuchsgruppe „Alignment und Threading auf massiv parallelen Rechnern“

Ansprechpartner: DR. THOMAS STEINKE

Beteiligte Mitarbeiter: MARLIES GOLNICK (SHK), RENÉ HECK (SHK), MICHAEL MEYER, PROF. DR. 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

Die Forschungsaufgaben der Nachwuchsgruppe „Alignment und Threading auf massiv parallelen Rechnern“ des „Berliner Centrums für genombasierte Bioinformatik“ (BCB) umfassen die beiden Schwerpunkte Strukturvorhersage mit der Threading-Methode sowie die Realisierung eines Applikationsportals für geeignete Bioinformatikanwendungen des BCB.

Für die beiden BCB-Gruppen des ZIB wurde ein 32+2 CPU-System (16 Dual-CPU-Rechenknoten und ein Dual-CPU-Frontend-Server) mit Myrinet-2000 als Clusternetzwerk installiert. Das Cluster-System ist seit Oktober 2002 im Produktionsbetrieb. Neben seiner Funktion als zentraler Zugangsrechner für den Cluster ist der Frontend-Server auch der Webhost der BCB-Domäne (www.bcbio.de). Auf dem Cluster wurde das SRS-Softwarepaket der Firma LION bioscience installiert und um eine erste BCB-spezifische Anwendung einschließlich Datenbank erweitert.

Die Fertigstellung einer ersten Version eines Threading-Frameworks ist weitestgehend abgeschlossen. Die parallele Implementierung erfolgte in C++ und MPI, MySQL dient dabei der Verwaltung der Sequenz- und Strukturdaten der Proteine. Der nächste Schritt wird den Test des Threading-Frameworks anhand einer geeignet auszuwählenden Benchmark-Suite umfassen.

Für die Erstellung von Sequenzprofilen, die dann zum Threaden benutzt werden können, sind u.a. Hidden-Markov-Modelle (HMM) vorgesehen. Eine parallele Implementierung von Basisalgorithmen für HMM-Berechnungen für Rechner mit verteiltem Speicher wurde umgesetzt. Damit wurde das Skalierungsverhalten der rechenaufwendigen Lernphase von HMM auf dem massiv-parallelen Rechner CRAY T3E demonstriert (Diplomarbeit M. Gollnick).

Projekt: Co-Reservierung von Ressourcen im Grid

Ansprechpartner: THOMAS RÖBLITZ

Beteiligte Mitarbeiter: JANIS BARDINS (SHK), JÖRG MELTZER (SHK), PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD, FLORIAN SCHINTKE.

Zusammenarbeit: IBM Development Lab, Böblingen, Deutschland

Forschungsförderung: IBM, ZIB

Ursprünglich gaben die Herausforderungen gegenwärtiger und zukünftiger Projekte in der Wissenschaft, zum Beispiel Hochenergiephysikexperimente des Large Hadron Collider (LHC) am Cern, den Anlass, das Paradigma „Grid Computing“, d.h. der transparenten Ausführung von Rechnungen auf geographisch verteilten Rechenressourcen, zu entwickeln. Seit einiger Zeit engagiert sich nun auch die Industrie auf diesem Gebiet, um zum Beispiel sog. Utility Computing (computing on-demand) in die Praxis umzusetzen. Ein zentraler Aspekt ist die Fähigkeit, getroffene Vereinbarungen, zum Beispiel die Anforderungen eines Jobs hinsichtlich der benötigten Rechenleistung, einzuhalten. Reservierungen von Ressourcen sind eine Möglichkeit solche Vereinbarungen zu gewährleisten.

In diesem Projekt werden Methoden für die Reservierung von Ressourcen im Grid entwickelt und getestet. Eine besondere Eigenschaft der betrachteten Reservierungen ist ihre komplexe Gestalt. So sollen z.B. mehrere Ressourcen, die zu unterschiedlichen oder gleichen Zeitenräumen benötigt werden, in Form einer einzigen Reservierung behandelt werden. Existierende Grid Middleware soll geeignet erweitert werden, um komplexen Reservierungen unterstützen zu können. Zunächst müssen die Grid-Ressourcen in die Lage versetzt werden, ihre lokalen Mechanismen für Einzelreservierungen „nach außen“ zur Verfügung stellen zu können. Darauf aufbauend werden OGSA-Services entwickelt, die komplexere Reservierungen, die durch DAGs dargestellt werden können, durchführen.

Projekt: Modellierung der Verfügbarkeit von Datei-Replikaten in großen Grid-Systemen

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD

Forschungsförderung: ZIB

Grid-Umgebungen werden derzeit hauptsächlich zur Verteilung von Rechenaufträgen auf geographisch verteilte Rechner genutzt, während Peer-to-Peer Umgebungen, wie Tauschbörsen, eher beim Lagern und Austauschen von Daten eingesetzt werden. Erstere werden eher im wissenschaftlichen, letztere im privaten Umfeld genutzt. Ein Grund für die bisher

geringe Akzeptanz von Peer-to-Peer Speicherlösungen im wissenschaftlichen Kontext könnten die ungewisse Dateiverfügbarkeit, Datensicherheit bzw. Persistenz sein.

Um ein dem Peer-to-Peer Ansatz folgendes System zu bauen, das vorgegebene Dateiverfügbarkeiten automatisch gewährleistet, wurden Modelle entwickelt, die die Dateiverfügbarkeit in solchen Systemen beschreiben. Kernpunkt ist dabei der zweistufig ablaufende Prozess des Dateizugriffs. Zunächst werden sogenannte Replika-Kataloge befragt, auf welchen Rechnern Kopien einer Datei abgelegt sind. Danach wird versucht, auf diese Kopien der Datei zuzugreifen. Die entwickelten Modelle berücksichtigen mehrere Architekturparameter, wie die Knotenzuverlässigkeit, die Katalogzuverlässigkeit, das Konsistenzmodell zwischen Katalogen und die Anzahl der Kataloge und Replikate im System, und liefert die Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit einer Datei. Die folgende Abbildung zeigt die Zuverlässigkeit eines Peer-to-Peer-Modells mit einem bzw. drei Katalogen. Die Eintragswahrscheinlichkeit (p_{entry}) der Katalogeinträge beträgt 40% und die Verfügbarkeit der Daten und Kataloge ist als gleich angenommen.

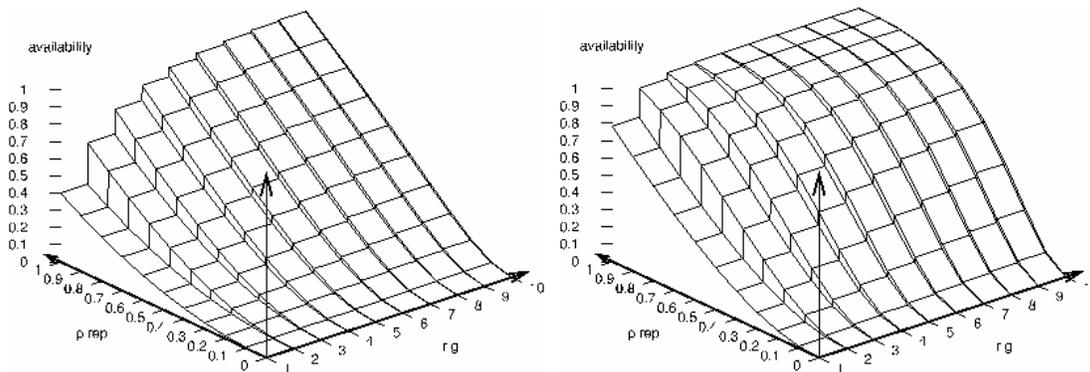


Abbildung 2 Peer-to-Peer-Modell mit einem (links) bzw. drei Katalogen (rechts) und schwachem Konsistenzmodell ($p_{\text{entry}}=0.4$)

Unterschieden wird zwischen einer lokalen und globalen Sichtweise auf das System. Während die lokale Sicht in ein sich selbst überwachendes System eingebaut werden kann, um eine vorgegebene Mindestverfügbarkeit zu gewährleisten, dient die globale Sicht dem Systemadministrator, den Bedarf an Replikaten und somit der benötigten Speicherkapazität im Gesamtsystem abzuschätzen.

Die Modelle und ihre Einsatzmöglichkeiten sind detailliert in ZIB-Report ZR-02-52 beschrieben.

Projekt: StorageBox – Attributbasiertes Management persönlicher Informationen

Ansprechpartner: FELIX HUPFELD

Forschungsförderung: ZIB

Persönliche Informationen wie Fotos, Mails, Briefe und Termine sind heute auf viele verschiedene Arten im Computer gespeichert und jeweils nur über spezielle Benutzerschnittstellen zugreifbar und verwaltbar. Das Dateisystem hält zwar die meisten der Daten, ist mit seiner hierarchischen Benennung aber sehr unflexibel, was sich schon an der

einfachen Frage zeigt, ob man z.B. ein Foto des Brandenburger Tors in Berlin/ Sehenswürdigkeiten oder besser in Sehenswürdigkeiten/Berlin ablegen soll. Andere Daten wie z.B. Emails und Termine sind in speziellen Datenbasen gespeichert und deshalb nur über das jeweilige Programm erreichbar. Diese inkonsistente Ablage macht es unmöglich, persönliche Informationen untereinander zu verknüpfen und auf sie über eine konsistente Benutzerschnittstelle zuzugreifen.

Eine Lösung dieses Problems verspricht die Benennung durch frei wählbare Attribut-Wert-Paare. Attribut-Wert-Paare sind einfach durch den Computer zu verarbeiten und auch für den Menschen leicht zu verstehen, bzw. kommen dessen Konzept zur Beschreibung von Dingen entgegen. Eine Schwachstelle dieses Ansatzes war bisher die Benutzerschnittstelle, die nur Suchen über explizites Formulieren von Abfragen zuließ.

Im StorageBox-Projekt wird ein System zur attributbasierten Benennung und verteilten Speicherung von Information entwickelt, das sowohl für persönliche Informationen als auch für die Datenhaltung im Grid eingesetzt werden kann. Der Zugriff auf das System erfolgt über einen eigens entwickelten Desktop, der mit Hilfe eines Data-Mining-Algorithmus zur Extraktion hierarchischer Strukturen aus dem Namensraum einen Zugriff auf die Daten erlaubt, der dem des vertrauten hierarchischen Dateisystems sehr ähnelt. Schwerpunkt unserer Arbeiten im Jahr 2002 war die Evaluierung des Data-Mining-Algorithmus und die Weiterentwicklung des Systems.

Projekt: Effiziente Synchronisation von Datei-Replikaten in verteilten Systemen

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: FLORIAN SCHINTKE, PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD

Forschungsförderung: ZIB

Das Management großer Datenmengen spielt eine immer wichtigere Rolle, wie aktuelle Entwicklungen in der Hochenergiephysik zeigen. Für das DataGrid-Projekt zum Beispiel ist es notwendig, große Datenmengen auf mehrere Rechenzentren in Europa zu verteilen und die Daten untereinander zu synchronisieren. Auch innerhalb von Clustern gewinnen mit zunehmender Anzahl der Knoten Werkzeuge zur effizienten Synchronisation und Verteilung von Daten an Bedeutung.

Im Rahmen dieses Projekts wurde ein effizientes Verfahren zur Synchronisation verteilter Verzeichnisstrukturen entwickelt und implementiert. Mit diesem Verfahren ist es möglich, unabhängige Änderungen an beliebigen Repositories gleichzeitig durchzuführen. Das Verfahren benötigt keine zentrale Instanz, wodurch eine gegenüber vielen existierenden Verfahren verbesserte Skalierbarkeit erreicht werden konnte. Dabei wurden Erkenntnisse aus der Graphentheorie eingesetzt und weiterentwickelt, um die Netzwerktopologie und -bandbreiten zwischen den Rechnern zu berücksichtigen (Gossip). Durch die Verwendung einer Offline-Synchronisation werden Änderungen erst dann an andere Rechner propagiert, wenn der Nutzer dies anstößt. Das kann zum Beispiel nach einer abgeschlossenen Transaktion, die Änderungen an mehreren Dateien beinhaltet, angemessen sein.

Detailliert ist dieses Projekt in der Diplomarbeit von THORSTEN SCHÜTT (s.u.) beschrieben.

Veröffentlichungen

H.E. BAL, K.-P. LÖHR, A. REINEFELD (EDS.): *Proceedings of the 2nd IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid*. Berlin, 21-24 May 2002, IEEE Computer Science, Los Alamitos, CA, ISBN 0-7695-1582-7.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Concepts and Technologies for a Worldwide Grid Infrastructure*. Euro-Par 2002 Parallel Processing, Springer LNCS 2400, pp 62-71.

A. REINEFELD, H. STÜBEN, F. SCHINTKE, G. DIN: *GuiGen: A Toolset for Creating Customized Interfaces for Grid User Communities*. Future Generation Computing Systems (FGCS), vol. 18, no. 8, Oct. 2002, pp. 1075-1084.

F. SCHINTKE, A. REINEFELD: *On the cost of reliability in large Data Grids*. ZIB REPORT ZR-02-52, Zuse-Institut Berlin, Dec. 2002.

Vorträge

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD: *Clusters and Grids: Past, Present, Future*. ISC Tutorial "Clusters & Grids: HPC Manufacturers' Strategies", Heidelberg, 19.06.2002.

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD: *Six Federal States, Two Sites, One Supercomputer in Northern Germany*, International Supercomputer Conference (ISC), Heidelberg, 22.06.2002.

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD: *Concepts and Technologies in Cluster and Grid Computing*, Colloquium for Particle Physics, Astrophysics and Cosmology, Universität Heidelberg, 15.07.2002.

DR. THOMAS STEINKE: *Computational Requirements for Structure Prediction of Biomolecules*, 32nd Speedup Workshop on Life Science Applications, EPF Lausanne, Switzerland, 27.09.2002

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD: *Perspectives in Grid Computing*, Vortrag anlässlich der Verleihung des IBM Faculty Awards, Böblingen, 23.09.2002.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Alexander Reinefeld

Advisory Committees

- Mitglied im internationalen Advisory Board on *Autonomic Computing* (IBM)
- Mitglied im internationalen Review Board zum Bau des QCD-Supercomputers *APEnext*
- Gründungsmitglied EU COST Action D23 *METACHEM - Metalaboratories for Complex Computational Applications in Chemistry*
- Mitglied im Advisory Committee der *IEEE Task Force on Cluster Computing (TFCC)*
- Gründungsmitglied im *European Grid Forum (EGRID)*
- Gründungsmitglied im Advisory Committee des *Global Grid Forum (GGF)*
- Mitglied im Steering Committee des *Global Grid Forum (GGF)*
- Mitglied im Advisory Committee der *European Conference on Parallel Computing (Euro-Par)*
- Mitglied im Advisory Committee des *IEEE/ACM Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid)*
- Mitglied im Advisory Committee des *Euroglobus Workshop*
- Mitglied im Editorial Board des *Journal of Grid Computing (JOGC)*, Kluwer Academic Publisher.

Tagungen / Workshops

- General Co-Chair (zusammen mit Peter Löhr, FU Berlin): *CCGrid 2002: 2nd IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid*, Berlin, 21.-24.05.2002.

Programmkomitees

- HIPS'02: 7th International Workshop on High-Level Parallel Programming Models and Supportive Environments, Ft. Lauderdale, Florida, USA, 15.04.2002
- HPDC-11: High Performance Distributed Computing, Edinburgh, Scotland, 24.-26.07.2002
- MSA'2002: 3rd International Workshop on Metacomputing Systems and Applications, Vancouver, Kanada, 18.-21.08.2002
- GRID 2002: 3rd International Workshop on Grid Computing, Baltimore, Maryland, USA, 18.11.2002

Dr. Thomas Steinke**Advisory Committees**

- Vizevorsitzender des Management Committee der EU Concerted Research Action D23 *METACHEM - Metalaboratories for Complex Computational Applications in Chemistry*

Florian Schintke**Advisory Committees**

- Vice Chair des Euro-Par Topics "Performance Evaluation, Analysis and Optimization", Europar 2002, Paderborn

Diplomarbeiten

THORSTEN SCHÜTT: Synchronisation von verteilten Verzeichnisstrukturen, Diplomarbeit TU, März 2002.

SEBASTIAN HEIDL: *Implementation des Scheduled Transfer Protokolls für effektive Kommunikation in Linux-Clustern*, Diplomarbeit HU, April 2002.

RALF STAUEMEYER: *Technische Grundlagen des Nomadic Computing*, Diplomarbeit HU, Mai 2002.

MARLIES GOLLNICK: *Paralleles multiples Alignment mit Hidden Markov Modellen*, Diplomarbeit HU, 2002.

Lehr- und Forschungseinheit

Spezifikation, Verifikation and Testtheorie

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

Leiter

PROF. DR. H. SCHLINGLOFF

Tel.: 030 6392 1907

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. Jochen Burghardt (FhG)

Dr. Peter Enskonatus (FhG)

Mario Friske (FhG)

Dr. Gerd Kock (FhG)

Dr. Andreas Schramm (FhG)

Friedrich Wilhelm Schröder (FhG)

Dr. Carsten Sühl (FhG)

Studentische Hilfskräfte

Matthias Büttner (TUB)

Ronnie Vuine (HU)

Johannes Zapotoczky (HU)

Christian Ziech (HU)

Gäste

DR. MASSIMO FRANCESCHET (U. AMSTERDAM)

MIKE MADER (TFH)

SASA VULINOVIC (TUB)

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 Programmes 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 Spezifikationssprachen, 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 Alcatel, O₂ oder DaimlerChrysler, 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 Schienenverkehr (Zuverlässigkeit eines fehlertoleranter Stellwerkscomputers), Automobil (Entwicklungsmethodik eines Fahrgastkomfort-Türsteuergerätes), Zahlungsverkehr (Formalisierung einer Kartenterminal-Spezifikation) und bei Internetdiensten (Qualität eines großen Informationssystems).



Lehre

- Vorlesung WS 2001/2002: Informationssicherheit I (mit Übungen, Univ. Bremen)
- Vorlesung WS 2002/2003: Management großer Softwareprojekte (Halbkurs)

Forschung

Projekt: Quasar

Ansprechpartner: PROF. DR. H. SCHLINGLOFF

Beteiligte Mitarbeiter: MARIO FRISKE, CARSTEN SÜHL

Zusammenarbeit: Fraunhofer IESE, TU Berlin

Forschungsförderung: BMBF

Das Forschungsprojekt QUASAR zielt auf die Integration von Techniken zur Anforderungsspezifikation und Qualitätssicherung zu einem kohärenten Prozesses ab. Das Projekt fokussiert sich dabei auf den Automobilbereich. Eine industrielle Fallstudie aus diesem Anwendungsgebiet ist zur Validierung der entwickelten Techniken ausgewählt worden, welche den integrierten QUASAR-Ansatz bilden. Die Fallstudie basiert auf der Anforderungsspezifikation einer Türsteuereinheit zukünftiger Automobilgenerationen. Sie ist von der DaimlerChrysler AG zur Verfügung gestellt worden. Die wesentlichen Forschungsthemen im Rahmen der Entwicklung des integrierten Ansatzes sind

- Struktur von Anforderungsdokumenten
- Automatisierung der Testfallgenerierung
- Management von Anforderungsänderungen
- Prozessmodellierung

Die gegenwärtige industrielle Praxis des Testens von Software ist manuell, ad hoc und folglich unsystematisch. Diese Praxis kann in Projekten dazu führen, dass Softwarefehler erst in späten Projektphasen entdeckt werden. Es ist weithin bekannt, dass die Korrektur von Softwarefehlern desto kostspieliger ist, je später sie entdeckt werden. Folglich führen inadäquate Testverfahren für Softwarekomponenten zu hohen Kosten.

Unsere Forschungsarbeiten zielen auf einen automatisierten und systematischen Ansatz zur Generierung von Testfällen aus Anforderungsspezifikationen ab. Dieser Ansatz soll weite Teile des Testprozesses werkzeugmäßig unterstützen. Er soll weiterhin Schlussfolgerungen hinsichtlich der Qualität einer Softwarekomponente erlauben, deren Verhalten bezüglich einer generierten Test-Suite erfolgreich überprüft worden ist. Gegenstand des QUASAR-Projektes ist die Entwicklung von Konzepten zum automatisierten spezifikationsbasierten Testen, wobei das Hauptaugenmerk auf Konformitätstests liegt. Wir geben zunächst einen kurzen Überblick über den zugrundeliegenden Prozess.

Im Kontext des QUASAR-Ansatzes basiert der Testprozess auf Statechart-Spezifikationen, die den formalen Anteil von Anforderungsspezifikationen bilden. Wir haben Statecharts gewählt, weil sie eine akzeptierte Notation zur Spezifikation von reaktiven Systemen sind. Sie sind insbesondere zur Spezifikation von eingebetteten Systemen geeignet (z.B. von Softwarecontrollern in Automobilen), da das reaktive Verhalten der wichtigste Aspekt in solchen Systemen ist. Normalerweise kann die Ableitung von Testfällen jedoch nicht direkt auf einer solchen Anforderungsspezifikation basieren. Erstens enthält eine Anforderungsspezifikation in den meisten Fällen nicht alle relevanten Informationen, die für ein bestimmtes Testziel benötigt werden; sie muss folglich entsprechend angereichert werden. Zweitens umfasst sie normalerweise Details, die für ein bestimmtes Testziel nicht relevant sind; um eine effiziente Ableitung von Testfällen zu ermöglichen, müssen die relevanten Informationen extrahiert werden. Eine Anforderungsspezifikation wird also hinsichtlich derjenigen Aspekte bearbeitet, auf die das betrachtete Testziel ausgerichtet ist, z.B.

Sicherheit, Performanz oder, wie in QUASAR, funktionale Aspekte. Für einen bestimmten Aspekt relevante Informationen werden innerhalb von sog. Systemblöcken organisiert, die testorientierte funktionale oder konzeptuelle Blöcke darstellen.

Die Generierung von Testfällen aus Systemblöcken ist ein zweistufiger Prozess. Im ersten Schritt werden Systemblöcke in Testspezifikationen transformiert, die in Form von Statecharts ausgedrückt werden. Im zweiten Schritt werden Testfälle aus der Testspezifikation erzeugt. Zur Automatisierung des zweiten Schritts haben wir einen formalen Ansatz entwickelt, der Testfälle aus objektorientierten Statecharts generiert, wie sie in der UML verwendet und durch Entwicklungswerkzeuge wie I-Logix Rhapsody unterstützt werden. Dieser Ansatz wird durch ein prototypisches Werkzeug implementiert. Eingabe in das Werkzeug ist ein einzelnes Statechart. Das Werkzeug erzeugt eine Menge von Testfällen, die wieder in Form von Statecharts ausgedrückt sind. Sie werden benutzt, um Stimuli für das zu testende System zu erzeugen und seine beobachteten Reaktionen zu beurteilen. Ein wesentlicher Beitrag unserer Arbeiten ist die Konkretisierung der vagen (losen) UML-Semantik objektorientierter Statecharts.

Der eben skizzierte Testprozess und die ihn konstituierenden Techniken und Algorithmen werden methodisch durch die Konzepte Agenden und Referenzarchitekturen angeleitet. Im Rahmen von QUASAR stellen Agenden und Referenzarchitekturen das methodische Rückgrat der entwickelten, innovativen Techniken zur Anforderungsspezifikation und Qualitätssicherung dar: die QUASAR-Techniken wurden nicht dazu entworfen, auf beliebige Systeme anwendbar zu sein, sondern sie sind auf bestimmte Systemklassen ausgerichtet. Diese Ausrichtung ermöglicht es ihnen, Eigenschaften dieser Klassen auf systematische Weise auszunutzen. Dies resultiert in einer höheren Effizienz der entwickelten Techniken und in einer feingranulareren methodischen Unterstützung ihrer Anwendung.

Projekt: SiZeBa

Ansprechpartner: Prof. Dr. H. Schlingloff

Beteiligte Mitarbeiter: Sasa Vulinovic, Matthias Büttner

Forschungsförderung: Alcatel SEL AG

Gegenstand des Projektes SiZeBa ist die Sicherheitsanalyse und Zertifizierung eines fehlertoleranten Rechensystems für das europäische Zugsteuerungs- und Zugsicherungssystem ETCS. Gegenwärtig gibt es eine Vielzahl von technischen Hürden, die dem freizügigen Schienenverkehr in einem gesamteuropäischen Eisenbahnnetz entgegenstehen. Der Grund liegt nicht zuletzt in den historisch gewachsenen 14 (untereinander inkompatiblen) Zugsteuerungs- und Zugsicherungssystemen. Im Jahre 2000 wurde daher ein abgestimmter Entwurf für das erste europäisch einheitliche "European Rail Traffic Management System" ERTMS vorgelegt. Dieses soll die nationalen Zugsicherungssysteme für den Hochgeschwindigkeitsverkehr in Europa ersetzen und die Netze interoperabel machen. ETCS überwacht dabei die Bewegung von Eisenbahnfahrzeugen bzw. Zügen auf der Grundlage sicherer Streckeninformationen und der Zugeigenschaften hinsichtlich der Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit, des freigegebenen Fahrweges sowie eventuell vorgegebener betrieblicher Verfahren (z.B. Fahrt auf Sicht). Neuartig ist bei diesem Ansatz, dass viele für die Sicherung der Zugfahrt maßgeblichen Entscheidungen in der jeweiligen Fahrzeugeinrichtung vorgenommen werden, das heißt, die Fahrzeugeinrichtungen verfügen über eine gewisse 'Intelligenz'. Die Streckenzentrale überwacht andererseits jeweils einen definierten Ausschnitt des Gesamtnetzes, was einen dichteren Fahrbetrieb bei höheren Geschwindigkeiten ermöglicht. Die Informationsübertragung zwischen Fahrzeug und

Streckenzentrale erfolgt mittels dem neuen Mobilfunkstandard GSM-R, so dass ortsfeste Signale langfristig nicht mehr benötigt werden. Die einzelnen Komponenten des Systems müssen den nationalen und internationalen Sicherheitsanforderungen genügen und einen störungsfreien Betrieb gewährleisten. Daher entwickelt die Alcatel SEL AG für ETCS eine fehlertolerante Rechenplattform, die für sämtliche Sicherheitsanwendungen im Bereich Transport Automation Systems verwendet werden soll. Eine Besonderheit dieser Plattform ist es, dass zur Realisierung aktuell verfügbare Industriehardware (z.B. Pentiumrechner) eingesetzt werden. Da die geplante Produktlebensdauer mehr als 25 Jahre beträgt, ist das System modular und stark softwarebasiert ausgelegt. Um den europäisch geltenden Normen für Bahnanwendungen zu genügen, ist es notwendig, die Sicherheit des Mehrrechnersystems zu quantifizieren und nachzuweisen. Erst dann gilt es als signaltechnisch sichere Einrichtung, die für das Betreiben sicherheitsrelevanter Applikationen geeignet ist. Insbesondere darf das System auch bei hardwarebedingten Störungen (z.B. Speicherfehlern) keine unsicheren Zustände erreichen. In diesem Zusammenhang führt FIRST eine Analyse des Systems mittels Software-Fehlerinjektion zur Ermittlung der durch Ausfälle von Hardware bedingten Gefährdungsrate durch. Mit einer simulierten Last werden dabei gezielt Fehler in das Zielsystem eingestreut, die den Effekt von Hardware-Faults imitieren und so effektive Rückschlüsse auf das Systemverhalten im Ausnahmezustand ermöglichen. Das System wird mit einer großen Anzahl von unterschiedlichen Fällen konfrontiert, die systematisch alle möglichen Hardwareausfälle abdecken. Im Gegensatz zu analytischen Methoden ist die experimentelle Vorgehensweise skalierbar und liefert statistisch belegbare Resultate. Im Gegensatz zu physikalischen Fehlerinjektionen, z.B. durch Bestrahlung, Fehlerspannungen und andere physikalische Belastungen, sind die Ergebnisse reproduzierbar und zerstörungsfrei. Die angewendeten Techniken sind dabei vergleichbar mit der Vorgehensweise beim modellbasierten Black-Box-Testen.

Projekt: EIQU-SVT

Ansprechpartner: DR. A. SCHRAMM

Forschungsförderung: BMBF

Im Projekt EIQU wird ein effizienter Simulator für Quantencomputer erstellt, mit dem Quantenalgorithmien von jedermann implementiert und über eine Internetschnittstelle ausprobiert werden können. Der parallele Quantencomputingsimulator wird als netzbasierter Computingservice in der Untersuchung aktueller Forschungsfelder der Quanteninformatik zur Verfügung gestellt. Die geplante Integration des Computingservices in das zukünftige Fraunhofer Resource Grid (FhRG) realisiert dabei die direkte Überführung der im Vorhaben erzielten Resultate in ein anwendungsnahes Forschungsinstrument.

Projektname: HyMoC

Ansprechpartner: PROF. DR. M. DE RIJKE, PROF. DR. H. SCHLINGLOFF

Beteiligte Mitarbeiter: MASSIMO FRANCESCHET

Zusammenarbeit: Universität Amsterdam, Universität Udine, Universität Pescara

Forschungsförderung: NWO Netherlands Organization for Scientific Research

HyMoC ist ein Kooperationsprojekt zwischen den beteiligten Universitäten zur Entwicklung von Modellprüfungsverfahren für hybride Logiken. In vielen Anwendungen modaler Spezifikationstechniken ist es vorteilhaft, einzelne Zustände mit Namen benennen zu können (z.B. „Start“ oder „Fehler“). Hybride Logik ist eine Erweiterung klassischer Modallogik um

erststufige Konzepte wie Namen, Individuenvariablen und (eingeschränkte) Quantoren. Trotz ihrer größeren Ausdrucksmächtigkeit sind viele hybride Logiken „gutartig“, ihre Komplexität ist nicht wesentlich schlechter als die der zu Grunde liegenden Modallogik. Andererseits sind das Modellprüfungsproblem und die Anwendungsmöglichkeiten hybrider Logiken bislang noch nicht hinreichend untersucht. In diesem Projekt geht es darum, die algorithmische Komplexität des Modellprüfungsproblems für verschiedene Sprachen und Modellklassen zu untersuchen, Heuristiken und Techniken der klassischen Modellprüfung auf den hybriden Fall zu übertragen und einige Fallstudien zur Spezifikation mit hybrider Logik durchzuführen.

Projekt: AG7.com

Ansprechpartner: PROF. DR. H. SCHLINGLOFF

Forschungsförderung: Univ. Bremen

AG7.com ist ein Projekt des Bremer Senators für Bildung, Willi Lemke, zur Einführung von Informatikunterricht für Schülerinnen und Schüler der 7. Jahrgangsstufe. Anhand einfacher Anwendungen sollen den Kindern die Möglichkeiten und Grenzen des Computers als Werkzeug zur Informationsverarbeitung klar werden. Es werden Themen behandelt, die von der platonischen Unterscheidung zwischen Dingen und Ideen bis hin zur Gestaltung interaktiver Abenteuerspiele und zur Programmierung selbstgebauter Roboter reichen. Ein wichtiger Punkt ist jeweils auch das Erkennen gesellschaftlicher Zusammenhänge und Auswirkungen, um einen verantwortungsbewußten Umgang mit der Technik zu ermöglichen. Die Humboldt-Universität war im Sommer 2002 an dem Projekt mit der Vorbereitung der Kurse für das Schuljahr 2002/2003 beteiligt.

Projektname: MMiSS

Ansprechpartner: PROF. DR. W. REISIG, PROF. DR. H. SCHLINGLOFF

Beteiligte Mitarbeiter: DIRK FAHLAND

Forschungsförderung: BMBF / Univ. Bremen

Ziel des Projektes MMiSS ist die Erstellung eines multimedialen, internetgestützten, adaptiven Lehr- und Lernsystems für die Informatikausbildung. Es wird das gesamte Curriculum des Fachgebiets „Sichere Systeme“ abdecken und soll im normalen Lehrbetrieb der beteiligten Universitäten eingesetzt werden. Das System bietet eine konsistente, hypermediale Aufbereitung von klassischen Vorlesungsmaterialien (Folien, Büchern, Skripten, Übungsaufgaben etc.) und eine Integration von Werkzeugen zur formalen Entwicklung korrekter Software und ist damit sowohl zur Unterstützung der Präsenzlehre, zum Fernstudium als auch zum interaktiven, betreuten und kooperativen Selbststudium geeignet. Besonderer Wert wird auf Kohärenz und Konsistenz der Inhalte durch umfassende semantische Vernetzung gelegt.

An der Humboldt-Universität wird für MMiSS ein Modul zum Thema „Modellbasierte Softwareentwicklung“ erstellt, welche das bereits in MMiSS vorhandene Material komplementär ergänzen. Inhaltlich umfassen die Materialien einen wesentlichen Aspekt der Modellierung sicherheitskritischer Systeme: Um die Korrektheit eines Softwaresystems nachzuweisen, muss zunächst ein Modell davon entworfen werden - die Spezifikation. Verschiedene Spezifikationsarten für verteilte Algorithmen werden in diesem Modul behandelt. Insbesondere werden dabei netzbasierende Formalismen berücksichtigt, die in der modellbasierten Entwicklung eine besondere Rolle spielen. Weiterhin kommen typische

Eigenschaften von Systemen (Sicherheit, Lebendigkeit, Fairness) vor, die nachzuweisen sind, um die Korrektheit eines Systems zu zeigen.

Veröffentlichungen

- JAN BREDEREKE, HOLGER SCHLINGLOFF: *An Automated, Flexible Testing Environment for UMTS*. In *Testing Internet Technologies and Services*. Kluwer Academic Publishers (2002)
- JOCHEN BURGHARDT: *Maintaining Partial Sums in Logarithmic Time*. *Nordic Journal of Computing*, pp. 473-474, 2002
- JOCHEN BURGHARDT: *Axiomatization of Finite Algebras*. KI 2002: Advances in Artificial Intelligence, RWTH Aachen, 2002
- MARIO FRISKE: *Modeling a Responsibility-Transfer Service*. DGLR-Jahrbuch 2002, Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt - Lilienthal-Oberth e.V., Bonn, ISSN 0070-4083
- CARSTEN SÜHL: *An Overview of the Integrated Formalism RT-Z*. In *Formal Aspects of Computing 13: 2*, Springer-Verlag, pp. 94-110, 2002

Vorträge

- H. SCHLINGLOFF: *Informatik an allgemeinbildenden Schulen - gesellschaftliche Notwendigkeit oder modischer Ballaststoff?*, Colloquium „Bildung und digitale Medien“, Univ. Bremen, 29.01.2002
- H. SCHLINGLOFF: *Formale Methoden in der Praxis - Softwaredesign für Luft- und Raumfahrt*, Antrittsvorlesung am Tag der Informatik, 16.5.2002:
- H. SCHLINGLOFF: *Conformance of Distributed Systems* QSL Seminar on Temporal Logic, LORIA, Nancy, 10.12.2002

Sonstige Aktivitäten

Prof. Schlingloff

- Mitglied des Organisationskomitees für das zweijährlichen Kolloquium „*Methods for Modalities*“, Amsterdam
- Mitglied des Programmkomitees der Tagung „TIME-ICTL 2003, 10th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning and 4th International Conference on Temporal Logic“, Cairns, Queensland, Juli 2003

Diplom- und Doktorarbeiten:

- HANS-JÜRGEN FICKER: *Vergleich von TTCN und CSP zur Spezifikation von Tests* (Univ. Bremen, April 2002)
- CARSTEN SÜHL: *An Integration of Z and Timed CSP for Specifying Real-Time Embedded Systems*. (TU Berlin, 17. Dezember 2002)

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
DIPL.-ING. FELIX SALFNER
DR. SIEGMAR SOMMER
DR. MATTHIAS WERNER
DR. KATINKA WOLTER

Technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. STEFFEN TSCHIRPKE
DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER
CHRISTINE HENZE

Tutoren

ALEXANDER FILYUTA
MARKUS MERGNER
CRISTIAN OANCEA
BERNHARD RABE
ANDREAS RASCHE
WOLFGANG SCHULT
VLADIMIR STANTCHEV
PETER TRÖGER
STEFAN WIANKE

Die Lehr- und Forschungseinheit Rechnerorganisation und Kommunikation hat sich auf verschiedene Aspekte netzwerkbasierter Computersysteme spezialisiert. Unser Interesse liegt auf dem Gebiet des verteilten und parallelen Rechnens mit den Schwerpunkten Fehlertoleranz, Echtzeitfähigkeit, IT-Sicherheit, Kommunikation und Modellierung.

Unsere Prioritäten sind Hochleistung und Fehlertoleranz im Internet sowie Echtzeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit für eingebettete Systeme.

Zur Lehr- und Forschungseinheit gehört die Netzwerkbetriebsgruppe. Ihre Arbeit wird in **Abschnitt VI** genauer beschrieben.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Technische Informatik II (M. MALEK, SS2002)
- Einführung in die Technische Informatik (K. WOLTER, WS2002/2003)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Eigenschaften von mobilen und eingebetteten Systemen (Halbkurs mit Projekt, J. RICHLING, WS 2002/2003)
- Zuverlässige Systeme (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WS 2002/2003)
- Rechnerkommunikation in IP-Netzen (G. DOLLY, WS 2002/2003)

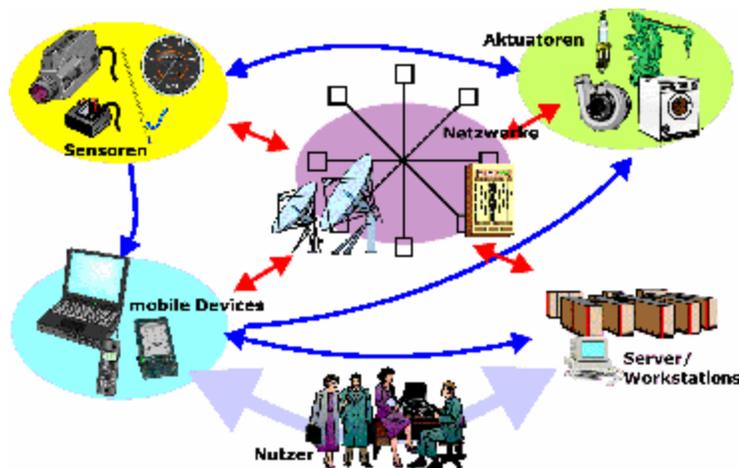
Seminare

- Innovationsforum (M. MALEK, P. IBACH, SS2002)
- Ausgewählte Probleme des Echtzeitrechnens (J. RICHLING, SS 2002)
- Autonomic Computing (M. MALEK, WS 2002/2003)
- High-Tech Entrepreneurship (M. MALEK, P. IBACH, WS 2002/2003)
- Modellierung zuverlässiger Systeme (K. WOLTER, WS2002/2003)

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 dieser „NOMADS“ untersuchen und Attribute der Verlässlichkeit (insbesondere Zuverlässigkeit, Echtzeit und Sicherheit) über verschiedene Methoden erreichen.



„NOMADS“ in einer Welt allgegenwärtiger Informationstechnologie

Dienstgütegarantien für Standardsysteme

Parallele Architekturen haben sich bisher nur in wenigen, speziellen Anwendungsfällen durchsetzen können. Gründe dafür sind die schwierige Programmierbarkeit und schlechte Softwareunterstützung für Parallelrechner sowie deren hohe Kosten. Zudem veraltet die spezielle Hardware paralleler Systeme schnell. Beachtliche Rechenleistungen können auch von vernetzten, kooperierenden Workstations erbracht werden, die heute schon in großer Zahl installiert sind. Wir beschäftigen uns mit netzwerkbasierenden Parallelrechnern, die als Multicomputer-Systeme Workstations unter Benutzung schneller lokaler Netze integrieren.

Schwerpunkte sind die Untersuchung neuer Paradigmen für parallele Programmierung, neue Ansätze zur virtuellen verteilten Speicherverwaltung und die Benutzung und Evaluierung von Standard-Middleware-Architekturen wie .NET für responsives (also fehlertolerant und echtzeitfähig) Rechnen sowie internetbasierte verlässliche Fernsteuerungen.

Verlässliche eingebettete Systeme

Die derzeitige Entwicklung der Hardware ist im wesentlichen davon geprägt, dass die Leistungsfähigkeit sich nach dem Gesetz von Moore steigert, zugleich aber die Kosten und die physikalische Größe der nötigen Technik weiter sinkt. Das führt dazu, dass einstige High-End-Hardware inzwischen in großen Mengen zu extrem niedrigen Preisen verfügbar ist, und dass auf kleinstem Raum sehr komplexe Funktionen realisiert werden können.

Diese Entwicklungen führen auf der einen Seite zu immer leistungsfähigeren Computersystemen, sie erlaubt es aber auch, leistungsfähige Hardware in eingebetteten Systemen einzusetzen.

Ergebnis ist eine ständig steigende Vielfalt derartiger eingebetteter Systeme, deren Einsatzgebiet von Steueranlagen in Fahr- und Flugzeugen bis hin zu persönlichen Geräten wie Organizern und Mobiltelefonen reicht.

Den meisten dieser Einsatzgebiete ist eine sehr hohe Anforderung an die Zuverlässigkeit gemein, in vielen Fällen führt das Versagen solcher Systeme zu lebensbedrohlichen Situationen für Menschen oder zu hohen wirtschaftlichen Schäden.

Auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme konzentrieren sich die Forschungen unserer Gruppe auf Hardware- und Softwarelösungen, um Fragen der Fehlertoleranz, der Echtzeitfähigkeit, des Energieverbrauchs, der Kommunikationsmöglichkeiten und des Umganges mit beschränkten Ressourcen zu beantworten.

Responsive Hochleistungs-Rechnersysteme

Unter dem Titel "High-Performance Responsive Computing" führen wir Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Responsiven Systeme und dem Gebiet der Dienstgütegarantien für Standardsysteme durch. Unser Augenmerk richtet sich auf Fehlertoleranz, Echtzeitfähigkeit, Sicherheit und Performance als Dienstgütecharakteristika.

Responsive Systeme erreichen Fehlertoleranz und Echtzeitverhalten durch Redundanz in Raum und Zeit. Workstations in einem Netz werden als unabhängige Einheiten mit unabhängigem Fehlerverhalten angenommen, die gleichzeitige oder wiederholte Ausführung eines Programmes auf verschiedenen Maschinen kann also als Maßnahme zur Tolerierung von Fehlern vorgesehen werden.

Gleichzeitig können die miteinander kommunizierenden Workstations als paralleles System angesehen werden. Der durch Parallelverarbeitung in einer solchen Umgebung mögliche

Performancegewinn kann dabei benutzt werden, um den *overhead* des responsiven Systems zu verbergen.

Projekt: Komponierbarkeit eingebetteter Echtzeitsysteme

Ansprechpartner: DIPL.-INF. JAN RICHLING

Zusammenarbeit: DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN, LFE Automaten und Systemtheorie
DR.-ING. MATTHIAS WERNER, Arbeitsgruppe Kommunikations- und Betriebssysteme, TU Berlin (bis 1.4.2002 an der HU-Berlin), DaimlerChrysler

Durch den zunehmenden Einsatz sehr komplexer, komponentenbasierter Software gibt es einen großen Bedarf an Verfahren, die beschreiben, wie mit dieser Komplexität umgegangen werden kann. Konzepte der strukturierten Programmierung, der Objektorientierung und der komponentenbasierten Softwareentwicklung haben in diesem Zusammenhang sehr an Gewicht 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 der Einsatz von Computersystemen in eingebetteten Umgebungen betrachtet wird. Für solche Systeme sind begrenzte Ressourcen und strenge Anforderungen an das zeitliche Verhalten typisch. Es genügt in einem solchen Szenario für das Zusammenfügen zweier Komponenten nicht mehr, wenn ihre Schnittstellen funktional zusammen passen, es ist zusätzlich erforderlich, dass auch nichtfunktionale Aspekte berücksichtigt werden. Nichtfunktionale Aspekte gehen im Gegensatz zu funktionalen Aspekten nicht aus dem Code der Komponente hervor und sind von der Ausführungsumgebung und Interaktionen mit anderen Komponenten abhängig.

In der Praxis ist es von Bedeutung, Echtzeitsysteme aus Komponenten so zusammensetzen zu können, dass Komponenteneigenschaften auch im System verfügbar sind, und es möglich ist, neue Eigenschaften, die bei solchen Kompositionen auf Systemebene auftauchen (etwa End-zu-End-Zeiten) im voraus zu bestimmen.

Insbesondere in der Entwicklung eingebetteter Echtzeitsysteme stellen Test und Verifikation einen hohen Anteil der Entwicklungskosten dar, die durch die Möglichkeit einer solchen Komponierbarkeit erheblich reduziert werden können.

Dieses Problem wird als die "Komponierbarkeit von Echtzeitsystemen in Bezug auf das zeitliche Verhalten" identifiziert und untersucht.

Folgende Schwerpunkte werden dabei betrachtet:

- Bestimmung des Begriffes "Komponierbarkeit" als Eigenschaft einer Systemarchitektur
- Beschreibung von Komponenten in ihren funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften (z.B. Beschreibungssprache)
- Entwicklung einer Architektur für eingebettete Echtzeitsysteme, die Komponierbarkeit unterstützt

Unter dem Namen "*Message Scheduled System*" (MSS, s. Abb. 1) wurde eine gemischt ereignis- und zeitgesteuerte Architektur für eingebettete Systeme entworfen und in Teilen verifiziert. MSS unterstützt Komponierbarkeit in der beschriebenen Art und erfordert dabei ein beschränktes Vorauswissen über Details zeitlicher Abläufe im System.

Im aktuellen Berichtszeitraum fokussierten sich die Arbeiten auf zwei Schwerpunkte:

- Die in der Vergangenheit begonnene komponierbare Spezifikation von MSS mit Hilfe von Timed Petrinetzen wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Matthias Werner und Dr. Louchka Popova-Zeugmann weiterentwickelt. Im Rahmen dieser Arbeiten ist

eine neuartige Methode zur Beschreibung und Berechnung von Zuständen solcher Netze entstanden und publiziert worden. Dieses Verfahren erlaubt es erstmals, auch zeitabhängige Netze mit Hilfe einer Zustandsgleichung zu beschreiben. Auf Basis dieser Methode soll im weiteren Verlauf des Projektes die Verifikation der Architektur MSS auf rein formalem Wege erreicht werden.

- Der Komponierbarkeitsbegriff für die Komposition in Bezug auf nichtfunktionale Eigenschaften wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Matthias Werner klarer gefasst und „Komponierbarkeit“ 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 wie das zeitliche Verhalten bereits beim Entwurf einer (komponierbaren) Architektur berücksichtigt und verifiziert werden können, so dass die spätere Konstruktion von Systemen (nach den Regeln der Architektur) die betreffenden Eigenschaften per Konstruktion hat. 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.

Das Projekt wird fortgesetzt. Dabei sollen die entwickelten Methoden sowohl auf MSS, aber auch auf andere Systemarchitekturen angewandt werden.

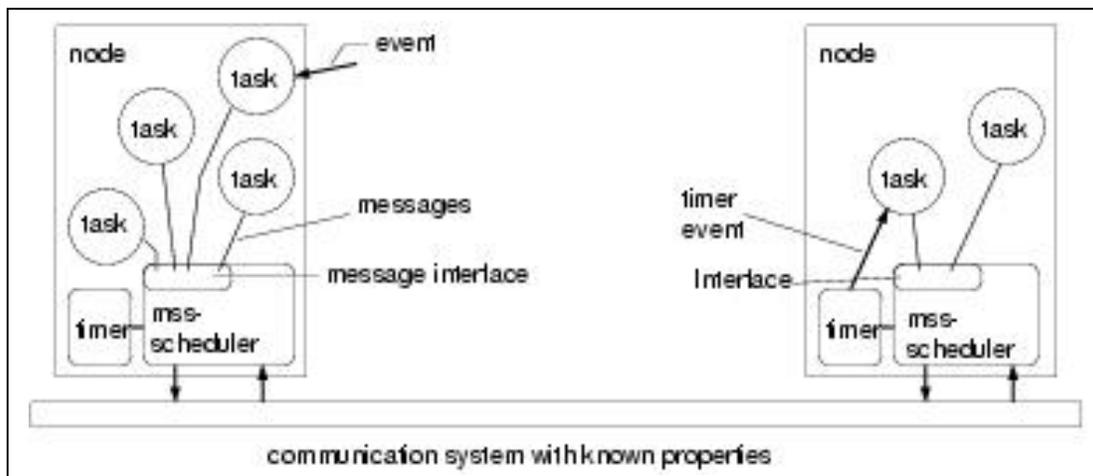


Abbildung 1: Message Scheduled System

Projekt: Quality-of-Service Management in Kommunikationssystemen

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Zusammenarbeit: Graduiertenkolleg „Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme in den Ingenieurwissenschaften“, TU Berlin, FU Berlin, HU Berlin.

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 sind Service-Level-Agreements für Netzwerke mit teils mobilen Nutzern definiert. Diese Netzwerke müssen sich dynamisch rekonfigurieren, da sie unterschiedliche Teilnehmer zu verschiedenen Zeiten haben können. Das hat großen Einfluss auf die möglichen Quality-of-Service Garantien. Ein Service-Level-Agreement muss entweder periodisch neu verhandelt werden, oder so flexibel formuliert sein, dass es in verschiedenen Situationen gültig ist.

Eine modellbasierte Leistungsbewertung soll 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: Dynamisches Scheduling für responsive Systeme

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH

Responsive Systeme sollen Echtzeitanforderungen auch unter Fehlerbedingungen bestmöglich einhalten. Dazu benötigt man spezielle Schedulingverfahren, die Dienstanfragen (Tasks) den zur Verfügung stehenden Rechnerknoten zuordnen (Allocation) und dort die lokale Reihenfolge der Verarbeitung festlegen (Sequencing, s. Abb. 2). Dabei können durch Replikation von Dienstanfragen bestimmte Fehler (Software, Hardware) toleriert werden. Abhängig von Last- und Fehlerbedingungen können zwischen einer synchronen, parallelen Ausführung von Original und Replikaten und einer überschneidungsfreien, sequentiellen Ausführung, unterschiedliche hybride Replikationsstrategien sinnvoll sein. Wesentlich ist dabei die Abstimmung zwischen lokalen und globalen Strategien. Durch Autonomie, d.h. hier dezentrale und asynchrone Entscheidungen aufgrund beschränkten Wissens über Last- und Fehlerzustände, soll dabei der Kommunikationsaufwand reduziert und die Skalierbarkeit verbessert werden.

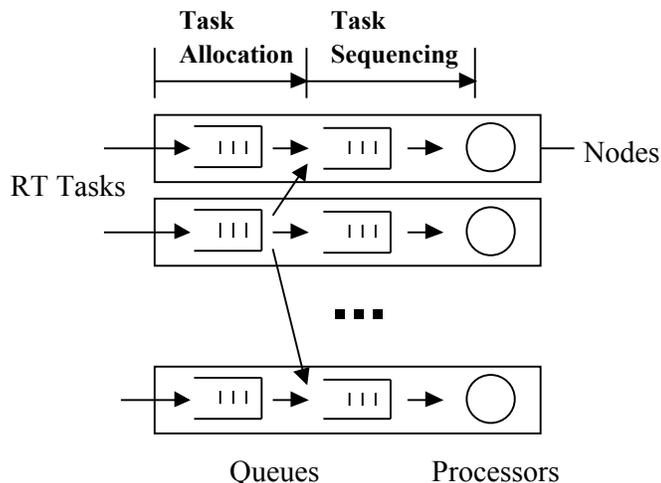


Abbildung 2: Scheduling von Aufgaben in einem Warteschlangen-Modell

Entwickelt wurde eine Strategie verzögerter Redundanz (Deferred Duplication). Dabei wird optimistisch davon ausgegangen, dass die primäre Instanz einer Dienstanfrage mit hoher

Wahrscheinlichkeit fehlerfrei abgearbeitet wird. Erst wenn keine weitere Wartezeit mehr vorhanden ist und die erfolgreiche Beendigung der primären Dienstanfrage ungewiss ist, wird ein Duplikat ausgeführt. Diese Replikationsstrategie wurde zusammen mit unterschiedlichen Schedulingverfahren, die auf Deadlines und geschätzten Verarbeitungszeiten basieren, kombiniert und unter verschiedenen Systemarchitekturen, Last- und Fehlerbedingungen analysiert. Dazu wird das z.Zt. als Prototyp existierende Simulationswerkzeug REQUEST (Responsive Queueing Simulation Tool) entwickelt, das speziell Echtzeit- und Fehlertoleranz-Strategien abbildet. Unter bestimmten Voraussetzungen, z.B. begrenzter Granularitätsgröße von Dienstanfragen, wurden schließlich Auslastungsschranken analytisch bestimmt, so dass unter den getroffenen Modellannahmen Zeitgarantien möglich werden. Ebenfalls wird an einer Java-Implementation von Schedulingmodulen und entsprechenden Demonstrationsanwendungen gearbeitet, die den generischen Austausch und Vergleich der verschiedenen Strategien vorsieht.

Projekt: RESUME - Responsive Service in Unreliable Machine Environment

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH

Das RESUME Projekt befasst sich mit der Bereitstellung responsiver Dienste durch Clustersysteme aus Standardkomponenten auf Basis der von IBM entwickelten Middleware: Message Queueing Series (MQS). Dazu soll die Responsivität, d.h. das Zeitverhalten und die Zuverlässigkeit, bei der Verarbeitung von Transaktion gesteigert werden. Die angestrebten Ergebnisse des Kooperationsprojektes bestehen aus zwei Teilbereichen: Zum einen aus den theoretischen Grundlagen (Responsiveness Paradigmas), die sich aus mathematischen Sätzen, Systemmodellen und quantitativen Leistungsbewertungen (Analysis) ergeben. Hierdurch werden Aussagen möglich, z.B. welches Zeitverhalten auftreten wird, welche Zeitschranken garantiert und welche Fehler toleriert werden können. Zum anderen sollen entsprechende Module (Programmbibliotheken) zur Erhöhung der Responsivität entstehen (s. Abb. 3).

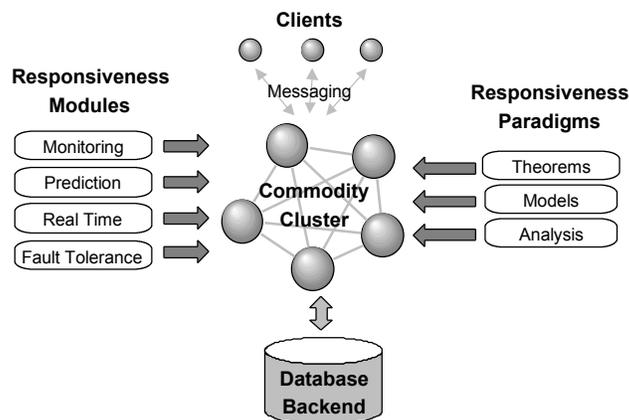


Abbildung 3: RESUME - Architektur

Folgende Module sind vorgesehen: Das Monitoring-Modul protokolliert den Systemzustand (Längen der Message-Queues, Bearbeitungszeiten, Antwortzeiten, Anfrageintervalle, etc.) und konsolidiert ggf. eine konsistente Gesamtsicht aus den lokalen Informationen. Abhängig von diesen aktuellen Systemparametern kann ein Prediction-Modul durch empirische und analytische online Prognose-Mechanismen zukünftige Bearbeitungszeiten und End-to-End

Antwortzeiten schätzen. Eine weitere Aufgabe dieses Moduls ist die Erkennung spezieller Nachrichtenklassen und die Zuordnung von Prioritäten bzw. Deadlines. Das Real-Time, bzw. das Fault-Tolerance Modul wird, basierend auf diesen Parametern, Lastverteilungs- bzw. Redundanzmaßnahmen bereitstellen. Die bisherigen Ergebnisse umfassen die Konzeption geeigneter statistischer Vorhersagemethoden, sowie spezieller Lastverteilungsmechanismen zur Verbesserung der Echtzeiteigenschaften, die im weiteren Projektverlauf implementiert, evaluiert und erweitert werden sollen.

Projekt: Ungewissheit in Echtzeit-Systemen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH

Zusammenarbeit: E. DOUGLAS JENSEN, MITRE CORPORATION, BEDFORD, MA

Vorhersagbarkeit ist wesentliches Attribut von Computersystemen, insbesondere in Echtzeitsystemen. Man unterscheidet drei Ansätze: (1) Purely-Best-Effort-Ansätze versuchen das „Beste“ zu erreichen, ohne die erreichbare Güte vorhersehen, geschweige denn garantieren zu können. (2) Hard-Real-Time-Ansätze versprechen – bei meist deutlichem Ressourcenaufwand – im Voraus die Erreichbarkeit (Feasibility) einer Aufgabe (wobei die „tatsächliche“ Erreichbarkeit von einer mehr oder weniger unbekanntem „Restwahrscheinlichkeit“ abhängt). Zwischen diesen Extremen liegen (3) Soft-Real-Time-Ansätze. Sie arbeiten mit stochastischen Modellen und gradueller Erreichbarkeit unter Ungewissheit und Unschärfe. In diesem breiten Vorhersagbarkeits-Spektrum zwischen „0%“ und „100%“ Gewissheit sind Definitionen, Modelle, Konzepte und Verfahren die mit gradueller Gewissheit umgehen können noch weitgehend unausgereift.

Das Projekt versucht, unterschiedliche Ansätze gradueller Vorhersagbarkeit aus Mathematik, Physik und Gesellschaftswissenschaften auf zunehmend „gesellschaftsähnliche Computersysteme“ mit den Bestandteilen Komplexität, Chaos und Autonomie zu übertragen. Untersuchungen reichen von einer konkreten Metrik für Predictability, Anwendungsszenarien im Bereich Scheduling für Echtzeitsysteme, verblüffenden Analogien der bislang separierten Wissenschaften bis zu Perspektiven, wie sich die Forschung im Bereich Echtzeitsysteme neu ausrichten wird.

Projekt: Stochastische Modellierung von Ausfällen in großen Softwaresystemen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. STEFFEN TSCHIRPKE, DIPL.-ING. FELIX SALFNER

Zusammenarbeit: Siemens ICN, Content Pro AG (DIPL.INF.GÜNTHER HOFFMANN)

Für den Bereich der Telekommunikation wird von Siemens ein komplexes komponentenbasiertes Softwaresystem entwickelt. Zu den wichtigsten Zielen bei der Entwicklung dieses Systems gehören 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:

Eine Modellierung des Systems anhand von analytisch gewonnenem Systemwissen. Hierbei werden die Kommunikationsstrukturen des zugrundeliegenden Komponentensystems dynamisch ermittelt und aus Fehlermeldungen wird auf globale Systemzustände geschlossen.

Das zweite Verfahren, das auf einer Graphenstruktur basiert, modelliert das zeitliche Auftreten von Fehlermustern. Die Muster werden algorithmisch aus Fehlermeldungen des Systems gewonnen. Eine Vorverarbeitung der Eingangsdaten erfolgt ähnlich zum ersten Ansatz.

Das dritte Verfahren basiert auf Funktionsapproximation mit radialen Basisfunktionen. Im ersten Schritt wird eine Bewertung der aus den Systemmeldungen gewonnenen Parameter vorgenommen. Die wichtigsten werden anschließend 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.

Graduiertenkolleg "Stochastische Modellierung und quantitative Analyse großer Systeme in den Ingenieurwissenschaften"

Sprecher: PROF. 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 Teilen des Systems vorherzusagen, um präventive Maßnahmen ergreifen zu können. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird eine Methode entwickelt werden, 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. Das verwendete, auf der Theorie eines azyklisch gerichteten Graphen basierende Modell bildet Pfade von Ereignissen auf Systemausfälle ab und ermöglicht die Vorhersage möglicher Ausfälle. Die Arbeit wird im Zusammenhang mit dem Siemens Projekt durchgeführt.

Projekt: Analyse von Worst-Case-Ausführungszeiten für PowerPC Prozessoren

Ansprechpartner: MARKUS MERGNER

Zusammenarbeit: DAIMLERCHRYSLER

Die Worst Case Execution Time oder kurz WCET einer Task ist ein wichtiger Eingangsparameter aller Echtzeit Scheduling-Algorithmen und damit auch wichtig beim Entwurf von Echtzeitsystemen. Bei modernen Prozessoren mit fortgeschrittenen Performance steigernden Techniken wie Pipelines, Caches, Translation-Lookaside-Buffers, Write-Queues, Multiple-Issue-Units und Out-of-Order-Execution ist die Bestimmung der WCET aufgrund der enormen Komplexität sehr schwierig. Da man für die WCET eine sichere, aber auch gleichzeitig eine dichte obere Schranke bestimmen will, ist zwar die Abschätzung bestimmter Ausführungszeiten (z.B. von Speichertransfers, Berechnungszeiten usw.) zur sicheren Seite sinnvoll, führt jedoch auch etwas vom wirklichen Ergebnis weg. Um die Anzahl der Abschätzungen gering zu halten, benötigt man einen Algorithmus, der die Schlüsseigenschaften des Prozessors geeignet berücksichtigt.

Zunächst wurden durch theoretische Überlegungen allgemeine Schlüsselparameter bestimmt. Da die Familie der PowerPC Prozessoren sehr viele Mitglieder hat und somit eine Betrachtung der kompletten Familie nicht in Frage kam, wurde als Vertreter der PowerPC 604 gewählt. Durch Versuche und das Studium des Handbuchs wurden hier die für den PPC604 besonderen Parameter bestimmt und in einem Reservation Table Algorithmus verwendet:

- Reservation Table als Datenstruktur
- Anpassungen in der Tabelle berücksichtigen die globalen Effekte der Architektur
- Durch Einschränkungen bei der Verknüpfung dieser Tabellen werden lokale Effekte berücksichtigt.
- Durch die Struktur einer Spalte in der Reservation Table werden bestimmte Parameter des Prozessor modelliert
- Linearer Code wird in den meisten Fällen taktgenau vorhergesagt
- Gute Approximation der restlichen Programme

Die weitere Arbeit an diesem Projekt beinhaltet unter anderem die Verallgemeinerung des vorgestellten Algorithmus auf die gesamte Familie der PowerPC Prozessoren. Die gewonnenen Erkenntnisse können für die computergestützte Analyse von Ausführungszeiten z.B. durch das Analysewerkzeug "Cinderella" weiterverwendet werden.

Projekt: DISCOURSE – <http://www.discourse.de>

Ansprechpartner: JAN RICHLING, VLADIMIR STANTCHEV

Zusammenarbeit: Microsoft Corporation sowie sechs Arbeitsgruppen an drei anderen Universitäten von Berlin/Brandenburg:

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). Zu diesem Zwecke ist der Aufbau eines „Virtual Presence and Experience Laboratory“ (ViPEL) als Teil des DISCOURSE-Netzwerkes geplant, in dem reale Experimente (z.B. Robotik) den Kooperationspartnern über das Netz verfügbar gemacht werden.

Im Berichtszeitraum wurden die Arbeiten zu DISCOURSE begonnen (DISCOURSE wurde am 23. April 2002 mit einer Presseveranstaltung eröffnet) und insbesondere die Infrastruktur

in Form eines VPNs (virtual private network), das die sechs Standorte umfasst, geplant und aufgebaut. Dieses Netzwerk ist nun verfügbar und wurde im Berichtszeitraum bereits für erste Versuche zur entfernten Steuerung von Experimenten benutzt.

Projekt: RES.NET – Responsive .NET

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Unter dem Titel RES.NET untersuchen wir neue Ansätze zur Anbindung von responsiven virtuellen Experimenten in Enterprise Komponenten-Frameworks wie .NET und J2EE für den Einsatz in verteilten Szenarien. Diese verwalteten Umgebungen bieten viele Vorteile für die Entwicklung und Erweiterung der Systemlogik und ermöglichen eine standardbasierte Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten mit Hilfe von Web-Services. Die Responsivität des Gesamtsystems verlangt von den einzelnen Komponenten Fehlertoleranz und Echtzeitverhalten. Während Komponenten-Frameworks Fehlertoleranz durch Redundanz in Raum gewährleisten können, sind sie wegen ihres verwalteten Speichermodells nicht in der Lage, ohne weitere Maßnahmen Echtzeitgarantien einzuhalten. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist eine .NET basierte Softwareumgebung für responsive Dienste zu entwickeln, deren Konzepte sich auch auf J2EE anwenden lassen. Dabei wenden wir Konzepte wie Synchronisation mittels Konsensalgorithmen, Interprozesskommunikation via Remoting und Web-Services, sowie auch aspektorientierte Programmierung an. Wir testen bereits erste Prototypen dieser Umgebung innerhalb des DISCOURSE-Netzes. Sie bilden die responsive Grundlage für unsere Experimente virtueller Präsenz.

Projekt: Responsive Remote Control of Virtual Presence Experiments

Ansprechpartner: VLADIMIR STANTCHEV

Wir verwenden die RES.NET Umgebung für den speziellen Fall der Remote-Control-Experimente (durch Zustandsmaschinen modelliert). Sie gewährleistet die Kohärenz der Präsenz am entfernten Standort mit der physikalischen Präsenz. Typisch für die Experimente virtueller Präsenz sind die hohen Anforderungen bezüglich Echtzeitfähigkeit und Fehlertoleranz, denen das System genügen muss. In diesem Anwendungsfall gibt es noch zusätzliche Dienste, die das System übernimmt – etwa Scheduling der User-Anfragen und Schutz der Experimente vor Fehlbenutzung. Ein Modell ist bereits ausgearbeitet und die Implementierung befindet sich in der frühen Testphase.

Veröffentlichungen

J. RICHLING, L. POPOVA-ZEUGMANN, M. WERNER: *Verification of Non-functional Properties of a Composable Architecture with Petrinets*, Fundamenta Informaticae, 51(2002), 185-200

PANKAJ K.GARG, KAVE ESHGI, THOMAS GSCHWIND, BOUDEWIJN HAVERKORT, KATINKA WOLTER: *Enabling Network caching of Dynamic Web Objects* in Proceedings of 12th International Conference on Computer Performance Evaluation; Modelling Techniques and Tools, LNCS 2324, pp. 329--338, London UK, March 2002.

JAN RICHLING, MATTHIAS WERNER, L. POPOVA-ZEUGMANN: *Automatic Composition of Timed Petrinet Specifications for a Real-Time Architecture* in Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation, Washington D.C., May 11-15, 2002.

MIROSLAW MALEK: *CoBWeb: Challenge of Billions in the Web* in Proceedings of Future Directions in Distributed Computing, Bertinoro, Italy, June 3-7, 2002.

L. POPOVA-ZEUGMANN, MATTHIAS WERNER, JAN RICHLING: *A State Equation for Timed Petrinets* in Proceedings of the CS&P 2002, in Informatik-Berichte 161, HU Berlin, ISSN 0863-095161, S.292-304, Oktober 2002.

MATTHIAS WERNER, JAN RICHLING: *Komponierbarkeit nichtfunktionaler Eigenschaften - Versuch einer Definition* at GI-Workshop "Beherrschung nichtfunktionaler Eigenschaften in Betriebssystemen und verteilten Systemen", 7./8.November 2002.

KATINKA WOLTER, ANDREA ZISOWSKY, GÜNTER HOMMEL: *Performance Models for a Hybrid Reactor System*, Chapter in: Modelling, Analysis, and Design of Hybrid Systems, E.Schnieder and S.Engell (Eds.), Springer No. 279, 2002.

Vorträge

MIROSLAW MALEK: *Dependable Systems* (sechs Vorträge), Universita di Pisa, 25. Februar – 6. März 2002.

MIROSLAW MALEK: *Delivering Dependability and Speed to Web Users*, CNR-Pisa, 21. März 2002.

MIROSLAW MALEK: *Konzept und Fallstudien zu Embedded Systems*, Ringvorlesung, Freie Universität Berlin, 15. Mai 2002.

MIROSLAW MALEK: *Challenge of Billions on the Web*, Bertinoro, Italien, 5. Juni 2002.

MIROSLAW MALEK: *Entrepreneuership and Embedded System*, Wolfsburg, 20.-22. Juni 2002.

MIROSLAW MALEK: *ROK – Research Directions and Contributions*, Pisa, 25. November 2002.

MIROSLAW MALEK: *Networks of Mobile Arbitrary Devices (NOMADS)*, Pisa, 26. November 2002.

MIROSLAW MALEK: *Eingebettete Systeme – Die Herausforderung für Kreativität*, Wolfsburg, 11. Dezember 2002.

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 Löhr (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
- Lucent Technologies, Bell Laboratories, Murray Hill, USA
- Microsoft Research, Cambridge, UK
- Consiglio Nazionale di Ricerca, Pisa, Italien
- New York University, USA
- Stanford University, USA
- Siemens AG

Sonstige Aktivitäten

Prof. Mirosław Malek

- Program Committee Member: 10th International Workshop on Parallel and Distributed Computing Real-Time Systems, WPDRTS 2002, Fort Lauderdale, Florida, April 15-16, 2002
- Program Committee Member: Fourth European Dependable Computing Conference, EDCC-4, Toulouse, October 23-25, 2002
- 22nd Symposium on Reliable Distributed Systems, SRDS, Florence, Italy, October 2003, Program Co-Chair

Gäste am Lehrstuhl

PROF. DR. ZVI KEDEM, Department of Computer Science, New York University.

Diplomarbeiten

BERNHARD RABE: *Gruppenkommunikationsalgorithmen für mobile Systeme*, Oktober 2002.

ANDREAS RASCHE: *(Re-) Konfiguration als Aspekt verteilter Komponentenbasierter Anwendungen*, Oktober 2002.

WOLFGANG SCHULT: *Aspektorientierte Programmierung mit Microsoft.NET*, Oktober 2002.

PETER TRÖGER: *Aspect-Oriented Object and Component Migration*, September 2002.

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

DR.-ING. MANFRED GÜNTHER

LOTHAR HEESE

DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

DIPL.-INF. AXEL WEISS

DR.-ING. FRANK WINKLER

DIPL.-ING. KARL-HEINRICH HAUPTVOGEL

DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

PRIV. DOZ. DR.-ING. DIETRICH SCHILDER

Doktoranden

DIPL.-INF. DAVID KRUTZ

DIPL.-INF. STEFAN MAYER

Tutoren

ROMAN BLASCHEK

MARCUS EHRIG

ERIC FISCHER

NICKY HOCHMUTH

MATHIAS PREISS
MARCUS RÄTZEL
THOMAS SCHERSCHMIDT

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 2002 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 der Charité und 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, D. SCHILDER, A. WEISS)
- Einführung in die Informatik (K.-H. HAUPTVOGEL, M. RITZSCHKE)
- Einführung in die Photonik (D. SCHILDER)
- Praktische Informatik I – Praktikum (M. RITZSCHKE)

Hauptstudium (Halbkurse)

- Grundlagen der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH, D. SCHILDER)
- Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Mustererkennung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Bildverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Schaltkreisentwurf (F. WINKLER)
- Prozessinformatik (K.-H. HAUPTVOGEL, M. RITZSCHKE)
- Übertragungstechnik (D. SCHILDER)

Mathematisches Ergänzungsfach

- Grundlagen der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)

Seminare

- Digitale Bildverarbeitung in der Fernerkundung (B. MEFFERT, I. NIEMEYR)
- Photonische Netze (D. SCHILDER)

Projekte

- Biosignalverarbeitung im Snoezelen-Labor (B. MEFFERT, K. MERTENS)
- Programmierung von digitalen Signalprozessoren (A. WEISS)
- Parallele Signalverarbeitung mit FPGA (F. WINKLER)

Studium generale

- Umwelt - Energie - Abfall (G. VOIGT)

Forschung

Projekt: Algorithmen und Implementation von Bildverarbeitungsfunktionen auf FPGA

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, PROF. DR.-ING. 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 Entwurfssoftware zunehmend reduziert, wobei die Vorteile, wie der hohe Grad an Parallelität, die Flexibilität der Struktur, das gute Taktfrequenz/Verlustleistungsverhalten 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 Entwurfes wird durch Simulation, Funktionstests im Labor und im Feldversuch nachgewiesen.

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, PRIV. DOZ. DR.-ING. DIETRICH SCHILDER

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 Kernbau-gruppe 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. Im ersten Schritt wurde eine FPGA-Lösung entwickelt, die im Zusammenspiel mit einem PC erste Messungen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit ermöglichen.

Projekt: Einsatz der Biometrik in der Bildverarbeitung

Ansprechpartner: PROF. DR. BEATE MEFFERT

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-ING. PETER BRINKMANN (Drittmittelstelle), SASCHA DESCHLER, SEBASTIAN HINZ, 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“. Das Ziel des ersten Teilprojekts besteht in der Entwicklung eines Verfah-

rens zur Identifikation einzelner Personen anhand biometrischer Merkmale. Hierzu werden Algorithmen zur Erkennung des Gesichts und der Gesichtsmerkmale entwickelt, ihre Leistungsfähigkeit verglichen und eine Implementation in einem modularen Gesamtsystem vorgenommen.

Projekt: Integration einer 3D-Herzdarstellung in die Darstellung des elektrischen Herzfeldes

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, A. 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. G. 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 wurde und in einer Datei dokumentiert ist. Die Dateien sind so miteinander zu koppeln, dass eine Drehung der Kugel auch eine Drehung des Herzens zur Folge hat.

Die Aufgabenstellung ist für die programmtechnische Lösung in mehrere Teilschritte zerlegt worden. Diese sind im einzelnen:

- eine sogenannte Signalverarbeitung, in der vor allem eine eventuell erforderliche Messwertinterpolation für ausgefallene Ableitelektroden erfolgt
- die Berechnung zur Korrektur von Basislinienschwankungen
- die Berechnung und grafische Darstellung von Äquipotentiallinien für ausgewählte Elektroden und Signalabschnitte

Projekt: Bestimmung des Modulrasters in Matrixcodes

Ansprechpartner: PROF. BEATE MEFFERT

Beteiligte Mitarbeiter: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, KATJA JAKEL

Zusammenarbeit: Siemens Dematic Postdienst – Automatisierung GmbH, Berlin-Adlershof

Zur Frankierung und Sortierung von Postsendungen werden von den Postdiensten immer mehr maschinenlesbare Informationen wie z. B. Matrixcodes verwendet. Im Rahmen dieses Projekts ist für die Lesesoftware von drei Matrixcodes das Modulraster mit Hilfe orthogonaler zweidimensionaler Transformationen bestimmt worden. Wichtige Kriterien waren die Optimierung der Genauigkeit und der Laufzeit. Die Leistungsfähigkeit des entwickelten Verfahrens konnte anhand einer größeren Anzahl zur Verfügung stehender realer Bilder nachgewiesen werden.

Projekt: Vermessung gewalzter Stahlringe

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, UWE KNAUER

Zusammenarbeit: Schmiedewerke Gröditz GmbH (DIPL.-ING. KARL-HEINZ NITZ)

Im Stahlwerk Gröditz wird die Qualität von Walzstahlerzeugnissen derzeit mit mechanischer Längenmeßtechnik geprüft. Es ist vorgesehen, die Qualitätsprüfung schrittweise zu automatisieren. Zu den ersten Vorhaben gehört die Automatisierung der Vermessung gewalzter Ringe. Das Forschungsprojekt bezieht sich zunächst auf 3 Meßaufgaben: Messung des Innendurchmessers, Messung der Flüglichkeit, Messung des Profils der Radreifen. Für jede Meßaufgabe sind Signalverarbeitungsalgorithmen zu entwickeln, die es ermöglichen, die Meßwerte zu erfassen und daraus die Qualitätsparameter der gewalzten Ringe in der erforderlichen Genauigkeit und Zeit zu ermitteln. Die Algorithmen sind zu testen und ihre Leistungsfähigkeit zu bewerten.

Projekt: Entwurf eines Entwicklungsplatzes mit PCI-FPGA-Board und vergleichende Implementation von Routinen zur Filterung und Korrelation unter Nutzung eines Synopsys-FPGA-Compilers sowie eines C-zu-VHDL-Compilers

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR.-ING. BEATE MEFFERT , DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN, CHRISTIAN WERNER

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Ein aktuelles Thema der Signalverarbeitung ist die technische Umsetzung von Algorithmen zur Stereo-Bildverarbeitung. Ein Beispiel ist die Entfernungsbestimmung aus Stereobildern. Unter dem Gesichtspunkt hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit wird der Einsatz von programmierbaren Logikschaltkreisen für diese Aufgabenbereiche untersucht, wobei ein hoher Grad an Parallelität in der Verarbeitung gefordert ist. Ausgehend vom Szenario der Stereobilderfassung werden geeignete Algorithmen ausgewählt und testweise auf einem FPGA-Board realisiert, wobei die Ergebnisse verschiedener Compiler (VHDL und Handel-C) verglichen werden.

Projekt: Entwurf von Teststrukturen zur Inbetriebnahme hochintegrierter Schaltkreise

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Beteiligte Mitarbeiter: LOTHAR HEESE, DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder

Der Test hochintegrierter Schaltkreise und der Vergleich ihrer Parameter mit Simulationsergebnissen oder FPGA-Prototypen erfordert eine übergreifende Entwicklungsmethodik und daran angepasste Teststrukturen. Während der Entwurfsprozess weitgehend automatisiert ist, erfordert die Zusammenfügung aller Komponenten zu ersten technologischen Mustern in der Regel kostenintensive Mehrfachentwürfe des Systems.

Am Beispiel eines I²C-Busses und eines WLAN-Prozessors werden Teststrukturen entwickelt, die mit heterogener Konfiguration, z. B. wahlweiser FPGA- und ASIC-Bestückung und variabler Rechner- oder Mikrocontrollerunterstützung arbeiten können.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Avicom GmbH, Berlin
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

- Institut für Weltraumsensorik und Planetenforschung, Berlin-Adlershof
- Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, Nationales Bodensegment, Neustrelitz
- ESYS GmbH, Berlin
- IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder
- Institut für Rehabilitationswissenschaften der HU, Berlin
- Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin
- PicoQuant GmbH, Berlin
- Schmiedewerke Gröditz GmbH, Gröditz
- Siemens Dematic Postdienst – Automatisierung GmbH, Berlin
- SINUS Messtechnik GmbH, Leipzig

Veröffentlichungen

WINKLER, F., GUSTAT, H. : *Synthesisable High-Speed Synchronous Counters of Arbitrary Width*. Proceedings Forum on Specification & Design Languages FDL '02,– Marseille, France, S. 43-53

Vorträge

MEFFERT, B.: *Mustererkennung in der Erdfernerkundung*, DLR, Standort Neustrelitz, 05.07.2002.

WINKLER, F.: *Bluetooth Korrelator*, IHP GmbH – Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt/Oder, 27.02.2002.

MEFFERT, B.: *Was hat Goethe mit der Informatik zu tun?* Work & Wissenschaft. Frauenfrühling 2002. Berlin-Adlershof, Info-Center des BAAG, 09. 03. 2002.

WEISS, A.: *Möglichkeiten des Einsatzes von Digitalen Signalprozessoren zur mobilen vielkanaligen Signalerfassung und -verarbeitung*, SINUS Messtechnik GmbH, Leipzig, 11. 06. 2002.

Sonstige Aktivitäten

PROF. DR. BEATE MEFFERT

- Mitherausgeberin der Zeitschrift „Das Hochschulwesen“ des Universitätsverlages Webler
- Mitglied des Kuratoriums der Stiftung „Konsul Karl und Dr. Gabriele Sandmann“ (KKGS-Stiftung)
- Vorsitzende der Gutachterkommission Natur- und Technikwissenschaften des Berliner Programms zur Förderung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre
- Mitglied der Auswahlkommission für das Berliner Programm zur Förderung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre
- Mitglied der Kommission für Frauenförderung des Akademischen Senats
- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik
- Mitglied des Deutschen Hochschullehrerinnenbundes

DR.-ING. THOMAS MORGENSTERN

- Mitglied der Medienkommission des Akademischen Senats der HU
- Mitglied des Konzils der HU

DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

- Aufsichtsrat der actina Aktiengesellschaft

Diplomarbeiten

JAKEL, KATJA (195): *Bestimmung des Modulrasters in Matrixcodes*, September 2002.

KAAZ, STEFAN: *Ereigniserkennung in Biosignalen*, April 2002.

KRUTZ, DAVID (197): *Konzeption einer hierarchischen VHDL-Strukturgenerierung zur Realisierung von abstrakten Hardwarechnittstellen*, Juni 2002.

WERNER, CHRISTIAN (197): *Ein optimierter Algorithmus zur Berechnung der Disparitäten aus Stereobilddaten und dessen Hardware-Implementation*, Juni 2002.

ZHOU, JING: *Anwendung von Fuzzy-Funktionsoperatoren in der Bildverarbeitung*, Januar 2002.

IV. Ideen - Werkstatt

Leiterin

DR. MÁRTA GUTSCHE

Telefon: (030) 20 93 54 68

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

„Mehr Frauen in die Informatik!“

Ideen-Werkstatt zur Studienwahl, zum Studium und zum Beruf am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin

Die Ideen-Werkstatt ist im Rahmen des Berliner Programms zur Förderung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre innerhalb des Förderschwerpunkts „Steigerung des Anteils der Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen“ eingerichtet worden. Da am Institut für Informatik sowohl bei den Studierenden als auch beim wissenschaftlichen Personal Frauen unterrepräsentiert sind, hat die Förderung der Chancengleichheit von Frauen im Studium, in der Forschung und in der Lehre einen besonderen Stellenwert. Die Projektarbeit zielt ab auf die Erhöhung der Attraktivität des Informatikstudiums für Mädchen und geht davon aus, dass die Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs bereits vor Beginn des Studiums einsetzen muss. Die Ideen-Werkstatt stellt räumlich und ideell das Dach für alle Aktivitäten des Projekts dar und hat sich zu einem attraktiven Anlaufpunkt für die am Projekt beteiligten Personen entwickelt.

Von den zahlreichen und sehr unterschiedlichen Maßnahmen des Jahres 2002 soll hier an erster Stelle die Organisation und Pflege der Kontakte zu den Gymnasien genannt werden. So gelang der Aufbau eines an den Interessen und Bedürfnissen der Schülerinnen orientierten speziellen Beratungsangebots. Außerdem werden den Schülerinnen des Stadtbezirks Treptow-Köpenick und Neukölln halbjährig neue Arbeitsgemeinschaften „Lust auf Informatik?!“ angeboten, die von Studentinnen durchgeführt werden. Damit erhalten sie die Möglichkeit, ohne dominierende männliche Mitschüler in geschlechterhomogenen Gruppen etwas Ungewohntes auszuprobieren, ihr Können zu erfahren und mit Freude ihre Fähigkeiten in der Informatik zu entdecken und zu stärken. Das Projekt des Instituts ist im

Stadtbezirk auf sehr positive Resonanz gestoßen und wird inzwischen durch den Bürgermeister mit Interesse begleitet und unterstützt.

Weitere Initiativen und Angebote sind: Durchführung von Projekttagen der Schulen, Informationsveranstaltungen zum Informatikstudium im Institut für Informatik und in den Schulen, Zusammenarbeit mit den InformatiklehrerInnen, Weiterbildungsangebote für InformatiklehrerInnen, Betreuung von Betriebspraktika für Schülerinnen und Schüler.

Eine Konzeptgruppe der Ideen-Werkstatt hat für die Außendarstellung des Instituts Material erarbeitet, das sich in erster Linie an "Studienanfängerinnen und Studienanfänger und diejenigen, die es werden wollen..." wendet. Hier sind beispielsweise Selbstportraits von Studentinnen und Studenten einbezogen worden, um in sehr persönlicher Form ein konkretes Bild des Faches zu vermitteln und auf die Attraktivität des Informatikstudiums für Frauen und natürlich auch auf Probleme hinzuweisen.

Inzwischen ist die Ideen-Werkstatt eine etablierte Institution geworden, die über den Stadtbezirk hinaus bekannt ist und durch die neuen Formen der Zusammenarbeit mit den Gymnasien und der Angebote für Schülerinnen zur Erhöhung des Anteils der Studentinnen in den Informatikstudiengängen beitragen wird.



*Projektbesprechung in der Schülerinnen Arbeitsgemeinschaft "Lust auf Informatik?!".
Katharina Hartmann, Schülerin des Ernst-Abbe-Gymnasiums, Kl. 9 (Bildmitte)*

V. Lehre

SOMMERSEMESTER 2002

GRUNDSTUDIUM

Diplomstudiengang (D)

2. Semester

Praktische Informatik 2 (D, L, M, N)

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	6 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, M. PIEFEL, A. MARTENS
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Technische Informatik 1 (D)

Vorlesung	2 Std.	F. WINKLER
Übung	2 Std.	F. WINKLER, A. WEISS
Praktikum		K.-H. HAUPTVOGEL, D. SCHILDER A. WEISS, F. WINKLER

Mathematik für Informatiker 2 (D)

Vorlesung	4 Std.	E. HERRMANN
Übung	4 Std.	G. FUCHS
Übung	2 Std.	E. HERRMANN, O. TESCHKE, L. WOTZLAW, N. SMOLJANSKAJA, P. MBUNGA

4. Semester

Informatik und Gesellschaft (D)

Vorlesung	2 Std.	P. BITTNER
-----------	--------	------------

Technische Informatik 2 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Übung	4Std.	P. IBACH, K. WOLTER
Übung	2 Std.	S. SOMMER
Praktikum		P. IBACH, S. SOMMER, K. WOLTER

Theoretische Informatik 3 (D)

Vorlesung	2 Std.	T. NIERHOFF
Übung	4 Std.	T. NIERHOFF
Übung	2 Std.	A. TARAZ

Proseminare**Automatentheorie**

Proseminar	2 Std.	P. STARKE
------------	--------	-----------

Computeralgebra

Proseminar	2 Std.	K.-P. NEUENDORF
------------	--------	-----------------

Formale Sprachen

Proseminar	2 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
------------	--------	--------------------

Evolutionäre Techniken

Proseminar	2 Std.	D. MONETT, G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI
------------	--------	--

Einführung in die Photonik

Proseminar	2 Std.	D. SCHILDER
------------	--------	-------------

Beauty is our Business

Proseminar	2 Std.	W. REISIG
------------	--------	-----------

Wissenschaftliches Publizieren mit LaTeX

Proseminar	2 Std.	M. PIEFEL
------------	--------	-----------

Algorithmen für das Traveling Salesman Problem

Proseminar	2 Std.	A. TARAZ
------------	--------	----------

Fakultative Veranstaltung**UNIX für Anfänger**

Vorlesung	2 Std.	E. HOLZ
-----------	--------	---------

Magister – 2. Hauptfach (M) und Magister-Nebenfach (N)**Praktische Informatik 2 (D, L, M, N)**

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	6 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, M. PIEFEL, A. MARTENS
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Technische Informatik 2 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Übung	4Std.	P. IBACH, K. WOLTER
Übung	2 Std.	S. SOMMER
Praktikum		P. IBACH, S. SOMMER, K. WOLTER

Einführung in die Informatik (N)

Vorlesung	2 Std.	M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL
Praktikum	4 Std.	M. RITZSCHKE
Praktikum	6 Std.	K.-H. HAUPTVOGEL

Lehramt (L)**Praktische Informatik 2 (D, L, M, N)**

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	6 Std.	A. ALEXANDER
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, M. PIEFEL, A. MARTENS
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL
Praktikum		K. AHRENS, B. HOHBERG

Mathematik für Informatiker 2 (L)

Vorlesung	2 Std.	P. STARKE
Übung	2 Std.	K.-P. NEUENDORF

Analyse, Planung und Beurteilung von Informatikunterricht

Seminar		J. PENON
---------	--	----------

Unterrichtspraktikum/Blockpraktikum

Praktikum

CH. DAHME

HAUPTSTUDIUM**Kurse/Halbkurse (D, N, L, M)***Praktische und angewandte Informatik***XML-basierte Markup-Sprachen (HK)**

Vorlesung 4 Std. O. BECKER

Architekturen heterogener und komplexer Systeme (HK)

Vorlesung 4 Std. E. HOLZ

TP: Telekommunikationsarchitekturen und –protokolle / Corba Component Model [CCM] (HK)

Vorlesung 4 Std. J. FISCHER, M. v. LÖWIS

Vorlesung 2 Std. M. v. LÖWIS

Objektorientierte Analyse, Design und Implementation [OADI] (HK)

Vorlesung 4 Std. J. FISCHER, K. AHRENS

Praktikum M. v. LÖWIS

Parallelisierende Compiler (HK)

Vorlesung 4 Std. R. HÄNISCH, K. BOTHE

Software-Engineering (HK)

Vorlesung 4 Std. K. BOTHE

Vorlesung	2 Std.	K. BOTHE , K. SCHÜTZLER
Übung	4 Std.	K. SCHÜTZLER

Konzepte für die frühen Phasen der Softwareentwicklung (HK)

Vorlesung	4 Std.	C. DAHME
-----------	--------	----------

Moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. BURKHARD
Praktikum	2 Std.	K. SCHRÖTER

Projekt: Intelligente Robotik (K-2.Teil)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. BURKHARD U.A.
Praktikum		H.-D. BURKHARD U.A.

Implementation von Datenbanksystemen (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. FREYTAG
Praktikum	4 Std.	D. SCHEFFNER
Praktikum	2 Std.	C. BEN NECIB

Werkzeuge der empirischen Forschung (HK)

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL, W. KÖSSLER
-----------	--------	----------------------

Theoretische Informatik

Verteilte Algorithmen (HK)

Vorlesung	4 Std.	W. REISIG
-----------	--------	-----------

Analyse von Petrinetz-Modellen (HK)

Vorlesung	4 Std.	P. STARKE
-----------	--------	-----------

Lineare Optimierung (HK; auch Math. Erg.fach)

Vorlesung	4 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
-----------	--------	--------------------

Computergestützte Verifikation (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. SCHMIDT
-----------	--------	------------

Graphen und Algorithmen (K – 2. Teil)

Vorlesung	4 Std.	S. HOUGARDY
Übung	2 Std.	C. GRÖPL

Kryptologie 1 (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER
Übung	2 Std.	O. BEYERDORFF

Algorithmisches Beweisen (HK – 2. Teil)

Vorlesung	2 Std.	J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF
-----------	--------	---------------------------

Komplexität boolescher Funktionen (HK in Komb. mit Algorithmisches Beweisen 1 oder 2)

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER, W.LINDNER
-----------	--------	----------------------

OPENSSEL –Kryptologie in C (HK – 1. Teil)

Vorlesung	2 Std.	E.-G. GIESSMANN
-----------	--------	-----------------

Technische Informatik**Grundlagen der Signalverarbeitung (HK, auch Math. Erg.fach)**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	D. SCHILDER

Mustererkennung (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	4 Std.	O. HOCHMUTH

Bildverarbeitung (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	4 Std.	O. HOCHMUTH

Prozessinformatik (HK)

Vorlesung	2 Std.	M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL
Praktikum	3 Std.	M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL

Mathematisches Ergänzungsfach (D)**Grundlagen der Signalverarbeitung (auch HK Technische Informatik)**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	D. SCHILDER

Lineare Optimierung (auch HK Theoretische Informatik)

Vorlesung	4 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
-----------	--------	--------------------

Pflichtfach (L)**Rechnereinsatz in der Schule**

Vorlesung	2 Std.	R. ERBRECHT
-----------	--------	-------------

Rechnereinsatz in der Schule

Seminar	2 Std.	S. SPOLWIG
---------	--------	------------

Informatik und Gesellschaft

Vorlesung	2 Std.	P. BITTNER
Projekt	2 Std.	P. BITTNER

Seminare (D, M, L)Praktische Informatik**Multimedia-Middleware, Plattformen und Systeme**

Seminar	2 Std.	J. FISCHER
---------	--------	------------

Objektorientierter Entwurf und Analyse

Seminar	2 Std.	J. FISCHER
---------	--------	------------

Projekt: Softwaresanierung

Projekt	2 Std.	K. BOTHE
---------	--------	----------

Projekt: Requirements Engineering

Projekt	2 Std.	K. SCHÜTZLER
---------	--------	--------------

Grid-Computing

Seminar	2 Std.	A. REINEFELD, F. SCHINTKE
---------	--------	---------------------------

Projekt: Einführung in die parallele Programmierung mit MPI und Open MP

Projekt	2 Std.	A. REINEFELD, W. BAUMANN, H. STÜBEN
---------	--------	-------------------------------------

Der Fehler im System

Seminar	2 Std.	R. KUBICA
---------	--------	-----------

Informationstechnologie in Entwicklungsländern

Seminar	2 Std.	N. PEROZ (FU)
---------	--------	---------------

Genomics Proteomics – Herausforderung für die Informatik

Seminar	2 Std.	J.-C. FREYTAG, C. BEN NECIB
---------	--------	-----------------------------

XML und Datenbanken

Seminar	2 Std.	D. SCHEFFNER
---------	--------	--------------

Sozionik

Seminar	2 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI
---------	--------	-------------------------------

Fallbasiertes Schliessen in medizinischen Domänen

Seminar	2 Std.	K. SCHRÖTER
---------	--------	-------------

Theoretische Informatik**Algorithmen und Komplexität**

Seminar	2 Std.	T. NIERHOFF
---------	--------	-------------

Approximationsalgorithmen

Seminar	2 Std.	A. COJA-OGHLAN
---------	--------	----------------

Ausgewählte Verteilte Algorithmen

Seminar	2 Std.	W. REISIG
---------	--------	-----------

Interaktive Beweise

Seminar	2 Std.	J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF
---------	--------	---------------------------

Analyse kryptografischer Algorithmen

Seminar	2 Std.	J. Köbler, M. Schwan
---------	--------	----------------------

Technische Informatik**Digitale Bildverarbeitung in der Fernerkundung**

Seminar	2 Std.	B. MEFFERT, I. NIEMEYER
---------	--------	-------------------------

Projekt: Biosignalverarbeitung im Snoezelen-Labor

Projekt	2 Std.	B. MEFFERT, K. MERTENS
---------	--------	------------------------

Parallele Signalverarbeitung mit FPGA

Seminar	2 Std.	F. WINKLER
---------	--------	------------

Projekt: Programmierung von Signalprozessoren (DSP)

Projekt	2 Std.	A. WEISS
---------	--------	----------

Responsive Systeme

Seminar	2 Std.	M. MALEK
---------	--------	----------

Ausgewählte Probleme des Echtzeitrechnens

Seminar 2 Std. J. RICHLING

Spezialvorlesungen (D, M)**UNIX-Systemadministration**

Vorlesung 2 Std. J.-P. BELL

Praktikum J.-P. BELL

XML und Datenmodellierung

Vorlesung 2 Std. R. ECKSTEIN

Informationssysteme im Internetzeitalter

Vorlesung 2 Std. J.-C. FREYTAG

Bioinformatik II

Vorlesung 2 Std. J.-C. FREYTAG

Studium generale**Innovationsforum**

Vorlesung 2 Std. M. MALEK

Forschungsseminare/Kolloquium**Forschungsseminare, 2stündig**

Geleitet von: K. BOTHE, H.-D. BURKHARD, J. FISCHER, J.-C. FREYTAG, M. MALEK, B. MEFFERT, W. REISIG, E. RÖDEL, P. STARKE, A. TARAZ

Kolloquium

Kolloquium 2 Std. N.N.

WINTERSEMESTER 2002/2003

GRUNDSTUDIUM

Diplomstudiengang (D)

1. Semester

Praktische Informatik 1 (D, L, M, N)

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, O. BECKER, G. KRAMER, P. BITTNER, R. KUBICA
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL, M. MINOR
Praktikum		B. HOHBERG, M. RITZSCHKE

Theoretische Informatik 1 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	K. SCHMIDT
Übung	10 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	4 Std.	K. SCHMIDT, S. ROCH
Übung	2 Std.	O. BEYERSDORFF

Mathematik 1 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	M. ROCZEN
Übung	8 Std.	L. RECKE
Übung	4 Std.	R. THRUM

3. Semester

Praktische Informatik 3 (D)

Vorlesung	4 Std.	J. FISCHER
Praktikum	4 Std.	K. AHRENS, A. KUNERT, M. PIEFEL

Theoretische Informatik 2 (D)

Vorlesung	4 Std.	T. NIERHOFF
Übung	4 Std.	M. BEHRISCH, D. OSTHUS
Übung	2 Std.	J. BÖTTCHER, M. FÜSSEL

Technische Informatik 1 (D)

Vorlesung	2 Std.	F. WINKLER
Übung	2 Std.	F. WINKLER, A. WEISS
Praktikum		K.-H. HAUPTVOGEL, D. SCHILDER, M. RITZSCHKE

Mathematik 3 (D)

Vorlesung	4 Std.	E. HERRMANN
Übung	3 Std.	E. HERRMANN, I. NOWAK

Proseminare**Maschinelles Lernen**

Proseminar	2 Std.	K. SCHRÖTER
------------	--------	-------------

Experience Management

Proseminar	2 Std.	M. MINOR
------------	--------	----------

Robotik

Proseminar	2 Std.	H.-D. BURKHARD
------------	--------	----------------

Beauty is our Business

Proseminar	2 Std.	W. REISIG
------------	--------	-----------

Nichtklassische Logiken

Proseminar	2 Std.	J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF
------------	--------	---------------------------

Magister – 2. Hauptfach (M) und Magister – Nebenfach (N)**Praktische Informatik 1 (D, L, M, N)**

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, O. BECKER, G. KRAMER, P. BITTNER, R. KUBICA
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL, M. MINOR
Praktikum		B. HOHBERG, M. RITZSCHKE

Theoretische Informatik 1 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	K. SCHMIDT
Übung	10 Std.	L. POPOVA-ZEUGMANN
Übung	4 Std.	K. SCHMIDT, S. ROCH
Übung	2 Std.	O. BEYERSDORFF

Mathematik 1 (D, M)

Vorlesung	4 Std.	M. ROCZEN
Übung	8 Std.	L. RECKE
Übung	4 Std.	R. THRUM

Einführung in die Informatik (N)

Vorlesung	2 Std.	M. RITZSCHKE
Übung	2 Std.	M. RITZSCHKE, K.-H. HAUPTVOGEL

Praktikum	4 Std.	M. RITZSCHKE
Praktikum	6 Std.	K.-H. HAUPTVOGEL

**Einführung in die technische Informatik
(Rechnerorganisation/Betriebssysteme) (N, L)**

Vorlesung	2 Std.	K. WOLTER
Übung/Praktikum	2 Std.	S. SOMMER

Lehramt (L)

Praktische Informatik 1 (D, L, M, N)

Vorlesung	4 Std.	W. COY
Übung	4 Std.	G. LINDEMANN-V. TRZEBIATOWSKI, O. BECKER, G. KRAMER, P. BITTNER, R. KUBICA
Übung	2 Std.	Y. GABRIEL, M. MINOR
Praktikum		B. HOHBERG, M. RITZSCHKE

Mathematik für InformatikerInnen 3 (L)

Vorlesung	2 Std.	E. RÖDEL
Übung	2 Std.	E. RÖDEL

**Einführung in die technische Informatik
(Rechnerorganisation/Betriebssysteme) (N, L)**

Vorlesung	2 Std.	K. WOLTER
Übung/Praktikum	2 Std.	S. SOMMER
Projekt		K. WOLTER

Einführung in die Fachdidaktik (L)

Seminar	2 Std.	S. SPOLWIG
---------	--------	------------

Unterrichtspraktikum/Blockpraktikum (L)

Praktikum		CH. DAHME
-----------	--	-----------

HAUPTSTUDIUM

Kurse/Halbkurse (D, N, L, M)**Praktische und angewandte Informatik****UNIX-Werkzeuge***

Vorlesung	2 Std.	J. BELL
Praktikum	2 Std.	J. BELL

UNIX-Architektur

Vorlesung	2 Std.	J. BELL
Praktikum	2 Std.	J. BELL

* Diese beiden VL können zu einem Halbkurs kombiniert werden.

Verteilte Systeme – Architekturen und Konzepte (HK)

Vorlesung	4 Std.	E. HOLZ
Praktikum		E. HOLZ

Kooperatives Prototyping (HK)

Vorlesung	4 Std.	C. DAHME
-----------	--------	----------

Grundlagen von Datenbanken (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. FREYTAG
Praktikum	4 Std.	D. SCHEFFNER, C. BEN NECIB

Einführung in die Künstliche Intelligenz (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. BURKHARD
Übung	2 Std.	K. SCHRÖTER
Praktikum		K. SCHRÖTER

Methoden und Modelle des Systementwurfs (HK)

Vorlesung	4 Std.	W. REISIG
-----------	--------	-----------

Management großer Softwareprojekte (HK)

Vorlesung	4 Std.	H. SCHLINGLOFF
-----------	--------	----------------

Geschäftsprozessmodellierung (HK)

Vorlesung	4 Std.	A. MARTENS
-----------	--------	------------

Theoretische Informatik**Graphen und Algorithmen (K-1. Teil)**

Vorlesung	4 Std.	A. TARAZ
Übung	2 Std.	S. HOUGARDY

Kryptologie 2 (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. KÖBLER
Übung	2 Std.	J. KÖBLER

Randomisierte Algorithmen und Probabilistische Analyse (HK)

Vorlesung	4 Std.	A. COJA-OGHLAN
-----------	--------	----------------

OPENSSEL - Kryptologie in C (HK-2. Teil)

Vorlesung	2 Std.	E.-G. GIESSMANN
-----------	--------	-----------------

Technische Informatik**Grundlagen der Signalverarbeitung (HK)**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	D. SCHILDER

Signalverarbeitung (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	4 Std.	O. HOCHMUTH

Bildverarbeitung/Spezialgebiete (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	4 Std.	O. HOCHMUTH

Schaltkreisentwurf (HK)

Vorlesung	4 Std.	F. WINKLER
Praktikum		F. WINKLER

Übertragungstechnik (HK)

Vorlesung	3 Std.	D. SCHILDER
Übung	1 Std.	D. SCHILDER
Praktikum		D. SCHILDER

Zuverlässige Systeme (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. MALEK
Praktikum		J. RICHLING

Eigenschaften von mobilen und eingebetteten Systemen (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. RICHLING
Praktikum		J. RICHLING

Mathematisches Ergänzungsfach (D)**Grundlagen der Signalverarbeitung (auch HK Technische Informatik))**

Vorlesung	2 Std.	B. MEFFERT
Übung	2 Std.	O. HOCHMUTH
Praktikum	2 Std.	D. SCHILDER

Stochastik für Informatiker

Vorlesung	4 Std.	E. RÖDEL
Übung	2 Std.	E. RÖDEL

Spezialvorlesungen (D, M)**Geschichte der Informatik und der Informationsgesellschaft**

Vorlesung	2 Std.	W. COY
-----------	--------	--------

Bioinformatik

Vorlesung	2 Std.	J.-C. FREYTAG
-----------	--------	---------------

Algorithmen in der Bioinformatik

Vorlesung	2 Std.	C. GRÖPL
-----------	--------	----------

Methoden der Integration heterogener Datenbestände

Vorlesung	2 Std.	R. ECKSTEIN
-----------	--------	-------------

Seminare (D, M, L)Praktische Informatik**Multimedia-Middleware, Plattformen & Systeme**

Seminar	2 Std.	J. FISCHER
---------	--------	------------

Objektorientierter Entwurf und Analyse

Seminar	2 Std.	J. FISCHER
---------	--------	------------

Softwaresanierung für Neueinsteiger

Projekt	2 Std.	K. BOTHE
---------	--------	----------

Softwaresanierung

Projekt	2 Std.	K. BOTHE
---------	--------	----------

Visuelle Programmierung

Projekt 2 Std. K. SCHÜTZLER

Einführung in die Parallele Programmierung mit MPI und OpenMP

Projekt W. BAUMANN, H. STÜBEN

Geist und Körper – Subjekt und Maschine

Blockseminar 2 Std. W. COY, H. WENZEL

3D-Computergrafik

Seminar 2 Std. R. KUBICA

Webbasierte Anwendungen und Bioinformatik

Seminar 2 Std. J.C. FREYTAG, C. BEN NECIB

XML und Datenbanken

Seminar 2 Std. D. SCHEFFNER

Grundlegende Aspekte des „Semantic Web“

Seminar 2 Std. R. ECKSTEIN

Evolution und Robotik

Seminar 2 Std. M. HILD

Wahrnehmung und Handlungssteuerung virtueller Agenten

Seminar 2 Std. J. BACH

Angewandte verteilte Algorithmen

Seminar 2 Std. W. REISIG

Spezifikation und Verifikation verteilter Systeme

Seminar 2 Std. A. ALEXANDER

Theoretische Informatik**Algorithmen und Komplexität**

Seminar 2 Std. T. NIERHOFF

Kombinatorische Optimierung

Seminar 2 Std. S. HOUGARDY

Perlen der Theoretischen Informatik

Seminar 2 Std. J. KÖBLER, O. BEYERSDORFF

Analyse kryptografischer Protokolle

Seminar 2 Std. J. KÖBLER, M. SCHWAN

Technische Informatik**Umweltmonitoring**

Blockseminar 2 Std. B. MEFFERT, I. NIEMEYER

Biosignalverarbeitung im Sinozellen-Labor

Projekt 2 Std. B. MEFFERT, K. MERTENS

Photonische Netze

Seminar 2 Std. D. SCHILDER

Autonomic Computing

Seminar 2 Std. M. MALEK

Technik der IP-Netze

Seminar 2 Std. G. DOLLNY

High-Tech Entrepreneurship

Seminar 2 Std. M. MALEK

Modellierung der zuverlässigen Systeme

Seminar 2 Std. K. WOLTER

Forschungsseminare/Kolloquium**Forschungsseminare, 2stündig**

Geleitet von: K. BOTHE, H.-D. BURKHARD, W. COY, J. FISCHER, J.-C. FREYTAG, J. KÖBLER, M. MALEK, B. MEFFERT, H.-J. PRÖMEL, W. REISIG, E. RÖDEL, P. STARKE

Kolloquium

Kolloquium 2 Std. N.N.

VI. 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

Tutor

MARKUS ASSION

Die Rechnerbetriebsgruppe gehörte zum Lehr- und Forschungsgebiet Systemanalyse.

Im Jahre 2002 vergrößerten sich die Zahl, der durch die Rechnerbetriebsgruppe betreuten Nutzer, nicht mehr wesentlich. Zum Jahresende sind mehr als 1900 Nutzer bei der Informatik registriert. Die sich schon 1998 abzeichnenden Disproportionen bei der Auslastung der studentischen Rechnerpools in Adlershof traten auch im Wintersemester 2002/2003 durch die noch weiterhin hohe Zahl von Studenten in den ersten Studienjahren auf. Dies äußerte sich besonders für die Studenten des Grundstudiums durch längere Wartezeiten an drei Wochentagen (1999 – an zwei Wochentagen, 2000, 2001 – jeweils an drei Wochentagen).

Wesentliche Neuerungen im Johann von Neumann-Haus in Adlershof waren im Jahre 2002 auf Grund der angespannten Haushaltssituation nicht zu verzeichnen. Es konnten lediglich Detailverbesserungen vorgenommen werden.

Entwicklung der rechentechnischen Ausstattung des Instituts seit 2001

Bedeutendste Neuerung im Jahre 2002 war der Austausch des zentralen Gigabit-Switches 3Com CB 9000 und des Routers 3Com CB 3500 gegen einen neuen Layer 3 Switch Enterasys EN-ER16. Hierdurch konnte die Portkapazität im Gigabit-Bereich verdoppelt werden, so dass in den nächsten Jahren ein Anschluß von weiteren Servern an das Gigabit-Netz möglich wird. Weiterhin konnte dadurch die Ausfallsicherheit des Netzes verbessert werden.

Zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter wurde ein Terminalserver unter Windows 2000 in Betrieb genommen (2 2,5 GHz Prozessoren, 4 GByte

Hauptspeicher, Gigabit-Ethernet). Dadurch kann jeder Mitarbeiter von seiner Unix-Workstation aus Windowsapplikationen aufrufen.

Weitere Neuerungen betreffen vor allem die Erhöhung der Sicherheit und der Verfügbarkeit der zentralen Daten und der zentralen Server. So wurde das IDE-Raid-System des zentralen Homedirectoryservers gegen ein SCSI-Raid-System ausgetauscht, das über eine zusätzliche Hotspare-Platte verfügt und doppelt so schnell ist. Außerdem wurden alle zentralen Server mit einer zusätzlichen Festplatte für das Betriebssystem ausgerüstet, so dass beim Ausfall einer Betriebssystemplatte der jeweilige Server nach einem Neustart wieder verfügbar ist.

Die rechentechnische Ausstattung in einigen LFGs konnte trotz der angespannten Haushaltssituation verbessert werden. Wesentliche Neuerungen sind:

- Erweiterung des PC-Clusters um 5 Knoten im LFG Algorithmen und Komplexität
- Bereitstellung von 4 neuen Aibos (Hunde) für das LFG Künstliche Intelligenz
- Erneuerung eines Wissenschaftlerarbeitsplatzes mit einer SUN Blade100 am LFG Automaten und Systemtheorie
- Diverse PCs und Notebooks aus Drittmitteln in den LFGs Signalverarbeitung und Mustererkennung, Datenbanken und Informationssysteme, Systemanalyse, Künstliche Intelligenz
- Aus WIS-Mitteln wurden 6 Notebooks für die Lehre beschafft

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 Virens Scanner und SPAM-Filter installiert. Die Software des News-Servers wurde aktualisiert. Die Umrüstung der zentralen Server führte nicht zu längeren Unterbrechungen bzw. Datenverlusten.

Auf Grund von Kapazitätsproblemen sind die Zugriffszahlen des FTP-Servers zum Sommer hin rückläufig. Nach einer Reorganisation der Datenbestände stiegen die Zugriffszahlen stark an. Erstmals wurden mehr als 2 TByte pro Monat im Oktober 2002 ausgeliefert. Die Zugriffszahlen auf den NEWS-Server sind bei gleichem Angebot stabil geblieben. Weiterhin rückläufig sind die Zugriffszahlen für die Remote-Einwahl. Hier sind die Ursachen sicher in der preiswerten Einwahlmöglichkeit des RZs über DFN@HOME zu sehen. Das Mailaufkommen ist auf eine Größe zwischen täglich 10.000 und 15.000 Mails gestiegen. Dieser Wert hat sich 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 WWW-Zugriffe auf den Institutserver liegen semesterabhängig zwischen 70.000 und 130.000 täglich. Damit hat sich der Spitzenwert gegenüber dem Vorjahr fast verdoppelt. Das Gleiche gilt auch für die transportierten Datenmengen.

Die Account-Beantragung mittels WWW hat sich bewährt. Dadurch konnten 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 Kopplung des Account-Management mit dem System Goya wurde realisiert. Alle anfänglichen Probleme bei der Abgleichung beider System konnten gelöst werden.

Mailverkehr 2002:

Mailserver 1 (mail)				
Monat	gesamt	empfangen extern	Versendet extern	lokale E-Mail
Januar	153.055	103.491	12.963	36.601
Februar	140.827	95.314	12.560	32.953
März	152.025	103.972	11.659	36.394
April	183.729	101.135	14.717	67.877
Mai	191.339	104.544	13.056	73.739
Juni	184.014	107.904	13.941	62.169
Juli	219.032	115.268	20.718	83.046
August	182.025	105.093	21.352	55.580
September	176.147	108.140	17.519	50.488
Oktober	270.095	161.158	18.299	90.638
November	218.082	120.819	18.760	78.503
Dezember	191.977	111.989	16.472	63.516

Mailserver 2 (mailslv1)				
Monat	gesamt	Empfangen extern	Versendet extern	lokale E-Mail
Januar	139.376	85.266	40.720	13.390
Februar	121.589	78.412	35.845	7.332
März	121.722	83.545	35.483	2.694
April	131.655	70.840	36.837	23.978
Mai	101.383	46.050	26.683	28.650
Juni	164.439	85.320	41.948	37.171
Juli	185.286	86.584	36.744	61.958
August	150.075	83.476	47.780	18.819
September	148.354	85.695	31.850	30.809
Oktober	212.186	134.671	41.944	35.571
November	197.908	96.413	50.241	51.254
Dezember	173.271	89.675	46.163	37.433

Zugriffe zum WWW-Server im Jahr 2002

<i>Monat</i>	<i>Transfer in MByte</i>	<i>Zugriffe</i>
Januar	39.200	2.829.871
Februar	32.528	2.284.775
März	29.039	2.092.649
April	35.528	2.365.223
Mai	52.968	3.639.858
Juni	43.624	4.033.326
Juli	50.802	4.103.724
August	46.427	3.020.797
September	49.712	2.511.656
Oktober	70.968	3.603.448
November	74.537	3.227.010
Dezember	58.230	2.705.770

Zugriffe zum FTP-Server im Jahr 2002

<i>Monat</i>	<i>Dateien</i>	<i>MByte</i>	<i>Systeme</i>	<i>Dateien tägl.</i>	<i>MByte tägl.</i>
Januar	153.201	228.715	5.911	4.788	7.147
Februar	24.543	60.301	3.915	846	2.079
März	87.205	155.700	3.716	2.725	4.865
April	34.690	114.898	3.798	1.119	3.706
Mai	35.425	81.884	3.875	1.107	2.558
Juni	33.569	50.693	3.802	1.083	1.635
Juli	19.164	32.045	3.928	684	1.144
August	44.215	47.208	5.317	1.382	1.475
September	47.150	563.628	6.159	1.521	18.181
Oktober	104.285	2.084.804	9.163	3.259	65.150
November	143.406	1.447.511	8.605	4.626	46.693
Dezember	225.858	947.461	6.674	7058	29.608

Zugriffe zum News-Server im Jahr 2002

<i>Monat</i>	<i>Empfangene Artikel</i>	<i>Gesendete Artikel</i>	<i>Gelesene Artikel</i>
Januar	4.886.768	3.364.072	54.171
Februar	3.270.511	1.640.963	68.201
März	1.589.037	1.223.453	24.525
April	4.339.373	2.912.597	93.220
Mai	4.060.936	2.683.809	106.288
Juni	3.807.310	2.206.791	93.723
Juli	3.893.605	2.380.173	110.831
August	3.881.163	3.282.393	93.034
September	3.721.925	2.255.641	101.862
Oktober	4.156.853	3.408.369	80.962
November	3.842.372	2.996.910	12.520
Dezember	755.814	471.713	2.163

Zugriffe zu den Terminal-Servern im Jahr 2002

<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	48	1.703	85:52	156	2.730	693:00
Februar	34	1.220	56:48	132	2.228	590:05
März	34	1.191	62:06	125	2.315	519:48
April	40	1.400	72:19	137	2.297	461:11
Mai	41	1002	52:28	143	2.237	605:04
Juni	31	1037	46:53	137	1.936	497:03
Juli	28	885	49:05	132	2.017	434:23
August	27	859	41:10	111	1.806	333:06
September	30	969	55:30	129	1.706	379:50
Oktober	39	1.136	61:39	143	2.250	586:36
November	41	1.107	50:51	145	2.371	522:31
Dezember	32	633	24:45	132	1.954	409:04

Netzwerkbetriebsgruppe

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

Leiter

DR. GÜNTER DOLLNY

Tel.: (030) 2093 3032

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

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

DR. SIEGMAR SOMMER

DIPL.-INF. STEFFEN TSCHIRPKE

Die Netzwerkbetriebsgruppe bearbeitet im Rahmen der Lehr- und Forschungseinheit „Rechnerorganisation und Kommunikation“ ständige Sonderaufgaben aus dem Bereich der Netzwerkadministration für das LAN des Instituts für Informatik.

Die im Berichtsjahr 2001 aufgezeigte notwendige Migration der aktiven Backbone-Komponenten wurden im September 2002 durch Beschaffung des Backbone-Switch ER16 (Enterasys Networks) realisiert. Damit ist aktuell und perspektivisch die geplante Port- und Backplane-Kapazität unter Beachtung der wachsenden Anforderungen durch die Access-Bereiche verfügbar. Durch den ER16 wurde gleichzeitig die umfassende Kompatibilität der aktiven Netzwerkkomponenten im Backbone der Humboldt-Universität / Institut für Informatik erzielt. Das von der Netzwerkbetriebsgruppe vorgelegte technisch/wirtschaftliche

Konzept zur Erweiterung des Backbone-Bereichs konnte damit im Berichtsjahr umgesetzt werden.

Die dazu erforderlichen Arbeiten im Backbone-Bereich des Instituts werden durch die Netzwerkbetriebsgruppe in folgenden Etappen ausgeführt :

- (1) ER16 Installation Hard-/Software
- (2) SS3300 (L2-Switche der Etagen) Upgrade Software / Port-Kompatibilität ER16
- (3) Layer-2 Umsetzung/Test VLANs/Server (CB9000 → ER16)
- (4) Layer-3 (Routing OSPF) Umsetzung/Test VLANs/Server (CB3500 → ER16)
- (5) Backbone-Verbund/Test (Backbone-Area HU → Backbone-Area IfI)
- (6) Freigabe ER16 / Deaktivierung der 3Com Netzwerkkomponenten

Die Backbone-Umstellung wird im Zeitrahmen September 2002 bis April 2003 realisiert. In der Abb. 1 ist die dann vorliegende Backbone-Struktur des Instituts dargestellt.

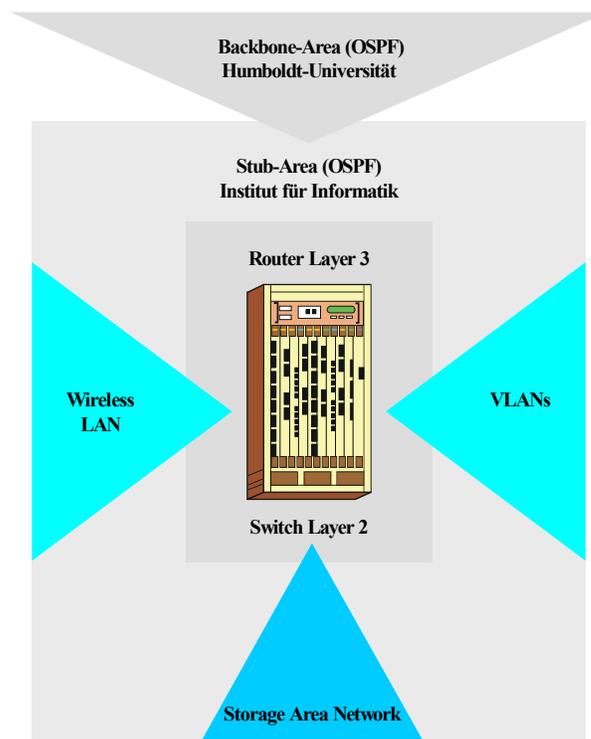


Abbildung 1

Der Jahresbericht dokumentiert in den folgenden Statistik-Diagrammen den IP-Traffic im Layer-2,-3 auf der Grundlage kummulierter Daten der Netzwerkmanagement-Tools der aktiven Netzwerkkomponenten. Aus dem jährlichen Betriebszyklus des Instituts-LANs wurden repräsentative Produktionszeiträume ausgewertet und deren Messergebnisse in Diagrammen dargestellt. Für Layer-2 und -3 werden jeweils Diagramme zu Receive/Transmit des IP Byte-/Frame-Traffic gezeigt.

Die Diagramme der Layer-3 zeigen für Port 1 (alle VLANs zwischen L2,-3) und Port 4 (alle VLANs Backbone HU/IfI) den bestimmenden IP-Traffic Durchsatz für die aktiven Netzwerkkomponenten.

Die Diagramme der Layer-2 zeigen für den Port 7 (alle VLANs zwischen L2,-3) den internen IP-Traffic der VLANs im Instituts-LAN.

Die Diagramme des Frame-Traffic für Layer-2,-3 sind Ausdruck der Backplane-Nutzung der entsprechenden aktiven Netzwerkkomponenten.

