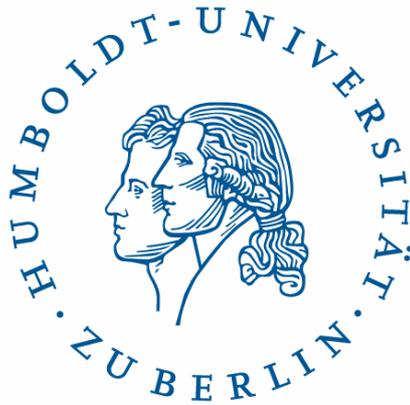


Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Informatik

www.informatik.hu-berlin.de

Jahresbericht 2007



© Humboldt-Universität zu Berlin, 2007
Institut für Informatik
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Besuchsanschrift: Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin-Adlershof
Redaktion: Prof. Jens-Peter Redlich, Christine Henze
Redaktionsschluss: 31.12.2007

Vorwort

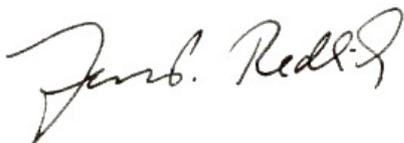
2007 konnte unser Institut zahlreiche Erfolge für sich verbuchen. So waren unsere fußballspielenden Roboter auf nationalem und internationalem „Rasen“ wieder ausserordentlich oft siegreich. Frau Prof. Nicole Schweikardt wurde für Ihre Arbeiten zur effizienten Verarbeitung extrem großer Datenmengen von der DFG mit dem Heinz Maier-Leibnitz-Preis ausgezeichnet. Der in Kooperation mit der Firma IBM durchgeführte „Mainframe Summit“ wurde von Studenten aller drei Berliner Universitäten zahlreich besucht und soll künftig wiederholt werden. Auch beim Einwerben von Drittmitteln kann sich unser Institut in diesem Jahr mit über 2.5 Mio Euro auf den vordersten Plätzen der Universität einordnen.

Es spricht für das Ansehen unseres Instituts und die Qualität unserer seit vielen Jahren intensiv betriebenen Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchs, dass allein in den letzten 3 Jahren 5 unserer Juniorprofessoren an andere Einrichtungen berufen werden. In diesem Jahr hat Prof. Dr. Stephan Kreutzer zum Sommer einen Ruf an das Computing Laboratory der Universität Oxford angenommen. Frau Prof. Dr. Nicole Schweikardt leitet seit Oktober 2007 die Arbeitsgruppe „Theorie komplexer Systeme“ am Institut für Informatik der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Auf der anderen Seite freuen wir uns ganz besonders, dass wir mit Frau Prof. Dr. Verena Hafner eine ausgezeichnete junge Wissenschaftlerin für die Junior-Professur „Kognitive Robotik“ für unser Institut gewinnen konnten. Herzlich willkommen!

Schließlich beglückwünschen wir Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel zu seiner neuen Position als Präsident der TU Darmstadt (1. Oktober 2007), nachdem er bereits viele Jahre als Vizepräsident für Forschung die Geschicke der Humboldt-Universität Berlin mitgelenkt hat. Ihm gebührt Dank und Anerkennung für die geleistete Arbeit.

Bei der Lehre werfen gravierende Veränderungen ihre Schatten bereits voraus: Vertreter des Instituts befassten sich 2007 intensiv mit der Ausarbeitung der neuen Bachelor/Master-Studiengänge, die voraussichtlich im nächsten Jahr eingeführt werden sollen.

Es gibt also viel Neues und Interessantes zu berichten. Ich wünsche Ihnen Kurzweil beim Lesen der Details.



Prof: Dr. Jens-Peter Redlich
Geschäftsführender Direktor
Berlin im Februar 2008

Inhaltsverzeichnis

I. Institutsorganisation	6
II. Lehrkörper am Institut	7
III. Graduiertenkolleg METRIK	16
IV. Lehr- und Forschungseinheiten	34
<i>Theoretische Informatik</i>	
Algorithmen und Komplexität	34
<i>Leiter: Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel</i>	
Komplexität und Kryptografie	47
<i>Leiter: Prof. Dr. Johannes Köbler</i>	
Logik in der Informatik	54
<i>Leiter: Prof. Dr. Martin Grohe</i>	
Logik und diskrete Systeme	54
<i>Leiter: Prof. Dr. Stephan Kreutzer</i>	
Logik und Datenbanktheorie	54
<i>Leiterin: Prof. Dr. Nicole Schweikardt</i>	
<i>Praktische Informatik</i>	
Datenbanken und Informationssysteme	66
<i>Leiter: Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph. D.</i>	
Informatik in Bildung & Gesellschaft	85
<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Coy</i>	
Kognitive Robotik	99
<i>Leiterin: Prof. Dr. Verena V. Hafner</i>	
Künstliche Intelligenz	102
<i>Leiter: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard</i>	
Parallele und Verteilte Systeme	121
<i>Leiter: Prof. Dr. Alexander Reinefeld</i>	
Softwaretechnik	143
<i>Leiter: Prof. Dr. Klaus Bothe</i>	
Spezifikation, Verifikation und Testtheorie	150
<i>Leiter: Prof. Dr. Bernd-Holger Schlingloff</i>	
Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation	154
<i>Leiter: Prof. Dr. Joachim Fischer</i>	
Systemarchitektur	169
<i>Leiter: Prof. Dr. Jens-Peter Redlich</i>	

Theorie der Programmierung	183
<i>Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Reisig</i>	
Wissensmanagement in der Bioinformatik	195
<i>Leiter: Prof. Dr. Ulf Leser</i>	
Technische Informatik	
Computervision	206
<i>Leiter: Prof. Dr. Ralf Reulke</i>	
Rechnerorganisation und Kommunikation	215
<i>Leiter: Prof. Dr. Mirosław Malek</i>	
Signalverarbeitung und Mustererkennung	235
<i>Leiterin: Prof. Dr. Beate Meffert</i>	
V. Ideenwerkstatt und Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen	243
<i>Leiterin: Dr. Martà Gutsche</i>	
VI. Informationstechnik des Instituts für Informatik	245
VII. Lehrveranstaltungen	252

I. Institutsorganisation

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

Sitz: Rudower Chaussee 25 / Ecke Magnusstraße
12489 Berlin-Adlershof

Geschäftsführender Direktor: PROF. JENS-PETER REDLICH
Sekretariat: MARITA ALBRECHT, Tel.: 2093 3111, Raum III 302

Prüfungsausschuss

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

Mitarbeiterin für Studium, Lehre und Prüfung

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

Studienfachberatung

PROF. JOHANNES KÖBLER, Tel.: 2093 3189, Raum IV 001
Sprechzeit: dienstags 15.00 – 17.00 Uhr

Studentische Studienberatung

Fachschaft: IRENE WINKLER, Tel.: 2093 3923, Raum II 321
*Sprechzeiten: montags 15.30 – 17.00 Uhr
mittwochs 13.00 – 15.00 und per Mail*

Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen

DR. MÄRTA GUTSCHE, Tel.: 2093 5468, Raum IV 108
Sprechzeit: mittwochs 10.00 – 17.00 Uhr und nach Vereinbarung

Ideenwerkstatt „Mehr Frauen in die Informatik“

Leiterin: DR. MÄRTA GUTSCHE, Tel.: 2093 5468, Raum IV 108

Verwaltung

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

II. Lehrkörper am Institut für Informatik



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. 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 Vizepräsident der internationalen RoboCup Federation und ECCAI Fellows. Seine Teams waren mehrmals Weltmeister und deutsche Meister im RoboCup.



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.



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-*Beschreibungs-techniken wie OMG-UML, ITU-ODL und *OMG-Component IDL*.

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

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

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

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



PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Begann sein Studium 1975 in Hamburg und setzte es an der Harvard Universität, MA, USA, fort, wo er 1985 seine universitäre Ausbildung mit dem Ph.D. in Applied Mathematics/ Computer Science abschloss. Danach arbeitete er zwei Jahre am IBM Almaden Research Center (ARC), CA, USA, am Starburst Datenbankprojekt mit, dessen Technologie im heutigen IBM-Datenbankprodukt DB2/UDB wiederzufinden ist. 1987 kehrte er nach Europa zurück und war für 2 Jahre am ECRC (European Computer Industry Research Centre) im Bereich der Anfragebearbeitung und Transaktionsverwaltung in deduktiven Datenbanken und objektorientierten Datenbanksystemen tätig. 1990 übernahm er den Aufbau der Database System Research Gruppe und des Database Technology Centers für Digital Equipment Inc., USA, in München, als deren Leiter er für fast vier Jahre Forschung und Technologietransfer im Bereich Datenbankoptimierung und Anwendung von Datenbanktechnologie im CIM-Bereich koordinierte und selbst forschend tätig war. Dabei entstanden innovative Arbeiten für DEC's Datenbanksystem Rdb/VMS und für das Produkt Database Integrator (DBI) als Teil des Technologietransfers. Im Oktober 1993 wechselte Prof. Freytag an die TU München, ehe er im Februar 1994 seine Tätigkeit als Professor für Datenbanken und Informationssysteme an der Humboldt-Universität aufnahm. Parallel zu diesen Tätigkeiten war er von 1986 bis 1993 für die Firma Codd & Date Inc., CA, weltweit in Industrieseminaren tätig. Seine wesentlichen Arbeitsgebiete umfassen Anfragebearbeitung in Datenbanksystemen, Optimierungstechniken für zentrale und parallele Datenbanksysteme, aktive Datenbanken, Workflow und Datenbanken, die Entwicklung geeigneter Schnittstellen zu komplexen Anwendungen sowie alle Aspekte der Datenmodellierung. Seit mehr als drei Jahren widmet er sich im Besonderen dem Bereich Bioinformatik/Life Science. Für seine Arbeiten erhielt Prof. Freytag den IBM-Faculty-Award in den Jahren 1999, 2001, 2002 und 2003 sowie den „IBM Shared University Research Grant“ (SUR-Grant) im Jahre 2001. Als „Technical Program Chair“ organisierte er im Jahr 2003 die „Very Large Database“ (VLDB-) Konferenz, die weltweit wichtigste Konferenz im Bereich Datenbanken, an der Humboldt-Universität zu Berlin.



PROF. DR. MARTIN GROHE

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

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

Er ist Mitherausgeber der Zeitschriften „Journal of Symbolic Logic“ und „Journal of Discrete Algorithms“.



PROF. DR. VERENA V. HAFNER

Studierte Mathematik und Informatik an den Universitäten Konstanz und Ulm, und gründete 1994 einen der ersten Internet-Service-Provider in Deutschland. Sie erlangte 1999 den Master of Research (M.Res.) in Computer Science and Artificial Intelligence with Distinction von der University of Sussex, und arbeitete bei Cyberlife Technologies in Cambridge. 2004 promovierte sie am Artificial Intelligence Lab der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich über „*Adaptive Navigation Strategies in Biorobotics: Visual Homing and Cognitive Mapping in Animals and Machines*“ zum *Dr. sc. nat.* Danach schloss sie sich der *Developmental Robotics Group* bei Sony CSL in Paris als Associate Researcher an. Im April 2007 erhielt sie den Ruf als Juniorprofessorin für Kognitive Robotik ans Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin. Ihre derzeitigen Forschungsinteressen sind Joint Attention, Verhaltenserkennung, Sensomotorisches Lernen, Affective Computing und Räumliche Kognition.



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 standen Probleme der Modellierung und Verifikation verteilter Systeme im Mittelpunkt seiner Forschungsarbeiten.



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. STEPHAN KREUTZER

Studierte von 1994 bis 1999 Informatik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen und promovierte dort im Jahre 2002 bei Erich Grädel am Institut für Informatik. Im Anschluss an die Promotion verbrachte er im Jahre 2003 einen sechsmonatigen Forschungsaufenthalt an der University of Edinburgh. Von dort wechselte er an den Lehrstuhl Logik in der Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin, bevor er 2005 auf eine durch die DFG im Rahmen des Aktionsplans Informatik geförderte Juniorprofessur am selben Institut berufen wurde.

Die Forschungsinteressen von Professor Kreutzer liegen im Bereich der Logik, besonders ihrer Anwendungen innerhalb der Informatik. Schwerpunkte seiner aktuellen Forschungsarbeit liegen im Bereich der Verifikation, der Theorie von Auswertungsspielen, der Graphentheorie und Algorithmik. 2003 wurde er mit dem GI Dissertationspreis für das Jahr 2002 ausgezeichnet, ebenso mit der Borchers-Plakette der RWTH Aachen.



PROF. DR. ULF LESER

Ulf Leser studierte Informatik an der Technischen Universität München und arbeitete danach am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin an der Entwicklung von integrierten Datenbanken im Rahmen des Human Genome Projekts. Von 1997 bis 2000 promovierte er am Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“ über Anfragealgorithmen in heterogenen Informationssystemen. In dieser Zeit arbeitete er außerdem mit an Projekten zur automatischen Annotation von Ergebnissen aus Hochdurchsatzexperimenten in der molekularbiologischen Forschung, zur Standardisierung von Datenmodellen und Zugriffsmethoden in den Lebenswissenschaften auf Basis von CORBA, und zur qualitätsbasierten Anfrageoptimierung in der Informationsintegration. Nach der Promotion ging er in die Industrie und leitete bei der UBIS AG Softwareentwicklungsprojekte im Bereich Data Warehousing, eCommerce und Wissensmanagement. Seit 2002 ist er Professor für Wissensmanagement in der Bioinformatik an der Humboldt-Universität.

Die Forschungsarbeiten von Prof. Leser und seinen Mitarbeitern beschäftigen sich mit allen Aspekten der Integration heterogener, verteilter Datenbanken, insbesondere im Bereich der Biomedizin, der Modellierung, Implementierung und Optimierung komplexer Wissens- und Datenbanken sowie der automatischen Analyse von natürlichsprachlichen Fachpublikationen (Text Mining). Weitere Themen der Gruppe sind Data Mining und Algorithmen zur Berechnung von Abstammungsverhältnissen in den Sprachwissenschaften.



PROF. DR. MIROSLAW MALEK

Erhielt 1970 das Diplom für Elektronik und promovierte 1975 auf dem Gebiet der Technischen Informatik an der Technischen Universität Wrocław (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 für Rechnerorganisation und Kommunikation an der Humboldt-Universität zu Berlin berufen.

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



PROF. DR. BEATE MEFFERT

Studierte nach dem Abitur und einer gleichzeitigen Ausbildung als Funkmechanikerin 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 und 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. Meffert hat gemeinsam mit Olaf Hochmuth das Lehrbuch „Werkzeuge der Signalverarbeitung“ geschrieben.



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. JENS-PETER REDLICH

Begann 1988 ein Informatikstudium an der Humboldt-Universität zu Berlin, welches er 1992, nach einem Gastaufenthalt am City College New York, mit dem Diplom abschloss. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeitete er anschließend 5 Jahre am Lehrstuhl Systemarchitektur, wo er sich der Erforschung objektorientierter Telekommunikationssysteme widmete und 1995 zum Dr. rer. nat. promovierte. 1996 schrieb er das erste deutschsprachige Buch über CORBA – eine moderne objektorientierte Middleware-Plattform. 1997 wechselte Herr Redlich zur Industrie, zunächst als Gastwissenschaftler am C&C Labor der Firma NEC in Princeton, NJ, USA. Ab 1998 arbeitete er dort als unbefristeter Mitarbeiter (Research Staff Member) bis er 2000 als Department Head die Leitung der Abteilung ‚Mobile Internet‘ übernahm. In dieser Zeit entstand Point-M, ein System für den sicheren drahtlosen Zugang zu Firmennetzwerken, für welches mehrere Patente in den USA, Europa und Japan angemeldet wurden. Im Sommer 2004 kehrte Herr Redlich nach Deutschland zurück, wo er nun an der Humboldt-Universität als Professor für Systemarchitektur (C4) und für NEC Europe als Senior Research Advisor tätig ist. Seine Forschungsinteressen umfassen Betriebssysteme und Middleware, Sicherheit und Mobilkommunikation. Derzeitiger Schwerpunkt sind selbstorganisierende Netzwerke und Dienstplattformen, wie z.B. Ad-Hoc-Netzwerke für 802.11-basierte Community-Netzwerke. Als Gutachter für Zeitschriften sowie als Mitglied von Programm-Komitees ist Herr Redlich international seit vielen Jahren tätig.



PROF. DR. 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 1987 arbeitete Herr Reinefeld als wissenschaftlicher Mitarbeiter und von 1989 bis 1992 als Hochschulassistent an der Universität Hamburg. In den dazwischenliegenden Jahren 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. WOLFGANG REISIG

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

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

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



PROF. DR. RALF REULKE

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

Seit 1992 ist Ralf Reulke Mitarbeiter am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und arbeitete dort in verschiedenen Instituten und Einrichtungen. Er war an einer Vielzahl von Projekten beteiligt. Dazu gehörten Sensoren, die z.B. zur Erforschung des Mars und dem Saturn dienten, aber auch hochauflösende Kamerasysteme für die Erdferner-

kundung, so zum Beispiel zusammen mit der Firma Leica, die Flugzeugkamera ADS40 und eine hochauflösende terrestrische Panoramakamera.

Im Jahre 2002 erhielt er als Professor einen Ruf an die Universität Stuttgart. Seit August 2004 ist er Professor für Computer Vision am Institut für Informatik der Humboldt-Universität. Gleichzeitig leitet er am deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt eine Abteilung für Bild- und Signalverarbeitung.

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



PROF. DR. 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 Holger Schlingloff Professor für Spezifikation, Verifikation und Testtheorie am Institut für Informatik der Humboldt-Universität, und gleichzeitig wissenschaftlicher Leiter in der Abteilung eingebettete Systeme (EST) 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. NICOLE SCHWEIKARDT

Studierte Mathematik mit Nebenfach Informatik an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Nach dem Abschluss des Diploms war sie von 1998 bis 2002 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am dortigen Institut für Informatik beschäftigt, wo sie im Juni 2002 ihre Promotion über die Ausdrucksstärke der Logik erster Stufe mit eingebauten Prädikaten abschloss. Nach einem Postdoc-Jahr an der University of Edinburgh war sie ab September 2003 als wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl für Logik in

der Informatik der HU Berlin tätig. Im Jahr 2005 wurde sie im Aktionsplan Informatik in das Emmy-Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft aufgenommen und zur Juniorprofessorin für Logik und Datenbanktheorie an die Humboldt-Universität zu Berlin berufen.

Die Forschungsinteressen von Frau Prof. Schweikardt liegen in den Bereichen Logik, Datenbanktheorie und Komplexitätstheorie, mit einem Schwerpunkt auf der Erforschung der Grundlagen der Verarbeitung von großen Datenmengen und Datenströmen.

Ihre Arbeit wurde mit dem Dissertationspreis 2002 der Gesellschaft für Informatik und mit dem Forschungsförderpreis 2003 der Freunde der Universität Mainz ausgezeichnet. Im Juni 2005 wurde sie zum Mitglied der Jungen Akademie an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina berufen.

III. Graduiertenkolleg METRIK

DFG-Graduiertenkolleg 1324

MODELLBASIERTE ENTWICKLUNG VON TECHNOLOGIEN FÜR SELBST-ORGANISIERENDE
DEZENTRALE INFORMATIONSSYSTEME IM KATASTROPHENMANAGEMENT (METRIK)

<http://www.gk-metrik.de>

Sprecher

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

Sekretariat

GABRIELE GRAICHEN
Tel.: (030) 2093 3828
e-mail: graichen@informatik.hu-berlin.de

Stipendiaten

DIPL.-INF. ARTIN AVANES
DIPL.-ING. STEFAN BRÜNING
DIPL.-INF. DIRK FAHLAND
DIPL.-INF. TIMO MIKA GLÄBER
DIPL.-INF. KAI KÖHNE
DIPL.-INF. BASTIAN QUILITZ
DIPL.-INF. DANIEL SADILEK
DIPL.-INF. MARKUS SCHEIDGEN
DIPL.-GEOGR. FALKO THEISSELMANN
DIPL.-INF. GUIDO WACHSMUTH
DIPL.-INF. STEPHAN WEIBLER
DIPL.-INF. SEBASTIAN HEGLMEIER

Assoziierte

DIPL.-INF. FRANK KÜHNLENZ
DIPL.-GEOGR. KATHRIN POSER
DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL
DIPL.-INF. NIELS LOHMANN

Mitwirkende Lehrstühle

PROF. DR. DORIS DRANSCH, Geo-Informationsmanagement und –Visualisierung
PROF. DR. JOACHIM FISCHER, Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation
PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PHD., Datenbanken und Informationssysteme
DR. ECKHARDT HOLZ, Softwaretechnik
PROF. DR. ULF LESER, Wissensmanagement in der Bioinformatik
PROF. DR. MIROSLAW MALEK, Rechnerorganisation und Kommunikation
PROF. DR. JENS-PETER REDLICH, Systemarchitektur

PROF. DR. ALEXANDER REINEFELD, Parallele und Verteilte Systeme
PROF. DR. WOLFGANG REISIG, Theorie der Programmierung
PROF. DR. HOLGER SCHLINGLOFF, Spezifikation, Verifikation und Testtheorie

Seit Oktober 2006 arbeitet das interdisziplinäre Graduiertenkolleg METRIK am Institut, bei dem Informatiker und Geo-Wissenschaftler unter Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft zusammenwirken. Eine neue Art der Computer-Kommunikation, basierend auf dem Konzept der Selbst-Organisation verbunden mit preiswerter Sensorik, eröffnet hier neue Horizonte bei der Entwicklung von Geo-Informationssystemen und Frühwarnsystemen als Bestandteile komplexerer Katastrophenmanagementsysteme.

Die zu erforschenden Netzarchitekturen zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie ohne eine (aufwändige) zentrale Verwaltung auskommen und sich selbst an die sich ändernde Umgebung adaptieren können. Sowohl die Erweiterung solcher Netze um neue Kommunikationsknoten als auch der Ausfall von Knoten soll ihre Arbeitsfähigkeit nicht behindern. Technologien zur modellgestützten Entwicklung selbst-organisierender Netze und darauf aufbauender Informationssysteme in konkreten Anwendungskontexten des Katastrophenmanagements, wie z.B. der Erdbebenfrühwarnung, bilden den zentralen Untersuchungsgegenstand des Graduiertenkollegs.

Die Forschungen konzentrieren sich insbesondere auf die Erbringung der benötigten Grundfunktionalität der einzelnen Netzknoten für eine Selbst-organisation des Netzes. Wissenschaftlich-technische Fragestellungen unter diesen Randbedingungen betreffen die Wegewahl im Netz, die Replikation dezentraler Datenbestände, ein automatisiertes Deployment und Update von Softwarekomponenten bei laufendem Netzbetrieb, sowie die dynamische Lastverteilung bei Einsatz technisch beschränkter Endgeräte. Zudem sollen nicht-funktionale Aspekte wie Latenz und Ausfallsicherheit berücksichtigt werden.

Bei der Entwicklung von Basistechnologien für ein IT-gestütztes Katastrophenmanagement, konzentriert sich das Projekt ferner auf die Bereitstellung und Nutzung modellbasierter Methoden und Konzepte zur Realisierung von Geo-Informationsdiensten über dynamische, hochflexible und selbst-organisierende Informationssysteme und deren Integration mit Geo-Informationsdiensten auf der Grundlage existierender Informationssystem- und Datenbanktechnologien. Aber auch die Entwicklung domänenspezifischer Modellierungssprachen, die die Softwareentwicklung für Informatik-Fremde erleichtern sollen, wird von verschiedenen Aspekten untersucht.

Die Zusammenarbeit der Graduierten hat im Berichtszeitraum einen guten Verlauf genommen. In Eigenregie wurden im wöchentlich stattfindenen Forschungsseminar und Journalclub allgemeinen und speziellen Problemen der einzelnen Themenbereiche diskutiert. Dabei wurden auch zielgerichtet Gastwissenschaftler einbezogen. Schöne Resultate der Zusammenarbeit sind verschiedene gemeinsame Publikationen zu überschneidenden Themenbereichen, aber auch viele Einzelbeiträge zu internationalen Workshops und Fachtagungen gibt es bereits. Zu den Höhepunkten der wissenschaftlichen Arbeit gehören die beiden durchgeführten Klausur-Evaluierungsworkshops im Frühjahr und Spätherbst 2007.

Seit Mitte 2007 entwickelte sich eine zunehmend intensivere Kooperation zwischen unserem Graduiertenkolleg METRIK und der Technischen Universität Eindhoven (Niederlande). Diese Kooperation umfasste eine Reihe themenspezifischer Workshops, gegenseitige, auch mehrwöchige, Besuche, gemeinsame bereits veröffentlichte und geplante Publikationen und insbesondere geplante Doppel-Promotionen an der Humboldt-Universität und an der TU Eindhoven. Konkret sind für Ende des nächsten Jahres zwei solche Doppel-Promotionen von Stipendiaten und assoziierten Doktoranden des Graduiertenkollegs geplant. Schwer-

punktmäßig betrifft diese Kooperation Themen des Workflow-Management-Bereiches, wo allgemeine Fragestellungen zur Entwicklung deklarativer Prozessmodelle sowie der Bedienbarkeit, Komposition und Rücksetzbarkeit von Workflows bearbeitet werden. Anwendungen solcher Workflow-Szenarien finden sich speziell im Katastrophenmanagement wieder.



Evaluierungsworkshop 16./17. November in Joachimsthal während einer Kaffeepause

In enger Kooperation mit dem GFZ Potsdam werden in darüber hinaus eingeworbenen Drittmittelprojekten am Institut sowohl konzeptionelle als auch technologische Möglichkeiten einer verteilten Erdbebenfrühwarnung untersucht, die modellhaft an Erdbebenaufzeichnungen für unterschiedliche Regionen der Welt bei Einsatz modellierter selbstorganisierender Sensornetz- und Informationsstrukturen erprobt und bewertet werden sollen. Eine reale (wenn auch prototypische) Anwendung der in METRIK entwickelten Methoden und Technologien erfährt im EU-Projekt SAFER bei der Entwicklung eines seismischen Frühwarnsystems seine erste Bewährung.

Forschungsthemen

Am Ende von 2007 hattenen 12 Doktoranden unterschiedlicher Einrichtungen ihre Arbeit in METRIK aufgenommen. Hinzukommen sind vier weitere Doktoranden anderer Projekte, aber mit starkem Bezug zu METRIK.

Domänenspezifische Sprachen für drahtlose Sensornetze

(Daniel Sadilek)

Die Programmierung von drahtlosen Sensornetzwerken ist mühsam. Low-level Programmiersprachen wie C oder gar Assembler erfordern detailliertes Wissen über die Hardware und ihre Einschränkungen; das Verhalten eines Sensorknotens muss in Begriffen wie "Speicheradresse", "Register" und mit sehr einfachen Operationen beschrieben werden. Domä-

nenspezifische Sprachen vereinfachen die Programmierung. Sie erhöhen den Abstraktionsgrad der Programme und erlauben zum Beispiel das Verhalten eines Sensorknotens in Begriffen wie "aktueller Sensormesswert" oder "Schwellwert" zu beschreiben. Durch die Abstraktion von Low-level-Details könnten domänenspezifische Sprachen sogar sogenannte Domänenexperten ohne informatische Ausbildung dazu in die Lage versetzen, das Verhalten eines Sensornetzes zu beschreiben. Das Ziel meiner Arbeit ist die Entwicklung und Evaluation eines Ansatzes für die Definition von domänenspezifischen Sprachen und für die Simulation, Kompilierung und Ausführung von Programmen, formuliert in domänenspezifischen Sprachen, auf drahtlosen Sensornetzen.

Adaptive & selbst-stabilisierende Workflows

(Dirk Fahland)

Im Kontext von Metrik treten eine ganze Reihe von miteinander verzahnten Arbeitsabläufen auf: administrative Vorgänge, die im Katastrophenfall durchgeführt werden und die Gesamtsituation betrachten, Notfall- und Rettungsprozeduren für lokal begrenzte Maßnahmen sowie schließlich das Verhalten der Komponenten eines unterstützenden selbstorganisierenden Informationssystems.

Ein fehlerfreies bzw. robustes, d.h. korrektes, Zusammenwirken der einzelnen Arbeitsabläufe ist Voraussetzung für erfolgreiches Katastrophenmanagement. *Workflows* haben sich als mathematisch fundiertes Modell für Arbeitsabläufe etabliert, Fragen der Korrektheit lassen sich mit mathematischen Methoden prinzipiell stellen und beantworten. Allerdings verletzen die Dynamik eines Katastrophenfalls und die Dynamik selbst-organisierender Systeme einige Grundannahmen in der Workflowmodellierung: Workflows für das Katastrophenmanagement müssen flexibel an die jeweils gegebene Situation anpassbar sein. Die Änderung des Workflows wird dabei Bestandteil des Workflows; umso mehr stellt sich die Frage nach der Korrektheit eines solchen *adaptive Workflows*.

Wir entwickeln ein Modell zur Beschreibung des *Standardverhaltens* eines Workflows mit klassischen Methoden wie *Petrinetzen*, das um *Szenarien* zur Spezifikation von Ausnahme- und Stabilisierungsverhalten ergänzt wird. Ein Szenario wird als in sich geschlossene logische Einheit von Verhalten im Anwendungskontext spezifiziert, das abhängig vom beobachteten Verhalten ausgeführt wird. Die Semantik des Modells lässt das Szenario als *Transformationsregel* auf dem ursprünglichen Workflow-Modell wirken, das somit zur Laufzeit verändert wird. Wir untersuchen die dafür notwendigen Ausdrucksmittel und entwickeln eine Modellierungsmethode für ein formal fundiertes, widerspruchsfreies und verständliches Modell für adaptive Workflows. In einer Fallstudie zusammen mit dem GeoForschungszentrum Potsdam untersuchen wir die Praxistauglichkeit der Methode. Darüberhinaus sind Fragen nach der Vollständigkeit des Modells, der Komplexität eines Modells sowie die Gültigkeit workflow-relevanter Korrektheitseigenschaften wie Terminierung, Deadlockfreiheit oder Soundness und ihre automatische Überprüfung interessant.

Modellgetriebene Entwicklung von Simulationsmodellen

(Falko Theisselmann)

Simulation spielt bei der Modellierung von Umweltprozessen eine wichtige Rolle. Die Verbesserung der Möglichkeiten zur effizienten Implementierung, der Wiederverwendung und der Integration verschiedener Modelle ist Problemstellung vieler Forschungsvorhaben und hat zur Entwicklung zahlreicher Werkzeuge geführt. Diese erleichtern die Modellierung, jedoch sind die entstandenen Modelle i.d.R. an diese Werkzeuge gebunden, so dass die Integration über Werkzeuggrenzen hinweg schwierig ist.

In meiner Arbeit schlage ich einen modellgetriebenen Ansatz für die Implementierung von Simulationsmodellen vor. Dieser Ansatz verspricht, die Wiederverwendbarkeit von Modellen über Plattformgrenzen hinweg zu erhöhen, indem diese Modelle unabhängig von Implementierungsdetails bestimmter Werkzeuge repräsentiert werden.

Im Kern des Ansatzes steht die Formulierung geeigneter Abstraktionsebenen in Form von Metamodellen sowie die Beschreibung der Beziehungen zwischen den einzelnen Ebenen in Form von Transformationen.

Modellbasierte Testerzeugung mit UML und OCL

(Stephan Weißleder)

Testen ist eines der wichtigsten Mittel, um die Qualität von Software- oder Hardware-Systemen sicherzustellen. Modelle haben sich in vielen Bereichen der Entwicklung und auch des Testens durchgesetzt. In meiner Promotion betrachte ich die automatisierte Testfallerzeugung auf Grundlage der Modellierungssprachen UML und OCL. Ausgangspunkt der Arbeit sind UML-Zustandsdiagramme und UML-Klassendiagramme, die durch OCL-Ausdrücke ergänzt sind. Diese Modelle stellen Testmodelle dar. Aus ihnen werden automatisch Testsuites erzeugt.

In meiner Arbeit verknüpfe ich OCL-Ausdrücke verschiedener Modellelemente. Die Identifizierung der veränderlichen Elemente in solchen Ausdrücken erlaubt die Beschreibung von Abhängigkeitsbeziehungen zwischen verschiedenen OCL-Ausdrücken. Über ein statisches Analyseverfahren werden Bedingungen über Systemattribute in Bedingungen über Parameter von Eingabe-Ereignissen einer Zustandsmaschine transformiert. Somit können automatisch Eingabepartitionen erzeugt werden und konkrete Testeingabewerte an ihren Grenzen (partition testing, boundary testing). Das erlaubt die automatische Erzeugung von Testfällen, die nicht nur Testabdeckungskriterien wie State Coverage oder MCDC erfüllen, sondern auch Kriterien, die auf Grenzwertanalyse basieren.

Aus der Kopplung verschiedener Testmodelle über OCL ergeben sich weitere spannende Fragen wie die Nutzung eines unabhängigen Zwischenformates, das es auch erlaubt, andere Eingangsmodelle außer Zustandsmaschinen und Klassendiagrammen zu verwenden. Weiterhin können über die Verbindung zwischen Transitionen von Zustandsmaschinen zu Operationen von Klassen auch Zustandsmaschinen entlang der Vererbungsbeziehungen zwischen Klassen wiederverwendet werden. Das erspart viel Aufwand sowohl bei der Erstellung als auch bei der Wartung von Testmodellen. Weiterhin müssen die erzeugbaren Abdeckungskriterien nicht separat betrachtet werden. Da mit der vorgestellten Methode auch Abdeckungskriterien erfüllt werden können, die die Randwerte von Äquivalenzklassen betrachten, können diese Kriterien mit bisher oft genutzten Abdeckungskriterien kombiniert werden (z.B. MCDC). Das resultiert in neuen Abdeckungskriterien und damit auch in detaillierteren Aussagemöglichkeiten über die Qualität der erzeugten Testsuite. Die entwickelte Methode und der entsprechende Prototyp ParTeG (Partition Test Generator) wurden für kleine Beispiele bereits mit kommerziellen Werkzeugen verglichen. Dieser Vergleich wurde mit Mutationsanalyse durchgeführt und zeigt deutlich die Vorteile von ParTeG: ParTeG fand für die gewählten Beispiele mehr Mutanten als Leirios LTD und Rhapsody ATG.

Modellgetriebene Entwicklung von Computersprachen

(Markus Scheidgen)

Es ist wichtig Sprachen effizient entwickeln zu können. Wie in der modellgetriebenen Softwareentwicklung auch, sollen sich die verschiedenen Sprachaspekte mit Modellen beschreiben und aus diesen Modellen automatisch Sprachwerkzeuge generieren lassen. Folgende Probleme sind dabei zu lösen:

- Sprachaspekte wie Notationen, Sprachstrukturen und statische und dynamische Semantik von Sprachen verlangen unterschiedliche Beschreibungsmittel, für die eine jeweils geeignete Meta-Sprache gefunden werden muss.
Eine textuelle Notation kann z.B. mit kontextfreien Grammatiken beschrieben werden, eine Ausführungssemantik hingegen mit Zustands-Transitions-Systemen.
- Zu den Meta-Sprachen müssen Werkzeuge entwickelt werden, welche zu dem jeweiligen Sprachaspekt Sprachwerkzeuge generieren können. Aus einer graphischen Notation zum Beispiel, muss sich ein graphischer Editor erzeugen lassen.
- Die verschiedenen Meta-Sprachen und darin geschriebene Sprachmodelle müssen mit einander verknüpft werden, damit daraus erzeugte Werkzeuge mit einander arbeiten können. Das mit einem Editor erstellte Modell muss z.B. danach auch mit einem Simulator verarbeitet werden können.

Als Forschungsbeiträge sind zu erwarten:

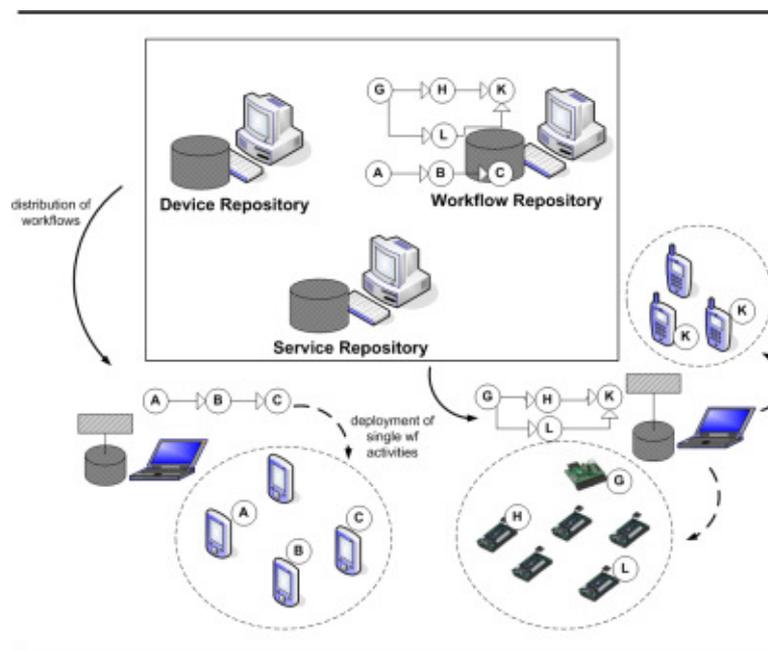
- Ein Meta-Modellierungsframework zur Erstellung von Modellrepositories: gegenüber herkömmlichen Frameworks, erlaubt dieses die Verwendung erweiterter objekt-orientierter Konzepte, wie das Erweitern von Klasseneigenschaften, die Untermengenbildung von Klasseneigenschaften und das automatische Verschmelzen von Paketen.
- Meta-Sprache und Werkzeug, um die Ausführungssemantik von Sprachen an ihrem Meta-Modell zu definieren: Hier gibt das Meta-Modell die möglichen Zustände eines Systems. Mit Aktivitäten und OCL kann die Änderung eines Modells (Zustandsgänge) beschrieben werden.
- Techniken und Werkzeuge zur Beschreibung konkreter textueller Syntax und ihrer Anbindung an ein Meta-Modell: Dies erlaubt die automatische Erzeugung von Texteditoren mit erweiterten Eigenschaften wie Syntaxhighlighting, Code-Completion, Fehlerbenachrichtigungen, etc.

Transaktionale Workflows in Dynamischen Systemen

(Artin Avanes)

Im Rahmen des Graduiertenkollegs konzentriert sich mein Teilprojekt auf die effiziente und robuste Steuerung von transaktionalen Workflows in dynamischen Umgebungen. Die Integration von selbst-organisierenden Netzwerken, wie z.B. Sensornetzwerke, alle Arten von eingebetteten Systemen wie auch mobile Endgeräte, führt zu neuen Herausforderungen für die Koordination und Steuerung von Workflows. Anders als bei den bisherigen, traditionellen Informationssystemen, zeichnen sich die Netzstrukturen insbesondere dadurch aus, dass sie ohne zentrale Steuerung und Verwaltung auskommen müssen. Des Weiteren besteht ein selbst-organisierendes Netzwerk aus heterogenen Teilnehmerknoten mit überwiegend limitierten Ressourcen, z.B. geringere CPU Leistung, Speicherkapazität oder

endliche Batterieleistung. Eine weitere Herausforderung ergibt sich durch die Dynamik des Netzes. Potentielle Veränderungen an der Netzwerktopologie bis hin zur Netzwerk-partition können durch den Ausfall oder durch die Mobilität der Systemkomponenten auftreten. Diese identifizierten Netzwerkeigenschaften erfordern neue Techniken zur Steuerung von Workflows. Wir konzentrieren uns dabei auf drei Teilgebiete. Zunächst untersuchen und erweitern wir geeignete transaktionale Workflow-Modelle, die zusätzlich die Dynamik und Ressourcenlimitierung als weitere Problemdimension berücksichtigen. Darauf aufbauend untersuchen wir die Verwendung von Constraint-Programming als einen neuen Ansatz für die Verteilung von transaktionellen Prozessaktivitäten. Dabei wird evaluiert, in wiefern sich ein solcher Ansatz im Vergleich zu anderen Verteilungsstrategien für dynamische Infrastrukturen eignet.



Verteilung und Ausführung von Workflows in selbst-organisierenden Informationssystemen

Eine möglichst robuste und fehlertolerante Ausführung von Workflows gerade in sich ändernden Ausführungsumgebungen stellt ein weiteres Ziel unserer Forschung dar. Globales Wissen über den aktuellen Zustand eines oder mehrerer Workflows ist in einem dezentralen System nicht vorhanden bzw. kann eventuell nur mit sehr viel Aufwand erreicht werden. Im Vordergrund werden daher Ausführungsstrategien stehen basierend auf Migrations-, Replikations- und Konsensusalgorithmen, um eine möglichst hohe Adaptivität, Robustheit und Verfügbarkeit zu gewährleisten. Diese Alternativen werden miteinander verglichen, um Aussagen treffen zu können, unter welchen Umständen bzw. Bedingungen welche Strategie am ehesten die oben aufgezählten Ziele erreicht.

Verlässliche Service-orientierte Architekturen

(Stefan Brüning)

Service-orientierte Architekturen (SOA) sind momentaner Stand der Forschung beim Aufbau von verteilten Informationssystemen. Sie soll eine vorhandene Infrastruktur dynamisch zur Lösung von neuen Aufgaben nutzen können. Allerdings haben heutige Verwaltungsformen von Services (z.B. UDDI) eklatante Mängel im Bereich der Selbstorganisation und damit der Zuverlässigkeit. Automatische Komposition von Services und

Ersetzung von ausgefallenen Services werden benötigt, um die Funktionalität des Informationssystems auch im Falle von Ausfällen einzelner Komponenten aufrecht zu erhalten. Hier sollen verschiedene Konzepte bewertet und verglichen werden.

Verteilte Anfragen in drahtlosen Sensornetzwerken

(Timo Mika Gläßer)

Das Gewinnen und Verarbeiten von Informationen anhand von Sensoren ist in vielen Szenarien des Katastrophenmanagements (KM) der entscheidende Faktor für den Schutz von Menschenleben und Eigentum.

Während bis vor wenigen Jahren fast ausschliesslich draht- oder satellitengestützte und damit teure Technologien zum Einsatz kamen, zeichnet sich nun eine Alternative ab: drahtlose Sensor-/Aktornetzwerke. In diesen Netzwerken ist der einzelne Knoten mit verhältnismäßig wenig Ressourcen ausgestattet. Durch Kooperation zwischen den Knoten lassen sich jedoch komplexe Aufgaben umsetzen.

Diese neue und noch relativ wenig erforschte Technologie bringt jedoch auch Probleme mit sich, die besonderer Lösungsstrategien bedürfen. Zum einen besteht bei Sensoren, die in unerschlossenen oder ländlichen Gebieten eingesetzt werden häufig eine Energieknappheit aufgrund von Batterie- oder Solarbetrieb. Andererseits sind die Sensoren bei weitem noch nicht mit soviel Speicher ausgestattet, wie es z.B. ein Handheld oder gar ein handelsüblicher PC ist. Zur Zeit bedeutet dies: RAM im Kilobyte Bereich. Die Technologien, die wir für das Katastrophenmanagement auf solchen Netzwerk aufsetzen wollen, müssen dies natürlich berücksichtigen.

Meine Forschung konzentriert sich auf den Bereich des effizienten Sammelns und Verarbeitens von Daten sowie der kooperativen Ereigniserkennung in drahtlosen Sensornetzwerken. Ich werde dabei verschiedene Paradigmen (Network as a Database, Agentenbasiertheit, Makroprogramming und Publish/Subscribe) auf Ihre Passfähigkeit hin untersuchen und neue Algorithmen in diesen Bereichen entwickeln.

Mit Hilfe anderer Graduiertes hoffe ich in den nächsten zwei Jahren einen Prototypen für ein solches System entwickeln oder zumindest die Rahmenbedingungen für den Bau schaffen zu können. Idealerweise kommen dabei effiziente und robuste Routingstrategien, ein einheitliches Datenmanagement und ein Middlewareschicht zusammen, die es uns ermöglicht, das System in einem Testszenario zu demonstrieren.

Dienstgüte und Zeitanforderungen in drahtlosen Sensornetzen

(Kai Köhne)

Drahtlose Sensornetze (Wireless Sensor Networks, WSNs) können für Frühwarnsysteme und Katastrophenmanagementsysteme eingesetzt werden, um Phänomene der realen Welt schnell, effizient und detailgenau zu erfassen. Die einzelnen Knoten bilden dabei ein dezentrales Maschennetz, über welche Sensor- und andere Daten per Funk transportiert werden.

Anforderungen an die Dienstgüte solcher Multi-Hop-Netze wurden im Bereich der WSNs bis jetzt hauptsächlich im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Übertragung untersucht. Im Fall von Frühwarnsystemen spielen aber auch Zeitanforderungen eine große Rolle. Protokolle und Architekturen, die diese Zeitanforderungen trotz der Unsicherheit der Übertragung über Funk, der beschränkten Ressourcen jedes einzelnen Knotens und dem selbst-organisierten Charakter des Netzes mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit sichern, sind zur Zeit der Gegenstand meiner Arbeit im Graduiertenkolleg.

Semantische Integration von Geodaten

(Bastian Quilitz)

Im Fall einer Katastrophe ist ein zeitnahe und vollständiger Zugang zu relevanten Daten und Informationen unerlässlich für das rasche und effektive Handeln aller Hilfskräfte. Wichtig für die beteiligten Organisationen ist es, ein möglichst aktuelles und vollständiges Bild der Lage zu erhalten. Dazu benötigen sie Zugang zu Informationen aus unterschiedlichen Systemen von verschiedenen Organisationen und bei Großereignissen unter Umständen über Landesgrenzen hinweg. Ziel muss es deshalb sein, Informationen aus diesen Systemen zeitnah und korrekt bereitzustellen und zu integrieren. Bei der Integration von Daten für das Katastrophenmanagement (KM) ergeben sich besondere Herausforderungen:

- Katastrophen sind nicht planbar und können viele unterschiedliche Regionen betreffen. Ein im Voraus geplantes Gesamtsystem wird deshalb nur selten einsetzbar sein. Vielmehr ist es notwendig, Informationsquellen dynamisch einbinden und diese on-the-fly integrieren zu können
- Die zeitnahe Integration der Informationen ist von besonderer Bedeutung, da viele Informationen schnell wieder veraltet sind.
- Die Verteilung der Datenquellen über Organisationen und Landesgrenzen hinweg bedingt strukturelle und semantische Heterogenität. Diese wird dadurch verstärkt, dass Daten aus vielen Domänen herangezogen werden müssen.

Im Rahmen des Graduiertenkollegs METRIK beschäftigt sich mein Teilprojekt deshalb mit der semantischen Integration von Geodaten, die für das Katastrophenmanagement von besonderer Bedeutung sind. Es sollen Methoden entwickelt werden, bei denen der Raum- und Zeitbezug dieser Daten im Anfrageprozess verankert wird. Ziel ist es, zum einen räumlich und zeitlich konsistente Daten zu erhalten und zum anderen Aussagen über die Qualität der integrierten Daten treffen zu können. Gleichzeitig müssen aber Anfragen in ausreichender Geschwindigkeit beantwortet werden. Außerdem soll evaluiert werden, ob und wie Technologien aus dem Bereich Semantic Web in diesem Kontext eingesetzt werden können.

Evolution domänenspezifischer Sprachen

(Guido Wachsmuth)

In die Entwicklung eines Informationssystems für das Katastrophenmanagement sind verschiedene Experten involviert. Geowissenschaftler liefern Modelle zur Erkennung einer Katastrophe, beispielsweise einen Algorithmus zur Erkennung von Erdbeben. Mitarbeiter von Regierungs- und Hilfsorganisationen liefern Modelle über ihre Struktur und Verantwortlichkeiten im Katastrophenfall. Informatiker liefern verschiedenste Software-Modelle. Im Rahmen von METRIK wollen wir diese Experten mit Beschreibungsmitteln unterstützen, die auf ihren Bereich - d.h. auf ihre Domäne - zugeschnitten sind, sogenannten domänenspezifischen Sprachen. Metamodelle bieten eine Möglichkeit, solche Sprachen formal zu beschreiben.

Die Modelle der Domänenexperten als auch die Sprachmodelle unterliegen über die Zeit Veränderungen. Dabei stellen sich Veränderungen an Sprachmodellen oftmals als kritisch heraus, weil die in der Sprache verfassten Modelle der Domänenexperten ebenfalls angepasst werden müssen. In meiner Arbeit beschäftige ich mich mit einer schrittweisen Anpassung von Sprachmodellen mit Hilfe wohldefinierter Veränderungsoperationen. Diese ermögli-

chen eine generische Anpassung der in einer Sprache verfassten Modellen an ein sich veränderndes Sprachmodell.

Methoden und Werkzeuge für drahtlose Maschennetzwerke

(Frank Kühnlenz)

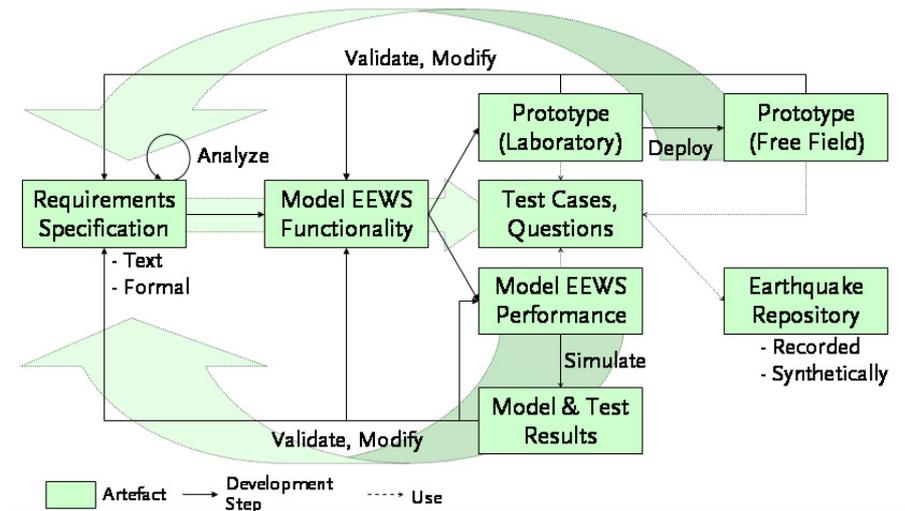
Der hohe Abstraktionsgrad von Simulationen gegenüber der Realität stellt ein Hauptproblem bei der Entwicklung und Einsatzplanung drahtloser Maschennetzwerke dar. Bereits durch leicht veränderte Parametereinstellungen im Netzwerksimulator kann das dortige Ergebnis stark vom tatsächlich gemessenen Verhalten des echten drahtlosen Netzwerks abweichen. Somit ist es schwierig, ohne ein grundlegendes Konzept verwertbare Aussagen über die Machbarkeit konkreter Problemstellungen mit auf Simulationen gestützten Ergebnissen zu treffen. Während meiner Arbeit im Graduiertenkolleg werde ich Werkzeuge und Methoden entwickeln, welche die Verlässlichkeit der auf Simulationen und Berechnungen basierenden Aussagen auf allgemeingültiger Basis erhöhen. Dadurch können Entscheidungsfindungsprozesse durch aussagekräftige Abschätzung der Leistungsparameter des späteren Netzwerks, wie Latenz, Durchsatz oder Netzabdeckung, erleichtert werden. Der wichtigste Beitrag in diesem Zusammenhang ist es, Bewertungskriterien für die Zuverlässigkeit der Werkzeuge und Methoden einzuführen, um die Güte sowohl der entwickelten Verfahren als auch ihrer Resultate bewerten zu können.

Modellbasierte Entwicklung verteilter, dezentraler Sensorsysteme

(Frank Kühnlenz)

Software-Entwicklungsprozesse sind zur Erstellung qualitativ hochwertiger Software für komplexe Systeme allgemein anerkannt und vielfach standardisiert. Zum Verständnis des (gewünschten) Verhaltens solcher Systeme und zur Variation von Systemparametern werden Computersimulationen eingesetzt, deren Ergebnisse auf die zugrunde liegenden Anforderungen (funktional wie nichtfunktional) Einfluss nehmen. Diese Rückwirkung ist ein händischer Prozess, der ohne Unterstützung durch Werkzeuge durchgeführt wird. Zudem gibt es keine Qualitätssicherungssysteme, die eine Konsistenz zwischen Simulationsmodell (basierend auf Anforderungen und Fragestellungen) und den durch dessen Ausführung gewonnenen Modellergebnissen sichern.

In meiner Dissertation möchte ich modellbasierte Techniken anwenden, um die für komplexe, eingebettete und verteilte Systeme nötigen Computersimulationen in den Entwicklungsprozess zu integrieren (siehe Abbildung). Erdbebenfrühwarnsysteme sind ein Beispiel für solche Systeme, für die ich exemplarisch die notwendige Infrastruktur entwickeln und anwenden möchte. Somit können im Rahmen verschiedener Projekte in Hardware verfügbare Prototypen von Erdbebenfrühwarnsystemen erstellt werden. Die zentrale Komponente der Prototyping-Infrastruktur ist ein Experiment-Management-System, das ein relationales Datenbanksystem nutzt, um die Konsistenz zwischen Konfiguration (Simulationsmodell, Fragestellungen, Parameter) und Ergebnissen von Simulationen zu sichern und eine semi-automatische Unterstützung in der Auswertung ermöglichen soll.



Im skizzierten Entwicklungsprozess sollen die gleichen bzw. (automatisch) transformierbare Modelle zur Simulation und zur Erstellung eines Prototyps eingesetzt werden. Dabei können spezifische Modelle in Grenzen gegeneinander ausgetauscht werden, sofern sie die gleiche Funktionalität erbringen (Bsp. verschiedene Netzwerk-Routing-Protokolle). Dieser Austausch von Modellen ist potentiell problematisch und die Evaluierung der Bedingungen, unter denen er funktioniert, ist ein Beitrag meiner Arbeit.

Bewertung von Informationen der betroffenen Bevölkerung für das Hochwasser-Risikomanagement

(Kathrin Poser)

Das Ziel der Arbeit ist, Informationen der betroffenen Bevölkerung für das Katastrophenmanagement nutzbar zu machen. Am Beispiel Hochwasser sollen dafür Methoden zur Bewertung dieser Informationen anhand weiterer Ereignisdaten entwickelt werden.

Die konkreten Forschungsfragen sind:

- Welche Informationen der betroffenen Bevölkerung können wie für das Hochwasser-Risikomanagement gewonnen werden?
- Wie kann die Qualität dieser Daten bewertet werden?

Gemeinsam mit Wissenschaftlern aus der Schadensforschung wurden bereits Parameter identifiziert, die von der betroffenen Bevölkerung erfragt werden sollen. Diese Fragen werden derzeit in einem web-basierter Fragebogen implementiert.

Erste Untersuchungen von Daten aus Telefoninterviews nach den Hochwasserereignissen am Elbe und Donau 2006 zusammen mit topographischen Daten, Pegeldata sowie einer aus Radarbildern abgeleiteten Überflutungsmaske wurden durchgeführt.

Die erste Untersuchung der Daten ergab größere Diskrepanzen zwischen der unterschiedlichen Datenquellen. Daher ist eine ausführlichere Analyse der verschiedenen Daten und ihrer Genauigkeit erforderlich als ursprünglich angenommen.

Die nächsten Schritte sind:

- Fertigstellung des web-basierten Fragebogens
- Evaluierung vorhandener Datenquellen und ihrer Unsicherheiten
- Entwicklung einer Vorgehensweise für die Bewertung der Datenqualität

Austauschbarkeit von Services

(Christian Stahl)

Im Rahmen des Dissertationsvorhabens wird die Frage aufgeworfen, wann ein Service in einer Service-orientierten Architektur gegen einen anderen, für gewisse Zwecke geeigneteren Service ausgetauscht werden kann. Diese Frage wird zunächst anhand von Modellen von Services untersucht. Die Modelle berücksichtigen insbesondere das Konzept der Bedienungsanleitung eines Services P als abstrakte Beschreibung der Möglichkeiten, mit P vernünftig zusammenzuarbeiten. Ziel ist es, Eigenschaften der Austauschbarkeit zu charakterisieren, dann die Resultate der Modellierungsebene algorithmisch zu unterlegen und prototypisch zu implementieren.

Diagnose von Service-Modellen

(Niels Lohmann)

Services und Service-orientierte Architekturen (SOA) spielen eine immer größere Rolle in verteilten Unternehmen, aber auch in Wissenschaft und Forschung. Für den fehlerlosen Betrieb haben sich formale Modelle (z.B. Petrinetze, Prozessalgebren oder ASMs) von Services bewährt, mit denen Services dokumentiert, simuliert und verifiziert werden können. In der Literatur gibt es bereits eine Vielzahl von Korrektheitskriterien (z.B. Verklemmungsfreiheit, Soundness Bedienbarkeit), die an einem Service-Modell überprüft werden können. Genügt ein Modell jedoch nicht einem gewünschten Korrektheitskriterium, sind genaue Diagnoseinformationen notwendig, um den Fehler zu lokalisieren und zu beheben.

Aktivitäten

Journal Club

Im Journal Club stellen sich die Teilnehmer gegenseitig Artikel, Konferenzbeiträge und Diskussionen ihres Forschungsgebietes vor. Die Kollegiaten erhalten so einen Einblick in zu ihrem jeweiligen Thema angrenzende Fragestellungen. Die anschließenden Diskussionen führen dazu, das Gesamthema eines Katastrophenmanagementsystems auf Basis dezentraler, selbst-organisierender, drahtloser Netze voranzubringen und sich einer umfassenden Lösung zu nähern.

METRIK Workshop-Reihe

Sie begleiten den Fortschritt des Graduiertenkollegs. In den ein- oder mehrtägigen Veranstaltungen werden Forschungsarbeiten aus dem Themenfeld des Graduiertenkollegs gemeinsam mit Gastwissenschaftlern im Komplex betrachtet und diskutiert.

Workshop Data and Service Management in Self-Organizing Systems

Gastwissenschaftler und Teilnehmer des Graduiertenkollegs tauschten sich auf diesem zweitägigen Treffen über ihre Forschungsarbeiten aus. (11./12.10.2006)

Als Gäste trugen unter anderem PROF. GUSTAVO ALONSO (ETH Zürich, Schweiz) zu den Themen „Software Adaptation for large scale SOA“ und „The Service Revolution - software engineering without the burden of programming languages“ und PROF. ARNO JACOBSEN (University of Toronto, Kanada) zu den Themen „The PADRES Enterprise Service Bus“ und „Content-based Routing in General Overlay Topologies“ vor.

Weitere Gastvorträge: DR. ANNIKA HINZE (University of Waikato), PROF. ANDREAS POLZE und MATTHIAS UFLACKER (HPI Potsdam)

- **Evaluierungs-Workshops**

1. *Workshop*

(11./12. Mai, Kleinzerlang)

2. *Workshop*

(16./17. November, Joachimsthal)

- **B.E.S.T. – Workshops**

(im Juni 2007 und April 2007)

Gastvorträge

KLAUS-HENNING ROSEN, MANFRED METZGER, ULRICH SODEMANN: *Vorstellung des THW*, 17.01.2007

HORST KREMERS (CODATA, DGfK): *Akteur-spezifische Informationsversorgung für das Katastrophenmanagement - unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von Geoinformation*, 07.03.2007

SÖREN HAUBROCK (GeoForschungsZentrum Potsdam): *Geoinformationssysteme und Geoinformationsservices*, 30.03.2007

PROF. DENNIS SHASHA (New York University): *1. The Nature of Invention in Computer Science, 2. Upstart Puzzles*, 07./08.05.2007

Gastvorträge zur Ringvorlesung "Selbstorganisierende Systeme" (Sommersemester 2007)

PROF. DR.-ING. HABIL. JOCHEN H. SCHILLER (Freie Universität Berlin): *Funksensornetze – von der Forschung zum realen Einsatz*, 26.04.2007

PROF. WERNER KUHN (Universität Münster): *Semantische Interoperabilität jenseits von Ontologien*, 03.05.2007

PROF. DR. IR. BOUDEWIJN R. HAVERKORT (University of Twente): *Stochastic model checking for performance and dependability evaluation*, 10.05.2007

PROF. DR.-ING. HABIL. BERNHARD MITSCHANG (Universität Stuttgart): *Herausforderungen und Ansätze für Kontextmodelle*, 24.05.2007

PROF. ANDRÁS PATARICZA (Budapest University): *Model-based design of provably fault-tolerant systems*, 31.05.2007

PROF. KARL ABERER (EPFL Lausanne): *Smart Earth: Networked Information Management in a Wireless World*, 07.06.2007

PROF. DR.-ING. HABIL. DJAMSHID TAVANGARIAN (Universität Rostock): *Vom mobilen zum pervasiven Lernen in einer selbstorganisierenden Umgebung*, 14.06.2007

PROF. MARKUS ROGGENBACH (University of Wales Swansea): *CSP - neue Einsichten in ein altes Paradigma*, 21.06.2007

PROF. DR. SCHAHRAM DUSTDAR (Technische Universität Wien): *Context-based services - a basis for self-organizing systems*, 28.06.2007

PROF. DR. REINHARD GOTZHEIN (Technische Universität Kaiserslautern): *Time Synchronization in Wireless Ad-Hoc Networks*, 05.07.2007

PROF. MIKE P. PAPAZOGLU (Tilburg University): *Service Oriented Architectures: A Technical Overview*, 12.07.2007

PROF. DR.-ING. WOLFGANG LEHNER (Technische Universität Dresden): *Adaptionsmechanismen zur qualitätsgarantierenden Datenstromanalyse*, 19.07.2007

Einzelne Aktivitäten der METRIK-Doktoranden

ARTIN AVANES

Teilnahme an der 4th Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MOBIQUITOUS 2007), Philadelphia, USA mit dem Beitrag "Distributed Service Deployment in Mobile Ad Hoc Networks"

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl

Teilnahme am GK-Workshop "Data and Service Management in Self-Organizing Systems" mit dem Vortrag "Workflows in Self-Organizing Information Systems – Planning and Scheduling"

Teilnahme am 2. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Mitorganisation des Girls Day 2007 am Institut für Informatik mit dem Vortrag "Effizientere Hilfe bei Naturkatastrophen"(gemeinsam mit Dirk Fahland und Stephan Weißleder)

Betreuung der Lehrveranstaltung "Praktische Informatik 3" (Compilerbau) (gemeinsam mit Lukas Dölle und Martin Kost)

STEFAN BRÜNING

Teilnahme am Workshop on Positioning, Navigation and Communication 2007 (WPNC'07), Hannover, Deutschland mit dem Beitrag Cooperative Positioning with MagicMap

Teilnahme am ASG Adaptive Service Grid Industry Workshop "Adaptive SOA" and Tutorials in Potsdam, Deutschland

Teilnahme am High Availability Systems Engineering Symposium 2007 (HASE'07), Dallas, Texas, USA mit dem Beitrag A Fault Taxonomy for Service-Oriented Architecture

Organisation der Lehrstuhltagung ROK 2007, GC07, SRDS07, HASE07, PRDC07

DIRK FAHLAND

Teilnahme am Dagstuhl-Seminar "Autonomous and Adaptive Web Services (<http://www.dagstuhl.de/en/program/calendar/semhp/?semid=30823>)" mit eigenem Vortrag "Workflows for Disaster Management"

Teilnahme an der 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2007), Delft, NL mit dem Beitrag "HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management"

Teilnahme am Workshop "Formal Approaches to Business Processes and Web Services" auf der 28th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and other Models of Concurrency (ATPN 2007), Siedlce, PL mit dem Beitrag "A Formal Approach to Adaptive Processes in Disaster Management"

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl mit dem Beitrag "Workflows for Disaster Management"

Teilnahme an der Summerschool "Formal Logical Methods for System Security and Correctness" des NATO Security Through Science Committee und des Institut für Informatik, Technische Universität München in Marktoberdorf.

Teilnahme am 14. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN 2007), Koblenz mit dem Beitrag "Synthesizing Petri nets from LTL specifications – An engineering approach"

Teilnahme am 2. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollges METRIK

Vortrag "Effizientere Hilfe bei Naturkatastrophen" zum Girls Day 2007 am Insitut für Informatik (gemeinsam mit Artin Avanes und Stephan Weißleder)

Vortrag über das Graduiertenkolleg METRIK und "Workflows im Katastrophenmanagement" im Projekt forMAINET an der TU Berlin (Prof. Hartmut Ehrig)

Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven im November 2007

Erarbeitung der Fallstudie "Workflow der Taskforce Erdbeben des GFZ Potsdam" in Zusammenarbeit mit Falko Theisselmann und Heiko Woith

Betreuung div. Diplom- und Studienarbeiten

Begleitung der Diplomarbeit "qua.comm - Kommunikationssystem für den Erdbebenfall" von A.Diefenthaler und M.Heimrich an der KISD, Köln

Planung und Vorbereitung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek, Markus Scheidgen und Stephan Weißleder

Gutachter für ATPN 2007, BPM 2007, WS-FM 2007, SOS 2007, FORTE 2007, ICSOC 2007, ECOWS 2007, AICCSA-08, ToPNoC

Organisation der Lehrstuhl-Klausurtagung "Luhme XIII" des Lehrstuhls Reisig

Betreuung div. Kooperationen

Wiederaufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes (ideelle Förderung)

BASTIAN QUILTZ

Vortrag zu "HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management" bei der 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2007), Delft, NL

Betreuung Diplomarbeit zum Thema Informationsintegration / Anfrageübersetzung

Betreuung Studienarbeit zum Thema Informationsextraktion

DANIEL SADILEK

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl

Vortrag zu Serviceorientierung und Komponentenarchitekturen im Arbeitskreis Software Engineering des Verbands der Software-, Informations- und Kommunikations-Industrie in Berlin und Brandenburg e.V.

Teilnahme am 4th International Workshop on Software Language Engineering mit dem Beitrag "Prototyping Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks"

Teilnahme am International Workshop on Middleware for Sensor Networks mit dem Beitrag "Energy-aware Compilation for Wireless Sensor Networks"

Planung und Vorbereitung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Dirk Fahland, Markus Scheidgen und Stephan Weißleder

Mitwirkung beim METRIK-Cluster *Agile Language Development*

MARKUS SCHEIDGEN

Teilnahme an dem Workshop "BigModels" auf dem Eclipse Summit Europe 2007, Ludwigsburg, Deutschland

Teilnahme an der Konferenz "12th SDL Forum" mit einem Vortrag zum Thema "A Modell-based Standard for SDL", Paris, Frankreich

Teilnahme an der "European Conference on Model Driven Architecture 2007" mit einem Vortrag zum Thema "Modelling of Operational Semantics" und einem Vortrag zum Thema "Agile Language Engineering", Haifa, Israel

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl mit einem Vortrag zum Thema "Agile Language Engineering"

Forschungsaufenthalt an der Høyskolen i Adger unter anderem mit einem Tutorial zur Thema "Modelling of Textual Syntax", Grimstad, Norwegen

Mitwirkung beim METRIK-Cluster *Agile Language Development*

Verantwortlicher für die Öffentlichkeitsarbeit der GI Tagung "Modellierung 2008"

Planung und Vorbereitung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek, Dirk Fahland und Stephan Weissleder

Betreuung der Diplomarbeit "Integration des MOF-Repositories MOIN in EMF-basierte Werkzeuge und Frameworks" von Konrad Voigt am Lehrstuhl Fischer

Betreuung der Diplomarbeit "Ein generischer Debugger auf der Basis von Beschreibungen operationaler Semantik" von Andreas Blunk am Lehrstuhl Fischer

FALKO THEISSELMANN

GI Days 2007, Münster, "Modeling Fire Spread: Spatiotemporal Modeling on Different Levels of Abstraction" (Poster)

Teilnahme am 2. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Erarbeitung der Fallstudie "Workflow der Taskforce Erdbeben des GFZ Potsdam" in Zusammenarbeit mit Dirk Fahland und Heiko Woith

GUIDO WACHSMUTH

Teilnahme an der European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP'07), Berlin, Deutschland, mit dem Beitrag "Metamodel Adaptation and Model Co-adaptation"

Teilnahme am Workshop on Refactoring Tools (WRT'07), Berlin, Deutschland, mit dem Beitrag "Adaptation Browser for MOF"

Teilnahme an der Sommerschule Generative and Transformational Techniques in Software Engineering (GTTSE'07), Braga, Portugal, mit Vortrag "Metamodel Adaptation"

Vortrag "Modellbasierte Sprachentwicklung" im Rahmen des Forschungsseminars der Lehrstühle Übersetzertechnik und Softwaretechnik, Universität Rostock

Vortrag "Agile Sprachmodellierung mit QVT Relations", Technische Universität Dresden
zweitägiger Gastaufenthalt am Lehrstuhl Softwaretechnologie, Technische Universität
Dresden

einwöchiger Gastaufenthalt bei der Arbeitsgruppe Programmiersprachen, Universität
Koblenz-Landau

Mitwirkung beim METRIK-Cluster *Agile Language Development*

STEPHAN WEIBLEDER

Vortrag *Automatic Test Generation from Coupled UML Models using Input Partitions* im
Workshop MoDeVVA'07 (<http://www.modeva.org/2007/>), Associated with MoDELS'07,
10/2007

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl,
06/2007

Mitwirkung beim METRIK-Cluster *Agile Language Development*

Planung und Vorbereitung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI
Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek, Dirk Fahland und
Markus Scheidgen

Vorbereitung zum Vortrag "Effizientere Hilfe bei Naturkatastrophen" zum Girls Day 2007
am Insitut für Informatik (gemeinsam mit Dirk Fahland und Artin Avanes)

Betreuung von Studenten beim Seminar Automotive Software Engineering & Model Based
Design (http://www2.informatik.hu-berlin.de/~hs/Lehre/2007-SS_ASWEMBD/index.html)

Veröffentlichungen

A. AVANES, J.-CH. FREYTAG, C. BORNHOEVD: *Distributed Service Deployment in Mobile Ad-Hoc Networks*. The 4th Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MOBIQUITOUS 2007), Philadelphia, USA, August 2007. (To appear).

S. BRÜNING, S. WEIBLEDER, M. MALEK: *A Fault-Taxonomy for Service-Oriented Architecture*, 10th IEEE High Assurance Systems Engineering Symposium (HASE'07 (<http://hase07.utdallas.edu/>)), Dallas, Texas, USA, to appear.

S. BRÜNING, S. WEIBLEDER, M. MALEK: *A Fault-Taxonomy for Service-Oriented Architecture*, Informatik-Berichte der HU Berlin, 2007, to appear.

S. BRÜNING, J. ZAPOTOCZKY, P. IBACH, V. STANTCHEV: *Cooperative Positioning with MagicMap*, Workshop on Positioning, Navigation and Communication 2007 (WPNC'07), Hannover, March 22, 2007.

D. FAHLAND: *A Formal Approach to Adaptive Processes using Scenario-based Concepts*. In Kees van Hee, Wolfgang Reisig, and Karsten Wolf, editors, Proceedings of the Workshop on Formal Approaches to Business Processes and Web Services (FABPWS'07), pages 71-85, June 2007, University of Polandaise.

D. FAHLAND, T. M. GLÄBER, B. QUILITZ, S. WEIBLEDER, U. LESER: *HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management*, 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Delft, NL (revised version submitted to Special Issue of IEEE DSONline).

D. FAHLAND: *Synthesizing Petri nets from LTL specifications – An engineering approach*. In Proceedings of the "14. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN'07)", September 2007, Universität Koblenz-Landau, to appear.

D. FAHLAND: *Towards Analyzing Declarative Workflows*, In Autonomous and Adaptive Web Services, Dagstuhl Seminar Proceedings 07061, Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl, Germany, 2007.

R. HEESE, U. LESER, B. QUILITZ, C. ROTHE: *Index Support for SPARQL* (Poster Paper), European Semantic Web Conference, Innsbruck, AU (to appear).

W. REISIG, J. BRETSCHNEIDER, D. FAHLAND, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL: *Services as a Paradigm of Computation*. In Cliff B. Jones, Zhiming Liu, and Jim Woodcock, editors, Festschrift Symposium dedicated to the 70th birthdays of Dines Bjorner and Zhou Chaochen, volume 4700 of Lecture Notes in Computer Science, pages 521-538, September 2007. Springer-Verlag.

D. SADILEK. *Prototyping Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks*. 4th International Workshop on (Software) Language Engineering, 2007, to appear.

D. SADILEK. *Energy-aware compilation for Wireless Sensor Networks*. International Workshop on Middleware for Sensor Networks, 2007, to appear.

D. SADILEK. *Prototyping and Simulating Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks*. Informatik-Berichte der HU Berlin, 2007.

G. WACHSMUTH. *Metamodel Adaptation and Model Co-adaptation*. ECOOP 2007, Berlin, Germany.

G. WACHSMUTH. *Metamodel Adaptation and Model Co-adaptation*. ECOOP 2007, Berlin, Germany.

G. WACHSMUTH. *Adaptation Browser for MOF*. WRT 2007, Berlin, Germany.

S. WEIBLEDER, B.-H. SCHLINGLOFF: *Automatic Test Generation from Coupled UML Models using Input Partitions*, MoDeVVA'07 (<http://www.modeva.org/2007/>), Associated with MoDELS'07, Nashville, TN, USA, to appear.

M. SCHEIDGEN, J. FISCHER: *Human Comprehensible and Machine Understandable Descriptions of Operational Semantics*, European Conference on Model Driven Architecture 2007, Haifa, Israel.

A. PRINZ, M. SCHEIDGEN, M. S. TVEIT: *A Model-based Standard for SDL*, 12th SDL Forum 2007, Paris, Frankreich.

D.H.AKEHURST, W.G.HOWELLS, M. SCHEIDGEN, K.D..MCDONALD-MAIER: *C# 3.0 makes OCL redundant*, Ocl4All Workshop, Associated with MoDELS'07, Nashville, TN, USA.

IV. Lehr- und Forschungseinheiten

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität

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

Leiter

PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

DR. MATHIAS SCHACHT

Tel.: (030) 2093 3108

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

schacht@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

EVA SANDIG/MARGRIT HOPPE

Tel.: (030) 2093 3190

Fax: (030) 2093 3191

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

mhoppe@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. MANUEL BODIRSKY

PD DR. AMIN COJA-OGHLAN

PD DR. STEFAN HOUGARDY

PD DR. MIHYUN KANG

DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER

CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD

DIPL.-INF. MARIANO ZELKE

DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

Stipendiaten

DIPL.-INF. HIỆP HÀN

DR. MALWINA LUCZAK

DIPL.-MATH. YURI PERSON

Techniker

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

Tutorinnen und Tutoren

ALEXANDROS DROSELTIS

GENEVIÈVE GRUNERT

MATTHIAS KILLAT

BARBARA MARIA POGORZELSKA

DENNIS SCHNEIDER

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

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

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

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

Lehre

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

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

Veranstaltungen im Grundstudium

- Theoretische Informatik 3 (M. SCHACHT, S. KIRCHNER, SoSe 07)
- Theoretische Informatik 2 (M. BODIRSKY, G. GRUNERT, M. KILLAT, WiSe 07/08)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Graphen und Algorithmen 2 (M. BODIRSKY, S. KIRCHNER, SoSe 07)
- Analytische Kombinatorik (M. KANG, SoSe 07)
- Graphen und Algorithmen 1 (M. SCHACHT, M. BODIRSKY, M. ZELKE, WiSe 07/08)
- Probabilistische Methoden (M. KANG, WiSe 07/08)

Seminare und Proseminare

- Seminar : Graphentheorie und Kombinatorik (M. SCHACHT, SoSe 07)
- Seminar : Graphentheorie und Kombinatorik (M. SCHACHT, WiSe 07/08)

Forschung

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

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL, PD DR. STEFAN HOUGARDY

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MARIANO ZELKE, DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Netzwerke in den Lebenswissenschaften und Anwendungen

Ein Schwerpunkt unserer derzeitigen Forschung ist die möglichst exakte Berechnung der räumlichen Ähnlichkeit von Molekülen. Von uns entwickelte und implementierte Algorithmen zeigen, dass 3D-Ähnlichkeit von Molekülen stark mit Ähnlichkeit bezüglich Wirkung/Nebenwirkung korreliert. Des Weiteren zeigt sich, dass der von uns verfolgte rein geometrisch definierte Ähnlichkeitsbegriff in der Lage ist, Gemeinsamkeiten von Molekülen zu entdecken, die mit bisher benutzten fingerprint-basierten Techniken verborgen bleiben.

Wir haben einen weiteren Algorithmus zur Ähnlichkeitsbestimmung von Molekülen entwickelt, der eine optimale Lösung etwa 1000mal schneller findet als bisherige Verfahren. Dieser Algorithmus ist 2005 zum Patent angemeldet worden. Er ermöglicht es, sehr große Mengen von Molekülen paarweise auf 3D-Ähnlichkeit zu testen, was am Beispiel einer Datenbank von potenziellen Krebsmedikamenten unternommen wurde. Die Auswertungen zeigen, dass Wirkung (in diesem Beispiel: Hemmung von Tumorwachstum) und 3D-Ähnlichkeit gut korrelieren.

Stochastische Modelle und Netzwerkparameter

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

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

Motiverkennung in DNA-Sequenzen

In Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben entwickeln wir Methoden zur Motiverkennung in DNA-Sequenzen. Der Fokus dieser Zusammenarbeit liegt auf der Entwicklung von effizienten Algorithmen zum lernen von Bayesschen Netzen.

Datenstromalgorithmen

Datenstrom- bzw. Streaming-Algorithmen sind nicht auf wahlfreien Zugriff auf die Problem-Instanz angewiesen. Sie benötigen lediglich Arbeitsspeichergrößen, die die Größe der Problem-Instanz wesentlich unterschreiten. Deshalb bieten sich diese Algorithmen besonders in den Lebenswissenschaften an, da die typischerweise sehr großen Netzwerke oft die Größe aktueller Arbeitsspeicher übersteigen und nur in externen Speichern wie Festplatten komplett vorrätig gehalten werden können.

Im Rahmen unserer Forschung konnten Datenstromalgorithmen für verschiedene grundlegende graphentheoretische Probleme entwickelt werden. Diese übertreffen in Hinblick auf Effizienz und Lösungsqualität die bisher für die jeweiligen Probleme bekannten Algorithmen.

Projekt: Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“

Ansprechpartner: DR. MATHIAS SCHACHT, PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. MIHYUN KANG, STEFAN KIRCHNER, TARAL SEIERSTAD

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen sind eng verknüpft mit Einsichten in die Struktur der Objekte, die die Algorithmen als Eingabe erhalten. Das zentrale Thema des Forschungsvorhabens ist es, diese Verknüpfung im Hinblick auf den Einfluss des Zufalls zu untersuchen - wie wirkt sich die Zunahme 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: Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Ansprechpartner: DR MATHIAS SCHACHT, PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. STEFAN HOUGARDY, PD DR. MIHYUN KANG, DR. MATHIAS SCHACHT

Beteiligte Stipendiaten: DIPL.-INF. HIÊP HÀN

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das Graduiertenkolleg wird gemeinsam von der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und dem Konrad-Zuse-Zentrum für

Informationstechnik Berlin organisiert. Die Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Kombinatorik, Geometrie und Algorithmen.

Projekt: Ramsey theory and regularity

Ansprechpartner: DR. MATHIAS SCHACHT

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-MAT. YURY PERSON

Zusammenarbeit: PROF. DR. EHUD FRIEDGUT, Hebrew University, Jerusalem, Israel

Forschungsförderung: German-Israeli Foundation for Scientific Research & Development

Der berühmte Satz von Szemerédi, welcher besagt, dass jede Teilmenge der natürlichen Zahlen mit positiver oberer Dichte arithmetische Progressionen beliebiger Länge enthalten muss, ist ein zentraler Satz der Ramseytheorie. Ein wichtiger Hilfssatz in Szemerédis Beweis ist das Regularitätslemma für Graphen. Vor wenigen Jahren wurde das Regularitätslemma von Gowers und unabhängig von Rödl et al. auf Hypergraphen generalisiert. Diese neuen Generalisierungen des Regularitätslemmas haben potentiell viele Anwendungen in der extremalen Hypergraphentheorie. Im Mittelpunkt dieses Projektes stehen die "Dichtevarianten von Ramsey-Sätzen" und der Nachweis von scharfen Schwellenwerten für Ramseysätze der natürlichen Zahlen.

Veröffentlichungen

Artikel

N. ALON, A. COJA-OGHLAN, HIÊP HÀN, M. KANG, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Quasi-randomness and algorithmic regularity for graphs with general degree distributions*. Proc. 34th ICALP, LNCS 4596, 789-800, 2007.

C. AVART, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Every monotone 3-graph property is testable*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, 21(1): 73-92, 2007.

M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *Local limit theorems for the giant component of random hypergraphs*. Proc. 11th RANDOM, LNCS 4627, 341-352, 2007.

A. BLUM, A. COJA-OGHLAN, A. FRIEZE UND SHUHENG ZHOU: *Separating populations with wide data: a spectral analysis*. Proc. 18th ISAAC, 439-451, 2007.

M. BODIRSKY: *Cores of Countably Categorical Structures*. Logical Methods in Computer Science. DOI: 10.2168/LMCS-3(1:2), 2007.

M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Quantified Equality Constraints*. In: Proceedings of the Symposium on Logic in Computer Science (LICS'07), Seiten 203-212, Wroclav, 2007.

M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Qualitative Temporal and Spatial Reasoning Revisited*. In: Proceedings of the 16th EACSL Annual Conference on Computer Science and Logic (CSL'07) Seiten 194-207, Lausanne, 2007.

M. BODIRSKY UND H. CHEN: *Oligomorphic Clones*. Algebra Universalis, 57(1):109-125, 2007.

M. BODIRSKY, H. CHEN, J. KÁRA UND T. V. OERTZEN: *Maximal Infinite-valued Constraint Languages*. In: Proceedings of the International Colloquium on Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'07), Seiten 546-557, Wroclav, 2007.

- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG UND S. VIGERSKE: *Enumeration and asymptotic properties of unlabeled outerplanar graphs*. Electronic Journal of Combinatorics, 14: R66, 24 pages, 2007.
- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG UND S. VIGERSKE: *An unbiased pointing operator for unlabeled structures, with applications to counting and sampling*. In: Proceedings of the 18th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'07), Seiten 356-365, New Orleans, 2007.
- M. BODIRSKY, O. GIMÉNEZ, M. KANG UND M. NOY: *Enumeration and limit laws of series-parallel graphs*. European Journal of Combinatorics, 28: 2091-2105, 2007.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL, D. JOHANNSEN UND M. KANG: *A direct decomposition of 3-connected planar graphs*. Séminaire Lotharingien de Combinatoire, 54A: Article B54Ak, 15 pp, 2007.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL UND M. KANG: *Generating labeled planar graphs uniformly at random*. Theoretical Computer Science, 379: 377-386, 2007.
- M. BODIRSKY, M. KANG, M. LÖFFLER UND C. MCDIARMID: *Random cubic planar graphs*. Random Structures and Algorithms, 30: 78-94, 2007.
- M. BODIRSKY UND M. KUTZ: *Determining the Consistency of Partial Tree Descriptions*. Artificial Intelligence, 171: 185-196, 2007.
- B. BOLLOBÁS, Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Essentially infinite colourings of hypergraphs*. Proceedings of the London Mathematical Society, 95(3): 709-734, 2007.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Embedding spanning subgraphs of small bandwidth*. In: Proceedings of EuroComb 07, volume 29 of series Electron. Notes Discrete Math., 485-489, 2007.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *On the bandwidth conjecture for 3-colourable graphs*. In: Hal Gabow (editor): Proceedings of the Eighteenth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA '07), 618-626, ACM Press, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Solving NP-hard semirandom graph problems in polynomial expected time*. Journal of Algorithms, 62:19-46, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *On the Laplacian eigenvalues of $G(n,p)$* . Combinatorics, Probability and Computing, 16:923-946, 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Coloring semirandom graphs*. Combinatorics, Probability and Computing, 16:515-552, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, A. GOERDT UND A. LANKA: *Strong refutation heuristics for random k -SAT*. Combinatorics, Probability and Computing, 16: 5-28, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, M. KRIVELEVICH UND D. VILENCHIK: *Why almost all k -colorable graphs are easy*. Proc. 24th STACS 2007. LNCS 4393, 121-132, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, C. MOORE UND V. SANWALANI: *Counting connected graphs and hypergraphs via the probabilistic method*. Random Structures and Algorithms, 31: 288-329, 2007.
- A. COJA-OGHLAN, K. PANAGIOTOU UND A. STEGER: *On the chromatic number of random graphs*. Proc. 34th ICALP, LNCS 4596, 777-788.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedra of genus 2 with 10 vertices and minimal coordinates*. Electronic Geometry Models, 2005.08.001.

- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedra of genus 3 with 10 vertices and minimal coordinates*. Electronic Geometry Models, 2006.02.001.
- M. KANG UND T. G. SEIERSTAD: *The phase transition of the minimum degree random multi-graph process*. Random Structures and Algorithms, 31:330-353, 2007.
- S. KIRCHNER: *An FPTAS for Computing the Similarity of three-dimensional Point Sets*. International Journal of Computational Geometry and Applications, Vol. 17, No. 2, 161-174, 2007.
- Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT, P. SISSOKHO UND J. SKOKAN: *Turán's theorem for pseudo-random graphs*. Journal of Combinatorial Theory (A), 114(4): 631-657, 2007.
- V. RÖDL, A. RUCIŃSKI UND M. SCHACHT: *Ramsey properties of random k -partite k -uniform hypergraphs*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, 21(2): 442-460, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Regular partitions of hypergraphs: Regularity Lemmas, Combinatorics*. Probability and Computing, 16(6): 833-885, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Regular partitions of hypergraphs: Counting Lemmas, Combinatorics*. Probability and Computing, 16(6): 887-901, 2007.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Property testing in hypergraphs and the removal lemma*. In: David S. Johnson and Uriel Feige (editor): Proceedings of the 39th Annual ACM Symposium on Theory of Computing, San Diego, CA, USA, June 11-13, 2007, 488-495, ACM Press, 2007.
- V. RÖDL, M. SCHACHT, M. SIGGERS UND N. TOKUSHIGE: *Integer and fractional packings of hypergraphs*. Journal of Combinatorial Theory (B), 97(2): 245-268, 2007.
- M. ZELKE: *Optimal Per-Edge Processing Times in the Semi-Streaming Model*. Information Processing Letters, 104(3): 106-112, 2007.

Preprints

- D. ACHLIOPTAS UND A. COJA-OGHLAN: *Random solutions of random problems...are not just random*. Preprint.
- N. ALON, A. COJA-OGHLAN, H. HÀN, M. KANG, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Quasi-Randomness and Algorithmic Regularity for Graphs with General Degree Distributions*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- R. A. BAUER, A. FORMELLA, C. GILLE, A. GOEDE, A. GÜRLER, A. HOPPE, V. ZIEGLER, C. FRÖMMEL UND R. PREISSNER: *Superimposé - A 3D structural superposition server*. Extended Abstract.
- M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *The order of the giant component of random hypergraphs*. Preprint.
- M. BEHRISCH, A. COJA-OGHLAN UND M. KANG: *Local limit theorems and the number of connected hypergraphs*. Preprint.
- M. BODIRSKY: *Constraint satisfaction problems with infinite templates*. Survey. Submitted.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL UND M. KANG: *Generating unlabeled connected cubic planar graphs uniformly at random*. Random Structures and Algorithms. To appear.
- M. BODIRSKY UND J. KARA: *The complexity of equality constraint languages*. Theory of Computing Systems. Accepted for publication
- M. BODIRSKY UND J. KARA: *A Fast Algorithm and Lower Bound for Temporal Reasoning*. Submitted.

- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Journal of Combinatorial Theory (B). Zur Veröffentlichung angenommen.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT UND A. TARAZ: *Proof of the bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- P. CAMERON, M. KANG UND D. STARK: *Random preorders and alignments*. Discrete Mathematics. To appear.
- A. COJA-OGHLAN UND A. FRIEZE: *Random k -SAT: the limiting probability for satisfiability for moderately growing k* . Preprint.
- A. COJA-OGHLAN UND A. LANKA: *Partitioning random graphs with general degree distributions*. Preprint.
- A. COJA-OGHLAN, E. MOSSEL UND D. VILENCHIK: *A spectral approach to analyzing Belief Propagation for 3-coloring*. Preprint.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ UND M. ZELKE: *Polyhedral tori with minimal coordinates*.
- M. KANG UND T. G. SEIERSTAD: *The critical phase for random graphs with a given degree sequence*. Combinatorics, Probability, and Computing. To appear.
- B. NAGLE, S. OLSON, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *On the Ramsey number of sparse 3-graphs*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- B. NAGLE, V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Note on the 3-graph counting lemma*, Discrete Mathematics. Zur Veröffentlichung angenommen.
- V. RÖDL, A. RUCIŃSKI, M. SCHACHT UND E. SZEMERÉDI: *A note on perfect matchings in uniform hypergraphs with large minimum collective degree*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- V. RÖDL UND M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- M. ZELKE: *Weighted Matching in the Semi-Streaming Model*. Accepted for publication in the proceedings of the Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science STACS 2008.
- V. ZIEGLER: *Approximation Algorithms for Restricted Bayesian Network Structures*. Preprint.
- V. ZIEGLER: *Approximating Optimum Branchings in Linear Time*. Preprint.

Vorträge

- M. BODIRSKY: *Complexity Classification for Constraint Satisfaction with Ω -categorical Templates*. Invited talk at the logic department of Albrecht-Ludwigs Universität Freiburg, April 2007.
- M. BODIRSKY: *Constraint Satisfaction over Infinite Domains: Finite Model Theory meets Classical Model Theory*. Workshop Modèles de calcul, Modèles finis et Complexité, Nancy, Mai 2007.
- M. BODIRSKY: *Algebraic Tractability Criteria for Infinite-Domain Constraint Satisfaction Problems*. At the Séminaire "Complexité, Logique et Informatique", L'Equipe de Logique Mathématique, Université Paris 7, Mai 2007.
- M. BODIRSKY: *Algebraic Tractability Criteria for Infinite-Domain Constraint Satisfaction Problems*. At the workshop on Universal Algebra and the Constraint Satisfaction Problem, Nashville, Juni 2007.

- M. BODIRSKY: *Boltzmann Samplers, Polya Theory, and Cycle Pointing*. At the seminar of LIP6, University Paris VI, Paris, Oktober 2007.
- M. BODIRSKY: *Enumerating Well-Nested Dependency Trees*. At the seminar of Spiral, University Paris VI, Paris, Oktober 2007.
- M. BODIRSKY: *10 Steps to Counting Unlabeled Planar Graphs -- 20 Years Later*. At the seminar of Ecole Polytechnique, Cedex Palaiseau, Oktober 2007.
- M. BODIRSKY: *The reducts of some famous ω -categorical structures up to primitive positive interdefinability -- and applications in complexity theory*. At the seminar of the Equipe de Logique de Paris VII, Paris, Oktober 2007.
- M. BODIRSKY: *10 Steps to Counting Unlabeled Planar Graphs -- 20 Years Later*. At Séminaires ALGO, Inria-Rocquencourt, Oktober 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. ETH Zürich, Institut für Mathematik, Zürich, Januar 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. Universität Bonn, Institut für Informatik, Bonn, Februar 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Limit theorems for the giant component*. Konferenz RANDOM 2007, Phase Transitions Workshop, Georgia Tech, Atlanta, März 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Heuristics for NP-hard problems*. University of Edinburgh, School of Informatics, Edinburgh, März 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Random discrete structures, spin glasses, and algorithms*. Universität Zürich, Institut für Mathematik, Zürich, Mai 2007.
- A. COJA-OGHLAN: *Limit theorems for the giant component*. Konferenz RANDOM 2007, Princeton University, Princeton, August 2007.
- M. KANG: *Enumeration Methods, Monday Lectures*. Research Training Group "Methods for Discrete Structures", Humboldt Universität zu Berlin, Januar 2007.
- M. KANG: *Zufall in Algorithmen und Modellierung für reale Probleme*. Optimization seminar, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB), Februar 2007.
- M. KANG: *Phase transition and giant component of random graphs*. Combinatorics and Theoretical Computer Science Seminars, Emory University, Atlanta, Februar 2007.
- M. KANG: *Enumeration and uniform sampling of planar structures*. Combinatorics Seminar, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Februar 2007.
- M. KANG: *Enumeration of planar graphs via Wick's Theorem*. Centre de Recerca Matemàtica Catalonia, Barcelona. März 2007.
- M. KANG: *The phase transition and giant component of random (hyper)graphs*. Combinatorics and Discrete Mathematics Seminar, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Budapest, Mai 2007.
- M. KANG: *The probability of connectedness of a random hypergraph*. The first American Mathematical Society-Polish Mathematical Society joint conference, Special session - Extremal and Probabilistic Combinatorics, University of Warsaw, August 2007.
- M. KANG: *Phase transition of random graphs with degree constraints*. Workshop on Stochastic processes and algorithms, Hausdorff Research Institute for Mathematics, Bonn, September 2007.

M. KANG: *Enumeration and uniform sampling of planar structures*. Algorithms Project's Seminar-Inria-Rocquencourt/Laboratoire d'Informatique (LIX) Combinatorics Seminar-École Polytechnique, Paris, Oktober 2007.

M. KANG: *Phase transition of random graphs with degree constraints*. Diskrete Mathematik Seminar, Technische Universität München, November 2007.

M. KANG: *Matrix Integral Methods for Combinatorial Structures*. Workshop on Enumeration and its Relations with Graph Theory and Statistical Physics, Patejdlova bouda, Tschechische Republik, November 2007.

S. KIRCHNER: *Untere Schranken für Steinerbaumalgorithmen und Approximationsalgorithmen für Bicliquen*. Inoffizieller Promotionsvortrag, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2007.

M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. 39th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC '07), San Diego, USA, Juni 2007.

M. SCHACHT: *The bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. First Joint International Meeting between the AMS and the Polish Mathematical Society, Warschau, Polen, August 2007.

M. SCHACHT: *The bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. Combinatorics Seminar, Emory University, September 2007.

M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. Combinatorics Seminar, Tel Aviv University, Israel, November 2007.

M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property testing*. Combinatorics Seminar, Hebrew University, Israel, November 2007.

M. ZELKE: *The Semi-Streaming Model*. Student poster session, MADALGO Summer School on Data Stream Algorithms, Aarhus, August 2007.

M. ZELKE: *The Semi-Streaming Model*. Workshop on Algorithms, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, November 2007.

V. ZIEGLER: *Efficient Algorithms for Complex Networks in Biology and Drug Design*. Workshop "Modelling in Life Sciences", Warschau, Januar 2007.

V. ZIEGLER: *Similarity Networks of Small Molecules*. Workshop "Complex Networks in the Life Sciences", Erkner, April 2007.

Tagungen / Workshops

Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik - Learn and Workshop on "Random Graphs and Extremal Graph Theory"

Ansprechpartner: DR. MIHYUN KANG UND DR. MATHIAS SCHACHT

Dies ist ein gemeinsames Seminar mit Prof. M. Karonski von der Adam Mickiewicz Universität Poznań, Polen. Es werden ausgewählte Themen der algorithmischen Diskreten Mathematik und Theorie zufälliger Graphen behandelt. Das Seminar findet als Blockseminar abwechselnd in Berlin und in Poznań statt. Im Jahr 2007 fand das Seminar am 6. und 7. Juli an der Humboldt-Universität zu Berlin mit ca. 30 Teilnehmern statt. Die Hauptvortragenden waren

- Prof. A. Ruciński: Perfect matchings and Hamilton cycles in hypergraphs - Dirac type thresholds
- Prof. T. Łuczak: Colorful flowers: an infinite case

Sonstige Aktivitäten

Mihyun Kang

- Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Stefan Kirchner

- Nachrücker im Institutsrat für die wissenschaftlichen Mitarbeiter
- Aufgabensteller für den Matheon-Adventskalender, zusammen mit V. Ziegler

Hans Jürgen Prömel

- Vizepräsident für Forschung der Humboldt-Universität zu Berlin
- Vorsitzender des Aufsichtsrats der Humboldt-Innovation GmbH
- Vorsitzender des Verwaltungsrats des Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
- Mitglied des Präsidiums der Deutschen Mathematiker-Vereinigung
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“, bis September 2007
- Mitglied des wissenschaftlichen Rates des DFG-Forschungszentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ (Matheon)
- Dozent im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“
- Dozent an der Berlin Mathematical School
- Mitglied der Bundesjury beim Wettbewerb „Jugend forscht“, Sprecher der Teiljury „Mathematik und Informatik“
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik
- Stellvertretendes Mitglied des Kuratoriums der Technologiestiftung Berlin (TSB)
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Delbrück-Centrums (MDC)
- Mitglied des Aufsichtsrats der IPAL (Innovationen, Patente, Lizenzen) GmbH, Berlin
- Mitglied des Aufsichtsrats der Innovations-Zentrum Berlin Management GmbH (IZBM)
- Mitglied des Beirats der WISTA-Management GmbH
- Mitherausgeber der Zeitschriften Random Structures and Algorithms; Electronic Journal of Combinatorial Number Theory; Combinatorics, Probability and Computing; SIAM Journal on Discrete Mathematics

Mathias Schacht

- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität
- Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“, seit Oktober 2007

Valentin Ziegler

- Aufgabensteller für den Mathekalender 2007, zusammen mit S. Kirchner.
- Ähnlichkeiten von Molekülen in der Medikamentenentwicklung, Matheredaktion, Februar 2007.

Gäste am Lehrstuhl

DR. PETER L. ERDÖS, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, Hungarian Academy of Sciences, Januar - Februar 2007.

DR. TOBIAS MÜLLER, Technische Universität Eindhoven, April 2007.

DR. HUBIE CHEN, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spanien, April 2007.

PROF. EHUD FRIEDGUT, Hebrew University of Jerusalem, Einstein Institute of Mathematics, Mai 2007.

PROF. DR. PETER GRITZMANN, Technische Universität München, Zentrum Mathematik, Mai 2007.

PROF. DR. OLEG PIKHURKO, Carnegie Mellon University, Dept. of Mathematical Sciences, Juni 2007.

PROF. DR. MICHAL KARONSKI, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juni 2007.

DR. OLIVIER BERNARDI, Centre de Recerca Matemàtica, Barcelona, Juni 2007.

PROF. DR. YOSHIHARU KOHAYAKAWA, Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, Juli 2007.

PROF. DR. VOJTECH RÖDL, Emory University Atlanta, Department of Mathematics and Computer science, USA, Januar und Juli 2007.

PAUL WOLLAN, PHD, Universität Hamburg, Mathematisches Seminar, Juli 2007.

AGO-ERIK RIET, Cambridge University, U.K., Juli 2007.

DR. ERIC FUSY, École Polytechnique, Palaiseau Cedex, Frankreich, Juli 2007.

PROF. DR. ANDRZEJ RUCIŃSKI, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juli 2007.

PROF. DR. TOMASZ ŁUCZAK, Faculty of Mathematics and Computer Science, Adam Mickiewicz University Poznań, Juli 2007.

DR. MALWINA LUCZAK, London School of Economics, Dept. of Mathematics, UK, Juli - Oktober 2007.

PROF. DR. TOMASZ RADZIK, King's College London, Dept. of Computer Science, Oktober 2007.

PROF. DR. COLIN COOPER, King's College London, Dept. of Computer Science, Oktober 2007.

PETER KEEVASH, PHD, University of London, School of Mathematical Sciences, November 2007.

PROF. DR. STEFAN HOUGARDY, Universität Bonn, Forschungsinstitut f. Diskrete Mathematik, Dezember 2007.

KONSTANTINOS PANAGIOTOU, ETH Zurich, Dept. of Computer Science, Dezember 2007.

DR. TARAL GULDAHL SEIERSTAD, University of Oslo, Dept. of Biostatistics, Dezember 2007.

JAN HLADKY, Charles University, Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Dezember 2007.

DIANA FIGUET, Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Dezember 2007.

Habilitation

MIHYUN KANG, *Quantencomputing und Shors Faktorisierungsalgorithmus*, Juni 2007.

Dissertationen

MICHAEL BEHRISCH, *Stochastical Methods for Networks in the Life Sciences*, April 2007.

TARAL GULDAHL SEIERSTAD. *The phase transition in random graphs and random graph processes*. Juni 2007.

DIRK SCHLATTER, *Constrained random graph processes*. Juni 2007.

Diplomarbeiten

YASUSHI TOMII: *Enumeration der wohlgeschachtelten B-Zeichnungen mit Gap-Grad höchstens eins*. August 2007.

Lehr- und Forschungseinheit

Komplexität und Kryptografie

<http://www.informatik.hu-berlin.de/forschung/gebiete/algorithmenII>

Leiter

PROF. DR. JOHANNES KÖBLER
Tel.: (030) 2093 3189
E-Mail: koebler@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. OLAF BEYERSDORFF
DR. JUN-CHEOL JEON
PROF. DR. ERNST GÜNTER GIESSMANN (APL. PROFESSOR)
PRIV.-DOZ. DR. WOLFGANG KÖSSLER
DIPL.-INF. SEBASTIAN KUHNERT
DIPL.-MATH. SEBASTIAN MÜLLER
DIPL.-INF. MATTHIAS SCHWAN

Techniker

DIPL.-ING. NORBERT HEROLD

Student. Mitarbeiter

MARTIN APEL
MARTIN STIGGE

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

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. In der Praxis ist das Isomorphieproblem häufig nur für Graphen mit bestimmten Eigenschaften zu lösen. In vielen Fällen gelingt die exakte Bestimmung der Komplexität des Isomorphieproblems für die daraus resultierenden eingeschränkten Graphklassen.

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. Im Bereich des Algorithmischen Lernens sind wir an der Erforschung von Querbezügen zu anwendungsbezogenen komplexitätstheoretischen und kryptografischen Fragen interessiert, wobei Angluins Modell des „Exakten Lernens durch Fragen“ und Valiants Modell des „PAC-learning“ (PAC = probably approximately correct) im Vordergrund stehen.

In einem Projekt zur aussagenlogischen Beweiskomplexität untersuchen wir die Ausdruckstärke von aussagenlogischen Beweissystemen. Besonders interessant sind hier untere Schranken für die Beweislänge konkreter Tautologien, weil diese eng mit komplexitätstheoretischen Fragestellungen wie etwa $NP =? coNP$ verknüpft sind. Starke praktische Relevanz besitzt die Automatisierbarkeit von Beweissystemen, d. h. die Frage, wie schwierig es ist, Beweise automatisch zu generieren. Diese und andere Eigenschaften von Beweissystemen lassen sich gut mittels disjunkter NP-Paare modellieren.

In einem praktisch orientierten Forschungsprojekt untersuchen wir Sicherheitsmodelle für Chipkartenanwendungen und Chipkarten-Betriebssysteme, die eine zuverlässige Evaluierung nach bestimmten Sicherheitskriterien wie den Common Criteria ermöglichen. Hierbei wird besonderer Wert auf die Verwendung formaler Methoden im Zusammenspiel mit einer automatisierten Werkzeugunterstützung gelegt, weil zum einen die formale Verifizierung eines Systems Voraussetzung für eine Evaluierung nach höheren Vertrauenswürdigkeitsstufen der Common Criteria ist. Zum zweiten können durch einen hohen Automatisierungsgrad in der Systementwicklung Kosten bei einer Re-Evaluierung gesenkt werden.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich der nichtparametrischen statistischen Verfahren. Wir betrachten verschiedene statistische Fragestellungen, bei denen die Normalverteilungsvoraussetzung fallen gelassen wird. Für das Zweistichproben-Problem werden verschiedene nichtparametrische Tests untersucht. Eine interessante Klasse von Tests beruht auf U-Statistiken. Das kombinierte Lage-Skalenproblem wird mit Hilfe von Lepage-Typ-Tests behandelt. Weiterhin betrachten wir das Problem der Unabhängigkeit mit Hilfe linearer Rangtests. Die Güte der Testverfahren wird detailliert untersucht, und adaptive Testversionen werden vorgeschlagen.

Lehre

Die theoretischen Grundlagen der Informatik werden in den Vorlesungen Theoretische Informatik 2 und Theoretische Informatik 3 vermittelt. Dabei stehen insbesondere die Themengebiete Automatentheorie, formale Sprachen sowie Algorithmen und Komplexität im Vordergrund. Kernveranstaltungen im Hauptstudium sind die beiden Vorlesungen Komplexitätstheorie und Kryptologie 1.

Vorlesungen

- Theoretische Informatik 2 (J. KÖBLER, WiSe 2007/08)
- Kryptologie 1 (J. KÖBLER, WiSe 2007/08)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. KÖSSLER, SoSe 2007)

- Kryptologie – Hilfsmittel und Algorithmen (E.G. GIESSMANN, SoSe 2007, WiSe 2007/08)
- Stochastik für InformatikerInnen (W. KÖSSLER, WiSe 2007/08)

Übungen

- Theoretische Informatik 2 (W. KÖSSLER, M. STIGGE, WiSe 2007/08)
- Kryptologie 1 (S. KUHNERT, WiSe 2007/08)

Seminare

- Komplexität und Kryptologie (O. BEYERSDORFF, SoSe 2007)
- Komplexität und Kryptologie (J. KÖBLER, WiSe 2007/08)
- Zirkel der Mathematischen Schülergesellschaft, 11., 12. Klasse (SoSe 2007, WiSe 2007/08)

Forschung

Projekt: Aussagenlogische Beweiskomplexität und disjunkte NP-Paare

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR. O. BEYERSDORFF, S. MÜLLER

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die aussagenlogische Beweiskomplexität ist ein aktives Forschungsgebiet im Schnittpunkt von Komplexitätstheorie und Logik mit wichtigen Anwendungen in der künstlichen Intelligenz. Bislang hat sich die Forschung dabei vor allem auf schwache Beweissysteme wie Resolution konzentriert, während für starke Beweissysteme wie Frege-Systeme relativ wenig bekannt ist. Ein zentrales Anliegen dieses Projekts ist daher die Entwicklung einer allgemeinen Theorie zu starken Beweissystemen. Dazu wollen wir neue Ansätze aus der Komplexitätstheorie, Kryptografie und Logik kombinieren, bezüglich derer in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte erzielt wurden. Im Einzelnen sind dies:

- die Verwendung von Pseudozufallsgeneratoren in der Beweistheorie
- die Untersuchung des Verbands disjunkter NP-Paare und
- die Beziehung von Beweissystemen zur beschränkten Arithmetik.

Hauptziele des Projekts sind der Nachweis unterer Schranken für die Beweislänge in starken Beweissystemen unter Benutzung kryptografischer und komplexitätstheoretischer Härtevorsetzungen und die Charakterisierung von Beweissystemen im Verband disjunkter NP-Paare, den wir mit Methoden der Logik untersuchen wollen.

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

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

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

Zusammenarbeit: SSC Testfactory & Security der T-Systems Enterprise Services GmbH

Forschungsförderung: Deutsche Telekom AG

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

In dem Forschungsvorhaben soll eine Sicherheitsstrategie für eine IT-Sicherheitsanwendung aufgestellt und formal modelliert sowie verifiziert werden. Die Anwendung umfasst das Erstellen einer elektronischen Signatur mit Hilfe eines geheimen kryptographischen Schlüssels mit vorheriger biometrischer Authentifizierung des Inhabers auf einer Chipkarte. Für die Entwicklung des Sicherheitsmodells wird auf einen generischen Ansatz Wert gelegt, so dass das Modell für verschiedene Implementationen nutzbar ist. Weiterhin werden Möglichkeiten der Werkzeugunterstützung genutzt, da Entwicklungszeiten durch Automatisierung verkürzt werden können. Es wird das Werkzeug "Verification Support Environment (VSE)" des DFKI gewählt.

Das Forschungsvorhaben wird gemeinschaftlich vom SSC Testfactory & Security der T-Systems und der Humboldt-Universität zu Berlin bearbeitet und ist die Fortführung des Vorgängerprojektes "Sicherheitsmodelle".

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

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: DR. OLAF BEYERSDORFF

Zusammenarbeit: Institute of Mathematical Sciences, Chennai, Indien

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

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

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

Projekt: Konsultationszentrum Statistik

Ansprechpartner: DR. WOLFGANG KÖSSLER

Zusammenarbeit: Computer- und Medienservice

Im vergangenen Jahr wurden u.a. die folgenden Projekte unterstützt:

- Einflussfaktoren auf den Fettgehalt von Mäusen (Institut für Agrarwissenschaft)
- Umweltbildung in der Schule (Institut für Biologie)
- Analyse der Kundenzufriedenheit in Fitnesscentern (Institut für Sportwissenschaft)
- Diagnose des Sprachförderbedarfs von Kindern (Institut für Erziehungswissenschaften)
- Analyse der sprachlichen Entwicklung von Kindern (Institut für Germanistik)
- Beurteilung des Wachstums von Bananen in Costa Rica (Institut für Geografie)

Projekt: Lepage-Typ Tests für das Lage-Skalenproblem**Ansprechpartner:** DR. WOLFGANG KÖSSLER

Für das Zweistichproben Lage- und Skalenproblem wurde von Lepage (1971) ein Test eingeführt, der auf einer Kombination des bekannten Wilcoxon Tests (für die Lage) und des Ansari-Bradley Tests (für die Skala) beruht. Diese Idee wurde von Büning und Thadewald (2000) verallgemeinert. Wir berechnen die asymptotische Gütefunktion dieser Tests und nutzen die Resultate um einen adaptiven Test zu konstruieren. Wir betrachten sowohl symmetrische als auch moderat schiefe Verteilungen. Es stellt sich heraus, dass für die Konstruktion eines adaptiven Tests lineare Rangstatistiken ausreichen, die für symmetrische Dichten konzipiert sind.

Projekt: Unabhängigkeitstests**Ansprechpartner:** PROF. DR. EGMAR RÖDEL, DR. WOLFGANG KÖSSLER

Eine grundlegende statistische Fragestellung ist die nach der Unabhängigkeit von zwei Populationen. Dazu gibt es eine Reihe von Modellen. Wir untersuchen die wichtigsten in der statistischen Theorie und Praxis verwendeten Modelle, und berechnen asymptotische absolute und relative Effizienzen sowie die Gütefunktion verschiedener linearer Rangtests. Rangtests sind ein beliebtes Werkzeug in der Statistik, da sie nicht auf der Normalverteilungsannahme beruhen und somit recht robust sind. Weiterhin sind die Güteeigenschaften von Rangtests meistens besser als die der klassischen parametrischen Tests. Die Güteeigenschaften hängen stark von dem (angenommenen) Modell ab. Wie auch in vielen anderen Problemstellungen erweisen sich die einfachen, mittlerweile klassischen Rangtests, hier insbesondere der Spearman-Test, als eine gute Wahl.

Projekt: Lokationstests unter Verwendung von U-Statistiken**Ansprechpartner:** DR. WOLFGANG KÖSSLER**Zusammenarbeit:** Universität Chandigarh, Punjab, Indien

U-Statistiken sind eine interessante Klasse von Statistiken, bei denen alle möglichen Teilstichproben von bestimmtem vorgegebenen Umfang aus der zugrunde liegenden Stichprobe gezogen werden. Für das Zweistichproben-Lageproblem ist der Mann-Whitney-Wilcoxon Test der klassische Vertreter dieser Klasse. Wir betrachten einige Verallgemeinerungen und untersuchen die asymptotischen Eigenschaften. Weiterhin konstruieren wir adaptive Tests, bei denen zunächst die Verteilung anhand einer Selektorstatistik bezüglich Tailstärke (und Schiefe) geschätzt, und dann ein geeigneter, auf U-Statistiken beruhender Test ausgewählt wird. Der vorgeschlagene adaptive Test hat gute asymptotische und finite Güteeigenschaften.

Veröffentlichungen**Artikel**

V. ARVIND, B. DAS, J. KÖBLER: *The Space Complexity of k -Tree Isomorphism*. Proceedings 18th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC), Springer-Verlag, LNCS 4835, 822-833, 2007.

V. ARVIND, J. KÖBLER, W. LINDNER: *Parameterized Learnability of k -Juntas and Related Problems*. Proceedings 18th International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT), Springer-Verlag, LNCS 4754, 120-134, 2007.

J. L. BALCÁZAR, J. CASTRO, D. GUIJARRO, J. KÖBLER, W. LINDNER: *A General Dimension for Query Learning*. Journal of Computer and System Sciences, 73(6): 924-940, 2007.

O. BEYERSDORFF: *Classes of Representable Disjoint NP-Pairs*. Theoretical Computer Science, 377(1-3): 93-109, 2007.

O. BEYERSDORFF: *The Deduction Theorem for Strong Propositional Proof Systems*. Proc. 27th Conference on Foundations of Software Technology & Theoretical Computer Science (FST&TCS), LNCS 4855, 241-252, 2007.

W. KÖSSLER, E. RÖDEL: *The asymptotic efficacies and relative efficiencies of various linear rank tests for independence*, Metrika, 65, 3-28, 2007, siehe <http://www.springerlink.com>.

P. KRCAL, M. STIGGE, WANG YI: *Multi-Processor Schedulability Analysis of Preemptive Real-Time Tasks with Variable Execution Times*. Proceedings of FORMATS'07, Salzburg, Austria.

S. KUHNERT: *Efficient Edge-Finding on Unary Resources with Optional Activities*. Proceedings of the 17th Conference on Applications of Declarative Programming and Knowledge Management (INAP 2007) and 21st Workshop on (Constraint) Logic Programming (WLP 2007), Technical Report 434, Universität Würzburg 2007, pp. 35-46.

<http://www1.informatik.uni-wuerzburg.de/databases/INAP/2007/TR/report.pdf>

S. KUHNERT: *Effiziente Suchraumeinschränkung zur constraintbasierten Planung von optionalen Aktivitäten auf exklusiven Ressourcen*. Diplomarbeit, Technische Universität Berlin, 2007.

M. SCHWAN. *An Extended Model of Security Policy for multi-applicative Smart Cards*. In ASIACCS '07: Proceedings of the 2nd ACM Symposium on Information, Computer and Communications Security, ACM Press, New York, NY, USA, pages 226-233, 2007.

Preprints

O. BEYERSDORFF: *Tuples of Disjoint NP-Sets*. Erscheint in: Theory of Computing Systems.

O. BEYERSDORFF: *Logical Closure Properties of Propositional Proof Systems*. Erscheint in: Proc. 5th Annual Conference on Theory and Applications of Models of Computation (TAMC08), LNCS 4978.

O. BEYERSDORFF: *On the Correspondence Between Arithmetic Theories and Propositional Proof Systems*.

O. BEYERSDORFF, J. KÖBLER, J. MESSNER: *Nondeterministic Functions and the Existence of Optimal Proof Systems*.

W.KÖSSLER, N.KUMAR: *An adaptive test for the two-sample location problem based on U-statistics*, Communications in Statistics - Simulation and Computation. Angenommen.

Vorträge

O. BEYERSDORFF: *The Deduction Theorem, Optimal Proof Systems, and Complete Disjoint NP-Pairs*. 3rd Conference on Computability in Europe (CiE), Siena (Italien), Juni 2007.

O. BEYERSDORFF: *The Deduction Theorem for Strong Propositional Proof Systems*. 27th Conference on Foundations of Software Technology & Theoretical Computer Science (FST&TCS), Neu Delhi (Indien), Dezember 2007.

J. KÖBLER: *Parameterized Learnability of k -Juntas and Related Problems*. 18th International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT), Sendai (Japan), October 2007.

J. KÖBLER: *A General Dimension for Query Learning and Applications*. IMSC Chennai (Indien), März 2007.

W. KÖSSLER: *Nichtparametrische Modelle in der einfaktoriellen Varianzanalyse*. Hochschule Mittweida (FH), April 2007.

W. KÖSSLER: *Nichtparametrische Lokationstests*. Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, April 2007.

W. KÖSSLER: *Nichtparametrische Vergleiche von Stichproben*. Universität Paderborn, Oktober 2007.

S. KUHNERT: *Efficient Edge-Finding on Unary Resources with Optional Activities*. 17th Conference on Applications of Declarative Programming and Knowledge Management (INAP 2007) and 21st Workshop on (Constraint) Logic Programming (WLP 2007). Würzburg, Oktober 2007.

M. STIGGE (ZUSAMMEN MIT P. KRCAL, WANG YI): *Multi-Processor Schedulability Analysis of Preemptive Real-Time Tasks with Variable Execution Times*. FORMATS'07, Salzburg, Oktober 2007.

Tagungen / Workshops

Workshop für Komplexitätstheorie

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Unsere Gruppe veranstaltet zusammen mit Forschergruppen an den Universitäten Hannover, Jena und Lübeck einen halbjährlich stattfindenden Workshop, auf dem aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert werden.

Sonstige Aktivitäten

O. Beyersdorff

- Gutachtertätigkeit für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen

J. Köbler

- Studienberatung am Institut für Informatik
- Mitglied im Prüfungsausschuß
- Mitglied der Haushaltskommission
- Mitglied der Wahlleitung des Instituts für Informatik
- Diverse Gutachtertätigkeiten
- Mitglied im Programmkomitee "27th Conference on Foundations of Software Technology & Theoretical Computer Science" (FST&TCS)

W. Kössler

- Eine Reihe von Gutachten für die Zeitschriften Allgemeines Statistisches Archiv, Biometrical Journal, Canadian Journal of Statistics, Metrika, Statistical Papers, Statistics and Computing.
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium
- Verantwortlicher für die Evaluierung der Lehre am Institut für Informatik
- Korrektor bei der Mathematik-Olympiade

Diplomarbeiten

MARTIN APEL: *Visuelle Kryptografie*. Oktober 2007.

Lehr- und Forschungseinheiten

Logik in der Informatik

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

Leiter

PROF. DR. MARTIN GROHE

Tel.: (030) 2093 3078

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

Logik und diskrete Systeme

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

Leiter

PROF. DR. STEPHAN KREUTZER bis 31.07.2007

Seit dem 1. August Reader an der Oxford University.

Tel.: (030) 2093 3075

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

Logik und Datenbanktheorie

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

Leiterin

PROF. DR. NICOLE SCHWEIKARDT bis 30.09.2007

Seit dem 1. Oktober 2007 Professorin an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main.

Tel.: (030) 2093 3086

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

Sekretariat

BIRGIT EISENMANN

Tel.: (030) 2093 3080

Fax: (030) 2093 3081

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

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DR. ISOLDE ADLER

DR. PAUL BONSMAN

HOLGER DELL ab 01.10.2007

DR. FREDERIC DORN ab 17.09.2007

DIPL.-MATH. KORD EICKMEYER ab 15.03.2007

DIPL.-INF. MAGDALENA GRÜBER

DIPL.-INF. ANDRÉ HERNICH bis 06.11.2007

BASTIAN LAUBNER ab 01.10.2007

DR. DÁNIEL MARX bis 14.05.2007

DIPL.-INF. SEBASTIAN ORDYNYIAK bis 31.08.2007

PD DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

DIPL.-INF. MARC THURLEY

DR. MARK WEYER

Doktorand

DIPL.-MATH. GÖTZ SCHWANDTNER

Technikerin

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

Tutoren

CHRISTOPH BERKHOLZ ab 01.10.2007

ANDRÉ BÖHM bis 31.10.2007

JOHANNES KLAUS FICHTE

BERIT GRUBIEN ab 01.08.2007

ALEXANDER HOLZ ab 01.10.2007

KORNELIUS KALNBACH bis 30.09.2007

THOMAS KUNZE bis 31.07.2007

LUKAS MOLL bis 31.07.2007

WOJCIECH WOJCIKIEWICZ bis 30.09.2007

Die Lehr- und Forschungseinheiten decken in Forschung und Lehre ein breites Spektrum von Themen aus der theoretischen Informatik und angrenzender Gebiete wie der mathematischen Logik und der Diskreten Mathematik ab. In der Lehre liegt der Schwerpunkt im Bereich der Logik, etwa in den regelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen *Theoretische Informatik 1*, *Logik in der Informatik* sowie *Logik, Spiele und Automaten*. Speziellere Vorlesungen und Seminare spiegeln darüber hinaus das ganze Interessenspektrum der Lehr- und Forschungseinheiten wieder.

Schwerpunkte der aktuellen Forschung sind in folgenden Themenbereichen zu finden:

Algorithmische Metasätze und Deskriptive Komplexitätstheorie. Hier werden Zusammenhänge zwischen logischer Definierbarkeit, effizienten Algorithmen und Komplexität untersucht. Grundlage der Betrachtungen ist die Beobachtung, dass es einen engen Zusammenhang zwischen der algorithmischen Komplexität eines Problems und seiner Beschreibungskomplexität gibt.

Parametrische Komplexitätstheorie. Üblicherweise wird in der Komplexitätstheorie die Komplexität eines Problems als eine Funktion der Eingabegröße beschrieben. Diese "eindimensionale" Sichtweise vereinfacht zwar die Analyse, berücksichtigt aber nicht, dass in der Praxis Probleminstanzen oftmals eine komplexere Struktur haben und sich aus mehreren Teilen von ganz unterschiedlichem Gewicht zusammensetzen. Die parametrische Komplexitätstheorie bietet einen Rahmen für eine feinere Analyse, bei der die Komplexität eines Problems in Abhängigkeit von mehreren Eingabeparametern beschrieben wird.

Algorithmische Graphenstrukturtheorie. Viele im Allgemeinen schwere algorithmische Probleme lassen sich auf strukturell einfachen Eingabeinstanzen effizient lösen. Die Struktur der Eingabeinstanzen lässt sich dabei oft durch geeignete Graphen beschreiben. Wir untersuchen hier systematisch, wie Ergebnisse der neueren Graphenstrukturtheorie algorithmisch zum Entwurf effizienterer Algorithmen verwendet werden können.

Darüber studieren wir die Komplexität von verschiedenen Familien kombinatorischer Probleme, darunter *Constraint-Satisfaction Probleme* und dazu verwandte Probleme wie etwa die Berechnung so genannter *Partitionsfunktionen*, die in der statistischen Physik eine wichtige Rolle spielen.

Genauerer lässt sich in den Publikationen der Lehr- und Forschungseinheiten finden, die alle online zur Verfügung stehen. Naturgemäß finden sich die Themen auch in den unten etwas ausführlicher beschriebenen Forschungsprojekten wieder.

Lehre

Die mathematischen und logischen Grundlagen der Informatik werden in der Vorlesung *Theoretische Informatik 1* vermittelt.

Kernveranstaltungen im Hauptstudium sind die Vorlesungen *Logik in der Informatik* (regelmäßig im Wintersemester), *Logik, Spiele, und Automaten* und *Datenbanktheorie*. Die *Logik in der Informatik* schließt sich an die Grundvorlesung *Theoretische Informatik 1* an. Ausgehend von klassischen Sätzen der mathematischen Logik, etwa den Gödelschen Vollständigkeits- und Unvollständigkeitsätzen, werden hier die Grundlagen für Anwendungen der Logik in verschiedenen Bereichen der Informatik gelegt. Thema der Vorlesung *Logik, Spiele, und Automaten* sind die theoretischen Grundlagen der automatischen Verifikation. In der Vorlesung *Datenbanktheorie* schließlich werden die theoretischen Grundlagen vor allem der relationalen Datenbanken vermittelt.

Darüber hinaus werden regelmäßig weitere Vorlesungen sowie Seminare zu einem breiten Spektrum von Themen der theoretischen Informatik angeboten. Die Themen orientieren sich an den aktuellen Entwicklungen in der theoretischen Informatik und spiegeln die aktuellen Forschungsinteressen an den Lehr- und Forschungseinheiten wieder. Das Oberseminar *Theoretische Informatik* dient dem Austausch mit den anderen Lehrstühlen des Schwerpunkt „Modelle und Algorithmen“.

Vorlesungen

- Theoretische Informatik 1 (M. GROHE, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Logik in der Informatik (M. GROHE, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Lineare Optimierung (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2007)
- Zeit und Petrinetze (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2007)
- Logik, Spiele und Automaten (S. KREUTZER, WiSe 2006/2007)
- Anwendungen von Graphenzerlegungen in Algorithmik und Logik (S. KREUTZER, I. ADLER, SoSe 2007)
- Logik und Komplexität (N. SCHWEIKARDT, SoSe 2007)

Seminare und Proseminare

- Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik (M. GROHE, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Seminar Matroidtheorie (I. ADLER, M. THURLEY, WiSe 2007/2008)
- Proseminar Die Grenzen der Berechenbarkeit (M. GRÜBER, SoSe 2007)
- Seminar Automaten für unendliche Wörter (M. WEYER, SoSe 2007)
- Probabilistische Datenbanken (N. SCHWEIKARDT, WiSe 2006/2007)
- Forschungsseminar Logik in der Informatik (M. GROHE, S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT, WiSe 2006/2007, SoSe 2007, WiSe 2007/2008)
- Oberseminar Theoretische Informatik (Algorithmen und Komplexität, Komplexität und Kryptographie, Logik in der Informatik, Logik und Datenbanktheorie, Logik und diskrete Systeme) WiSe 2006/2007, SoSe 2007, WiSe 2007/2008

Übungen

- Theoretische Informatik 1 (M. GRÜBER, L. POPOVA-ZEUGMANN, M. WEYER, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Logik in der Informatik (M. WEYER, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Lineare Optimierung (M. GRÜBER, SoSe 2007)
- Logik, Spiele und Automaten (S. KREUTZER, WiSe 2006/2007)
- Anwendungen von Graphenzerlegungen in Algorithmik und Logik (M. Thurley, S. Ordyniak, SoSe 2007)
- Logik und Komplexität (N. SCHWEIKARDT, A. HERNICH, SoSe 2007)

Forschung

Projekt: Die Struktur Parametrischer Komplexitätsklassen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Beteiligter Mitarbeiter: DIPL.-MATH. KORD EICKMEYER

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Komplexitätstheorie macht Aussagen über die zur Lösung von algorithmischen Problemen erforderlichen Ressourcen, wie etwa Rechenzeit. Dabei wird die Komplexität eines Problems üblicherweise als Funktion der Eingabegröße gemessen. Dieses einfache Modell führt zu einer klaren Einteilung in Klassen von leicht und schwer lösbaren algorithmischen Problemen, hat aber den Nachteil, dass gewisse feinere Strukturen der Eingabe nicht berücksichtigt und unter Umständen Probleme als „schwer“ klassifiziert werden, obwohl nur gewisse für die Praxis irrelevante Fälle schwer lösbar sind. Häufig besteht die Eingabe eines Problems aus mehreren Teilen. Als Beispiel betrachte man das Problem, eine Datenbankanfrage auszuwerten. Die Eingabe besteht hier aus der Anfrage und der Datenbank. Normalerweise ist die Datenbank um ein Vielfaches größer als die Anfrage. Die parametrische Komplexitätstheorie berücksichtigt dies und ermöglicht eine verfeinerte Komplexitätsanalyse.

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

Projekt: Die Komplexität von Constraint-Satisfaction Problemen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Beteiligter Mitarbeiter: DR. DÁNIEL MARX, DR. FREDERIC DORN

Studentische Hilfskräfte: JOHANNES KLAUS FICHTE

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

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

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

Projekt: Baumartige Zerlegungen von Graphen und Strukturen und ihre Anwendungen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Beteiligte Mitarbeiterin: DR. ISOLDE ADLER

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die 1984 von Robertson und Seymour eingeführten Baumzerlegungen von Graphen spielen eine wichtige Rolle sowohl in der modernen Graphentheorie als auch bei der Entwicklung und Analyse von Graphenalgorithmen. In den vergangenen Jahren wurden neben Baumzerlegungen noch eine Reihe weiterer „baumartiger“ Zerlegungen von Graphen untersucht. Eine Theorie derartiger Zerlegungen von Hypergraphen und allgemeineren relationalen Strukturen steckt hingegen noch in den Kinderschuhen und soll ein zentraler Gegenstand dieses Projekts sein. Die Frage nach Zerlegungen allgemeiner Strukturen wurde bei der Untersuchung von bedeutenden algorithmischen Fragestellungen aus der künstlichen Intelligenz und der Datenbanktheorie aufgeworfen, die hier zu entwickelnde Theorie soll zur Lösung oder mindestens zu einem tieferen Verständnis dieser Fragen führen.

Im Projekt soll auch ein konkretes algorithmisches Problem, das Isomorphieproblem für Graphen und allgemeinere Strukturen, untersucht werden. Wir wollen die oben beschriebene Zerlegungstheorie anwenden, um bessere Isomorphiealgorithmen für im weitesten Sinne baumartige Strukturen zu entwickeln. Ein weiteres wichtiges, aus der Datenbanktheorie kommendes Problem ist die Frage, ob es eine Sprache (eine „Logik“) gibt, in der sich gerade genau die effizient (in Polynomialzeit) beantwortbaren Anfragen an eine Datenbank formulieren lassen. Dieses Problem hängt eng mit dem Isomorphieproblem zusammen und soll ebenfalls in diesem Rahmen untersucht werden.

Projekt: Endliche Modelltheorie und ihre Verbindungen zur Informatik

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

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

Forschungsförderung: EU

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

Das Projekt ist Teil des von der EU finanzierten *MODNET Research Training Networks in Model Theory*. Dieses Netzwerk von 13 europäischen Arbeitsgruppen beschäftigt sich mit der Modelltheorie, einem Teilbereich der mathematischen Logik, der in gewisser Weise ein Bindeglied zwischen Logik und Algebra darstellt. Beim in unserer Arbeitsgruppe bearbeit-

ten Teilprojekt geht es um die Modelltheorie endlicher Strukturen, die zahlreiche Verbindungen zur Komplexitätstheorie und anderen Bereichen der Informatik aufweist.

Graduiertenkolleg: Methods for Discrete Structures

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Stipendiaten: DIPL.-INF. MARC THURLEY, DR. PAUL BONSMÄ

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

URL: <http://www.math.tu-berlin.de/MDS/>

Das Graduiertenkolleg wird gemeinsam von der Freien Universität, der Humboldt Universität und der Technischen Universität Berlin getragen. Das wissenschaftliche Programm deckt ein breites Themenspektrum im Bereich der diskreten Mathematik und der theoretischen Informatik ab. Besonders betont wird die Vielfalt der Methoden, die in diesen Bereichen Anwendung finden, etwa geometrische, algebraische, topologische, graphentheoretische, algorithmische und probabilistische Methoden.

Projekt: Funktionalität und Zeit in biochemischen Netzwerken

Ansprechpartnerin: DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN

Zusammenarbeit: BTU Cottbus, Institut für Informatik, PROF. DR. MONIKA HEINER

Biochemische Netzwerke werden wegen ihrer Größe in verschiedenen Abstraktionsniveaus modelliert. Üblicherweise eignen sich die Modelle entweder nur für qualitative oder nur für quantitative Auswertung. Beschreibungsmittel, die biochemische Netzwerke auf verschiedenen Abstraktionsebenen modellieren können und eine breite Analyse gestatten, sind natürlicherweise wünschenswert. In diesem Projekt versuchen wir mit Petrinetzen diese Brücke zu schlagen: wir benutzen bereits wohlbekannte Petrinetze zu Modellierung und Analyse - qualitative und quantitative - innerhalb eines Modells. Darüber hinaus versuchen wir durch Modifikation der Petrinetze die biochemischen Netzwerke detaillierter beschreiben zu können, um danach exakter analysieren zu können.

Bislang haben wir verschiedene zeitabhängige Petrinetze eingesetzt. Sie beschreiben ausreichend gut Momentaufnahmen eines biochemischen Netzwerks. Um den ständigen Fluss in solchen Netzwerken wiedergeben zu können müssen wir diese Petrinetze weiter modifizieren und Analysealgorithmen suchen. Die kontinuierlichen Petrinetze bieten sich hier als ein Modellierungsmittel an. Wir suchen jetzt nach geeigneten Auswertungsverfahren dieser Netzklassen. Das Hauptproblem dabei ist, dass die Auswertungen ausgeführt werden müssen, ohne den gesamten Zustandsraum des Netzwerks zu kennen, denn dieser ist im Allgemeinen unendlich.

Projekt: Strukturelle und spielbasierte Analyse von Auswertungs- und Erfüllbarkeitsproblemen

Ansprechpartner: PROF. DR. STEPHAN KREUTZER

Beteiligter Mitarbeiter: DIPL.-INF. SEBASTIAN ORDYNIÄK

Studentische Hilfskraft: LUKAS MOLL

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG Aktionsplan Informatik)

Algorithmische Probleme der Logik haben aufgrund ihrer Allgemeinheit vielfältige Einsatzgebiete in der Informatik. Zu den wichtigsten dieser Probleme gehört das Erfüllbarkeitsproblem der Aussagenlogik (SAT), mit wichtigen Anwendungen unter anderem in der Verifikation und der künstlichen Intelligenz. Daneben sind Auswertungsprobleme temporaler

Logiken von großer praktischer Bedeutung, vor allem im Bereich der Verifikation, wo temporale Logiken die Basis von Spezifikationssprachen bilden. Zur Lösung solcher Auswertungsprobleme hat sich ein Ansatz als sehr erfolgreich erwiesen, der auf Verfahren aus der Automaten- und Spieltheorie basiert. Prominentestes Beispiel dieses Ansatzes ist die Charakterisierung des modalen μ -Kalküls durch Paritätsspiele. Trotz intensiver Forschung sind hier noch zentrale Aspekte weitgehend unverstanden, etwa die genaue Komplexität des Paritätsspielproblems.

Im Rahmen des Projektes sollen das SAT-Problem sowie spieltheoretische Verfahren zur Lösung von Auswertungsproblemen in der Verifikation untersucht werden. Kern des Projektes ist die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen strukturellen Eigenschaften der Eingabeinstanzen und der Komplexität der betrachteten Probleme und Algorithmen. Dabei wird zum einen auf bekannte Strukturmaße zurückgegriffen, wie sie etwa in der Graphentheorie entwickelt wurden. Da diese sich jedoch vor allem auf die Modellierung der Eingaben durch ungerichtete Graphen beziehen, in der Verifikation auftretende Systeme jedoch typischerweise eher durch gerichtete Graphen modelliert werden, wird im Rahmen dieses Projektes an einer Strukturtheorie für gerichtete Graphen gearbeitet. Daneben soll eine Theorie von Spielen entwickelt werden, mit denen komplexere Eigenschaften von Systemen modelliert werden können, wie sie etwa aus der Verifikation nebenläufiger Prozesse erwachsen.

Projekt: Grundlagen der Verarbeitung von großen Datenmengen und Datenströmen

Ansprechpartnerin: PROF. DR. NICOLE SCHWEIKARDT

Beteiligter Mitarbeiter: DIPL.-INF. ANDRÉ HERNICH

Studentische Hilfskraft: ANDRÉ BÖHM

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG Aktionsplan Informatik)

Die effiziente Verarbeitung extrem großer Datenmengen wird - nicht zuletzt weil Sekundär- und Tertiär-Speicherplatz in den letzten Jahren zu sehr preiswerten Ressourcen geworden sind - zu einer immer wichtigeren Herausforderung für die Informatik. Solch große Datenmengen treten in vielen Anwendungsbereichen auf, etwa als Sammlung wissenschaftlicher Ergebnisse (z.B. Medizindatenbanken wie Medline und Swiss-Prot), in Form von Sensordaten oder als Börsenticker.

Häufig liegen die Daten dabei nicht in einer klassischen, effizient bearbeitbaren Datenbank, sondern nur in semistrukturierter Form vor, z.B. als XML-Dokument. Solche semistrukturierten Daten können auf natürliche Weise durch Bäume repräsentiert werden. Wegen der großen Datenmenge kann in der Regel nicht die Baumrepräsentation der gesamten Daten im Hauptspeicher eines Rechners vorgehalten werden, sondern nur ein gewisser Ausschnitt. In vielen Anwendungen sind die Daten sogar nur nach und nach, als Datenstrom zugänglich, etwa beim Börsenticker, der mit der Zeit immer wieder neue Informationen sendet.

Zur effizienten Verarbeitung solcher Daten sind daher neue, über die aus der klassischen Datenbankverarbeitung bekannten hinausgehende Techniken erforderlich. Schwerpunkt dieses Projekts ist die Erforschung der theoretischen Grundlagen der Verarbeitung solch großer, semistrukturierter Datenmengen hinsichtlich Anfrageoptimierung, Eigenschaften von Anfragesprachen und Komplexitätstheorie für die Verarbeitung großer Datenmengen.

Veröffentlichungen

- I. ADLER: *Directed Tree-Width Examples*. Journal of Combinatorial Theory, Series B, Volume 97(5), pp.718-725, 2007.
- I. ADLER, G. GOTTLOB, M. GROHE: *Hypertree-width and related hypergraph invariants*. European Journal of Combinatorics, 28:2167–2181, 2007.
- M. BLÄSER, H. DELL: *Complexity of the Cover Polynomial*. 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2007), 801-812, Lecture Notes in Computer Science, 4596, Springer, Berlin, 2007.
- H. L. BODLAENDER, M. R. FELLOWS, M. A. LANGSTON, M. A. RAGAN, F. A. ROSAMOND, M. WEYER: *Quadratic Kernelization for Convex Recoloring of Trees*. In Proceedings of the 13th Annual International Conference on Computing and Combinatorics. Lecture Notes in Computer Science 4598, pp. 86-96, Springer, 2007.
- Y. CHEN, J. FLUM, M. GROHE: *An analysis of the W^* -hierarchy*. Journal of Symbolic Logic 72:513-534, 2007.
- Y. CHEN, M. GROHE: *An isomorphism between subexponential and parameterized complexity theory*. SIAM Journal on Computing 37:1228-1258, 2007.
- A. DAWAR, M. GROHE, S. KREUTZER: *Locally Excluding a Minor*. In Proceedings of the 21st IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS'07), pp.270-279, 2007.
- A. DAWAR, M. GROHE, S. KREUTZER, N. SCHWEIKARDT: *Model Theory Makes Formulas Large*, In Proceedings of the 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'07, Track B), Lecture Notes in Computer Science 4596, pp.913-924, Springer Verlag, 2007.
- A. DAWAR, S. KREUTZER: *Generalising Automaticity to Model Properties of Finite Structures*. Theoretical Computer Science 379(1-2), pages 266-285, 2007.
- F. DORN: *Designing Subexponential Algorithms: Problems, Techniques & Structures.*, PhD thesis, Bergen 2007.
- F. DORN: *How to use planarity efficiently: new tree-decomposition based algorithms*. Preprint, Proceedings of the 33rd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG 2007), vol.4769 of LNCS, pages 280-291, Springer, 2007.
- F. DORN, F. V. FOMIN, D. M. THILIKOS: *Subexponential parameterized algorithms*. Preprint. Proceedings of the 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2007,survey), vol. 4596 of LNCS, pages 15-27, Springer, 2007.
- R. DOWNEY, J. FLUM, M. GROHE, M. WEYER: *Bounded Fixed-Parameter Tractability and Reducibility*, Annals of Pure and Applied Logic, 148: 1-19, 2007.
- M. GROHE: *Logic, Graphs, and Algorithms*. In J.Flum, E.Grädel, T.Wilke (Eds), *Logic and Automata – History and Perspectives*, pp.357-422, Amsterdam University Press, 2007.
- M. GROHE: *The complexity of homomorphism and constraint satisfaction problems seen from the other side*. Journal of the ACM, 54(1), 2007.
- M. GROHE, M. GRÜBER: *Parameterized Approximability of the Disjoint Cycle Problem*. In Proceedings of the 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'07, Track A), Lecture Notes in Computer Science 4596, pp.363-374, 2007.
- M. GROHE, Y. GUREVICH, D. LEINDERS, N. SCHWEIKARDT, J. TYSZKIEWICZ, J. VAN DEN BUSSCHE: *Database Query Processing Using Finite Cursor Machines.*, In Proceedings of

the 11th International Conference on Database Theory (ICDT'07), Lecture Notes in Computer Science 4353, pp.284-298, Springer Verlag, 2007.

M. GROHE, C. KOCH, N. SCHWEIKARDT: *Tight Lower Bounds for Query Processing on Streaming and External Memory Data*,. Theoretical Computer Science 380:199-217, 2007.

A. HERNICH, N. SCHWEIKARDT: *CWA-Solutions for Data Exchange Settings with Target Dependencies*. PODS 2007: 26th ACM Sigact-Sigart Symposium on Principles of Database Systems, Beijing, China, June 2007. ACM.

P. HUNTER, S. KREUTZER: *Digraph Measures: Kelly Decompositions, Games, and Ordering*, In Theoretical Computer Science (TCS), Special Issue for GRASTA'06, 2007.

P. HUNTER, S. KREUTZER: *Digraph Measures: Kelly Decompositions, Games, and Ordering*, SODA, 2007.

S. KREUTZER, M. OTTO, N. SCHWEIKARDT: *Boundedness of Monadic FO over Acyclic Structures*. ICALP'07: 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming. Wroclaw, Poland, July 2007. Springer-Verlag.

D. MARX, A. BONDY, J. FONLUPT, J.-L. FOUQUET, J.-C. FOURNIER, J. R. ALFONSIN: *Precoloring extension on chordal graphs*. In Graph Theory in Paris. Proceedings of a Conference in Memory of Claude Berge, Trends in Mathematics, pages 255--270. Birkhäuser, 2007.

D. MARX: *Obtaining a planar graph by vertex deletion*. 33rd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG 2007), 292-303, Lecture Notes in Comput. Sci., 4769, Springer, Berlin, 2007.

D. MARX: *Can you beat treewidth?* In Proceedings of the 48th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS 2007), 169-179, 2007.

D. MARX: *On the optimality of planar and geometric approximation schemes*. In Proceedings of the 48th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS 2007), 338-348, 2007.

O. MATZ, N. SCHWEIKARDT: Expressive power of monadic logics on words, trees, pictures, and graphs. In J.Flum, E.Grädel, T.Wilke (Eds), *Logic and Automata – History and Perspectives*, pp.531-552, Amsterdam University Press, 2007.

L. POPOVA-ZEUGMANN: *Zeit und Petrinetze*. Habilitationsschrift, Humboldt-Universität zu Berlin, 2007.

L. POPOVA-ZEUGMANN, M. HEINER: *Quantitative Evaluation of Time Petri Nets and Applications to Technical and Biochemical Networks*. Proceedings of the Workshop Concurrency, Specification & Programming 2007, Lagow, Sept. 27-29 2007, Warsaw University, Vol. 2, pp. 473-484, 2007.

N. SCHWEIKARDT: *Machine models and lower bounds for query processing*. PODS'07: 26th ACM Sigact-Sigart Symposium on Principles of Database Systems, pages 41-52, Beijing, China, June 2007.

N. SCHWEIKARDT: *An Ehrenfeucht-Fraïssé Game Approach to Collapse Results in Database Theory*. *Information and Computation*, volume 205, issue 3, pages 311-379, 2007.

M. THURLEY: *Kernelizations for Parameterized Counting Problems*. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Theory and Applications of Models of Computation, TAMC 2007, Shanghai, China.

Vorträge

- I. ADLER: *Computing excluded minors*. Dagstuhl workshop Structure Theory and FPT Algorithmics for Graphs, Digraphs and Hypergraphs, July 2007.
- H. DELL: *Complexity of the Cover Polynomial*. 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2007), Wroclaw, Poland, July 12, 2007.
- M. GROHE: *Logic, Graphs, and Algorithms, Automata and Logic*, Workshop zu Ehren von Wolfgang Thomas 60. Geburtstag, Aachen, Dezember 2008
- M. GROHE: *Algorithmic Meta Theorems*. 9th International Workshop on Logic and Computational Complexity (LCC 2007) Wroclaw, Juli 2007
- M. GROHE: *Computing joins via fractional edge covers*. Datenbank-Seminar University of California at San Diego, April 2007
- M. GROHE: *An isomorphism between exponential and parameterized complexity theory*. Theorie-Seminar University of California at San Diego, April 2007
- M. GROHE: *On tree width, bramble size, and expansion*. Oberwolfach Seminar Graph Theory, Maerz 2007
- M. GRÜBER: *Parameterized Approximability of the Disjoint Cycle Problem*. 34th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'07), Wroclaw, Polen, Juli 2007.
- S. KREUTZER: *Digraph Measures: Kelly width, Games, and Orderings*, Symp. on Discrete Algorithms (SODA), New Orleans, 7.-9.1.2007.
- S. KREUTZER: *Locally Excluding a Minor*. Seminar zur Algorithmischen Modelltheorie, Aachen, Germany, 20.-21.2.2007.
- S. KREUTZER: *Logical Approaches to Graphs and Algorithms*. Graduate School "Methods for Discrete Structures", Berlin, 4.6.2007.
- S. KREUTZER: *Locally Excluding a Minor*, Logic in Computer Science (LICS), Wroclaw, Poland, 11.-14.7.2007.
- S. KREUTZER: *Locally Excluding a Minor*. Workshop zur Algorithmischen Graph Minoren Theorie Structure Theory and FPT Algorithmics for Graphs, Digraphs and Hypergraphs, 08.07.07 - 13.07.07, Schloss Dagstuhl, 2007.
- S. KREUTZER: *Monotonicity of Graph Searching Games*. Fall School on Algorithmic Graph Structure Theory, Berlin, 4. - 7.10.2007.
- B. LAUBNER: *Mapping Mathematics with Theory Graphs*. Kolloquiumsvortrag, Jacobs University Bremen, Oktober 2007.
- D. MARX: *On tree width, bramble size, and expansion* Graduiertenkolleg: Methods for Discrete Structures, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany, February 5, 2007.
- D. MARX: *Parameterized complexity of constraint satisfaction problems*. CS Theory Seminar, Simon Fraser University, Vancouver, Canada BC, April 19, 2007.
- D. MARX: *On tree width, bramble size, and expansion*. Charles University, Prague, Czech Republic, May 3, 2007.
- N. SCHWEIKARDT: *Die Grenzen der Berechenbarkeit — oder: Warum die Frage nach dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest nicht von Computern beantwortet werden*

kann. vom Studieninformationstag des Instituts für Informatik der HU Berlin am 07.02.2007.

M. THURLEY: *Kernelizations for Parameterized Counting Problems*. 4th International Conference on Theory and Applications of Models of Computation, Shanghai, China, Mai 2007.

M. WEYER: *Modified Fixed-Parameter Intractability I*. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Mathematik und Physik, Arbeitsgemeinschaft Logik und Komplexität, 9. Mai 2007.

M. WEYER: *Modified Fixed-Parameter Intractability II*. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Mathematik und Physik, 10. Mai 2007.

Habilitation

LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN: *Zeit und Petrinetze*.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Martin Grohe

- Coordinating Editor, *Journal of Symbolic Logic*
- Member of the Editorial Board, *Journal of Discrete Algorithms*
- Program Co-Chair, 3rd International Workshop on Parameterized and Exact Computation (IWPEC 2008)
- Mitglied folgender Programmkomitees:
 - 39th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC'07)
 - 26th ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS'07)
 - 27th ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS'08)
 - 35th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2008, Track A)
- Mitglied des Councils der Association for Symbolic Logic
- Diverse Gutachtertätigkeiten
- Stellvertretender Direktor des Instituts für Informatik
- Dreimonatiger Forschungsaufenthalt an der University of California in San Diego, April bis Juni 2007.
- Organisation der Fall School *Algorithmic Graph Structure Theory* im Rahmen des Graduiertenkollegs Methoden für diskrete Strukturen, Oktober 2007, gemeinsam mit Isolde Adler.

Prof. Dr. Stephan Kreutzer

- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Mitglied der Prüfungskommission des Instituts für Informatik der HU-Berlin
- Publicity Co-Chair des IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS)

Prof. Dr. Nicole Schweikardt

- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Mitglied der Frauenfördergeldkommission des Instituts für Informatik
- Publicity Co-Chair des IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS)
- Mitglied im Council der International Conference on Database Theory (ICDT)
- Publicity Co-Chair für IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS)

- Mitglied, und Beiratsvorsitzende des Bundeswettbewerb Informatik
- Seit Juni 2005 bin ich Mitglied der Jungen Akademie an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.
- Mitglied im Programm Komitee der folgenden Konferenzen:
 - 16th Annual European Symposium on Algorithms (ESA'08)
 - 10th Workshop on Descriptive Complexity of Formal Systems (DCFS'08)
 - 25th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'08)
 - 16th EACSL Annual Conference on Computer Science and Logic (CSL'07)
 - 22nd Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS'07)
 - 12. GI-Fachtagung für Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW'07)

PD Dr. Louchka Popova-Zeugmann

- Mitglied des Institutsrats
- Mitglied des Prüfungsausschusses
- Mitglied der Evaluierung- und Berufungskommission Leser
- Mitglied mehrerer Promotionskommissionen
- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Theory“, „Discrete Event Dynamic Systems“, „Fundamenta Informaticae“

Dr. Isolde Adler

- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen
- Organisation der Fall School *Algorithmic Graph Structure Theory* im Rahmen des Graduiertenkollegs Methoden für diskrete Strukturen, Oktober 2007
- Forschungsaufenthalt Sino-German Joint Research Group on Parameterized Complexity, Gastgeber Yijia Chen, Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 24.04.-21.05.2007.

Dr. Mark Weyer

- Mitarbeit in der Kommission für Lehre und Studium
- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen

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: freytage@dbis.informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

ULRIKE SCHOLZ

Tel.: (030) 2093 3008

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

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. ARTIN AVANES

SEBASTIAN BACHER

DIPL.-INF. LUKAS DÖLLE

DIPL.-INF. OLAF HARTIG

DIPL.-INF. RALF HEESE

DIPL.-INF. SVEN HERSCHEL

DIPL.-INF. FRANK HUBER

DIPL.-INF. MARTIN KOST

DIPL.-INF. FABIAN MÜLLER

DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM

Affilierte Mitarbeiter

DR. STEPHAN HEYMAN

DIPL.-ING. HEINZ WERNER

Techniker

DR. THOMAS MORGENSTERN

Tutoren

CHRISTIAN CZEKAY

JAN-MARC EHRMANN

JAN ENGELSBERG

CHRISTIAN ROTHE

MARTIN SCHMIDT

HAGEN ZAHN

Im Jahr 2007 sind an der Lehr- und Forschungseinheit (LFE) Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) etliche Forschungsarbeiten beendet worden – andere Projekte wurden neu begonnen, um den immer neuen Herausforderungen in der Informatik gerecht zu werden. In der Grundlagenforschung wurden Kerndatenbankthemen neu begonnen, u.a. mit Arbeiten, die den Einfluss von Multi-Core-CPU's auf Datenbankmanagementsysteme (DBMSs), insbesondere am Anfragebearbeitungsbereich, untersuchen. Weitergeführt

wurde das DFG-geförderte Graduiertenkolleg METRIK, das die Kooperation zwischen den einzelnen LFEen mit seinem inhaltlichen Schwerpunkt im Katastrophenmanagement weiter stärkt.

Die industriellen Kooperationen entwickelten sich ebenfalls erfolgreich. Im Bereich XML & Semantic Web hat DBIS seine Arbeiten mit einem Projekt mit der Berliner Firma godot fortgeführt, das im Herbst 2007 zu Ende ging. Die Kooperation mit der Firma Siemens im Bereich LDAP ging in das vierte Jahr, um Werkzeuge für das Siemens-Produkt zu entwerfen und zu realisieren. Das BMBF-geförderten Projekt „InterVal“ mit seinem Schwerpunkt im Bereich der Nutzung von Semantic-Web-Technologien läuft mit dem Jahr 2007 aus. Auch im Bioinformatikbereich bleibt DBIS mit Hilfe eines BMBF-gefördertes Projektes aktiv. Neu begonnen wurde eine Kooperation mit dem Institut für Chemie an der Universität um in innovativer Form Untersuchungen der Massenspektroskopie mit Hilfe von DBMSen zu unterstützen.

In der Lehre wurden existierende Vorlesungen und Projekte an die rasante Entwicklung in der Informatik angepasst, um den Studenten die Möglichkeit zu geben, sich mit neuen Techniken, Konzepten und Strukturen vertraut zu machen.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Einführung in die Programmiersprache C (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2007/08)
- Praktische Informatik III (Compilerbau) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2007/08)
- Praktikum zur Praktischen Informatik III (L. DÖLLE, A. AVANES, M. KOST, WiSe 2007/08)

Kernveranstaltungen (Halbkurse) im Hauptstudium

- Vorlesung „Grundlagen von Datenbanken“ (DBS I) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2006/07)
- Praktikum zu DBS (F. HUBER, L. DÖLLE, WiSe 2006/07)
- Vorlesung „Implementierung von Datenbanksystemen“ (DBS II) (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2007)
- Praktikum zu DBS II (F. HUBER, L. DÖLLE, SoSe 2007)
- Projektvorlesung „Entwicklung von Informationssystemen“ (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2007)
- Projektseminar „Web Information Systeme – Erste Schritte zum Institutsgedächtnis“ (F. HUBER, SoSe 2007)
- Seminar „Query Containment and View Selection Problem“ (PROF. J.C. FREYTAG, F. HUBER, R. HEESE, SoSe 2007)
- Vorlesung „Einführung in die Programmiersprache C“ (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2007/08)
- Vorlesung „Grundlagen von Datenbanken“ (DBS I) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2007/08)
- Praktikum zu DBSI (F. HUBER, K. THAM, O. HARTIG, WiSe 2007/08)
- Vorlesung „XML, QPath, XQuery: Neue Konzepte für Datenbanken“ (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2007/08)
- Übungen zur Vorlesung „XML, QPath, XQuery: Neue Konzepte für Datenbanken“ (M. KOST, WiSe 2007/08)

Forschung

Projekt: Internetökonomie InterVal

Teilprojekt: Wissensnetze

Ansprechpartner: PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D., DIPL.-INF. RALF HEESE

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

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

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

In dem letzten Jahr des Projektes Wissensnetze bestand die Hauptaufgabe zu großem Teil in der Vorbereitung einer Firmenausgründung, mit der die Projektergebnisse kommerziell verwertet werden sollen.



Das zu gründende Unternehmen – es wird den Namen Ontonym¹ tragen – entwickelt, vermarktet und betreibt semantische Dienste zum Vergleich komplexer Daten anhand ihrer inhaltlichen Bedeutung. Diesen Diensten liegen die Erkenntnisse zu Grunde, die im Szenario Arbeitsplatzvermittlung gewonnen wurden. Die Angebote von Ontonym versetzen die Benutzer in die Lage, wirklich passende Informationen gezielter und schneller zu finden.

Neben der Weiterentwicklung der im Projekt prototypisch implementierten Verfahren, bestehen die Aufgaben in der Suche nach Investoren und der Akquise von Kunden. In diesem Zusammenhang wurde ein Businessplan erarbeitet, der mit einem Gründerpreis beim Gründerwettbewerb 2007 "Mit Multimedia erfolgreich starten" des BMWi ausgezeichnet wurde. Des Weiteren war Ontonym im September beim Wirtschaftsforum der XML-Tage in Berlin mit einem Ausstellungsstand vertreten.

Teilprojekt: Leistungsorientierte RDF-Managementsysteme

Ansprechpartner: DIPL.-INF. RALF HEESE

Im vergangenen Jahr entstanden viele Projekte, die existierende Datenquellen wie zum Beispiel Wikipedia integrieren und im Datenformat des Semantic Web, dem Resource Description Framework (RDF), zur Verfügung stellen. Die Schnittstelle zwischen Nutzer und RDF-Datenbasis bildet SPARQL; eine vom W3C standardisierte Anfragesprache. Aus der Integration von bereits existierenden Datenbasen ergeben sich immer größer werdende RDF-Graphen und eine leistungsfähige Anfragebearbeitung gewinnt an Bedeutung. Nach der Entwicklung eines Modells zur Darstellung von SPARQL-Anfragen im letzten Jahr konzentrierte sich die Arbeit in diesem Jahr auf die Indexierung von RDF-Daten.

Da die Anfragen Teilgraphen beschreiben, liegt der Fokus der Arbeit in der Indexierung von Graphmustern. Informell beschrieben, besteht ein Graphmuster aus einer Menge von RDF-Tripeln, bei denen an allen Stellen eines Tripels eine Variable stehen darf. Bei der Indexierung eines Graphmusters werden alle Vorkommen des Musters aus dem Datengraph extra-

¹ <http://www.ontonym.de>

hiert. Dadurch ist eine schnelle Beantwortung von Anfragen möglich, die dieses Muster enthalten.

Ein besonderer Aspekt entsteht, wenn man nicht nur einen einzelnen Index betrachtet, sondern eine Menge von Indexen vorliegt. Hieraus leitet sich folgende Problemstellung ab: Seien eine Anfrage und eine Menge von Indexen gegeben:

- Welche Indexe können potentiell für die Beantwortung einer gestellten Anfrage verwendet werden?
- Welche der nutzbaren Indexe werden letztendlich für die Anfrageausführung verwendet, so dass die Ausführungszeit minimiert wird?

Die Beantwortung der ersten Frage führt zu der Menge der zulässigen Indexe (*engl.* eligible indexes). Abbildung 1 zeigt eine Anfrage Q und zwei Indexe I_1 und I_2 . Während Index I_1 nicht zur Beantwortung der Anfrage verwendet werden kann – das Ergebnis wäre nicht vollständig –, kann der Index I_2 ausgenutzt werden. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden Algorithmen ausgearbeitet, die entscheiden, ob das Graphmuster eines Indexes vollständig in einer Anfrage enthalten ist.

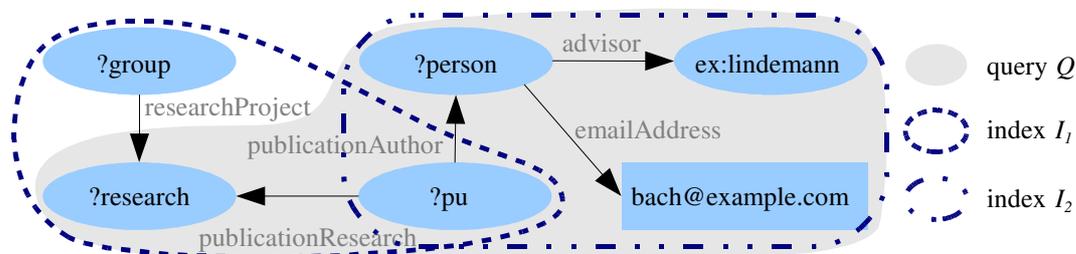


Abbildung 1: Index I_1 ist nicht zulässig, I_2 ist zulässig bzgl. Q

Die zweite Frage betrachtet den Nutzen eines Indexes für die Anfragebearbeitung. Um diese Frage beantworten zu können, wird derzeit an einer Kostenfunktion gearbeitet, die den Nutzen eines Indexes bewertet. Insbesondere beschränkt sich die Kostenfunktion nicht nur auf einen Index, sondern schätzt die Kosten für eine Menge von Indexen ab, wobei sich deren Graphmuster auch überlappen dürfen. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde bereits ein Kostenmodell erstellt, das derzeit verfeinert wird.

Projekt: Statistiken über hierarchischen Daten

Ansprechpartner: DIPL.-INF. FRANK HUBER

Um vom Nutzer gestellte Anfragen effizient beantworten zu können, muss das Datenbankmanagementsystem (DBMS) versuchen, eine möglichst optimale Ausführung zu finden. Im Allgemeinen kann die deklarative Anfrage des Nutzers in eine Vielzahl von prozeduralen Ausführungsformen (Pläne) überführt werden. Eine der Aufgaben eines DBMSs ist es somit, die beste oder möglichst beste Ausführung zu finden. Diese Aufgabe wird als Anfrageoptimierung bezeichnet. Für die Anfrageoptimierung existieren verschiedene Methoden der Plangenerierung. Eine Methode beruht auf einfachen oder komplexen Heuristiken durch die für eine gegebene Anfrage genau ein Plan erzeugt wird und dieser dann ausgeführt wird. Eine andere Methode basiert auf dem Vergleich verschiedener Pläne bezüglich ihrer Kosten und die Wahl des Plans mit den geringsten Kosten. Die Kosten eines Plans setzen sich dabei aus verschiedenen Parametern zusammen. Es gehen zum Beispiel CPU-Zeiten, Speichernutzung und Ein-/Ausgabezeiten des Sekundärspeichers ein. Die einzelnen Parameter beruhen dabei auf verschiedenen Abschätzungen, z.B. der Ergebnisgröße. Für die Anfrage

```
SELECT * FROM AUTO WHERE HERSTELLER=VW
```

muss man abschätzen wie viele Tupel in der Relation AUTO im HERSTELLER Attribut den Wert 'VW' haben. Für solche Abschätzung kann man statistische Modelle verwenden, zum Beispiel das Modell der Gleichverteilung. Das Ergebnis wäre also, die Anzahl der Tupel in AUTO dividiert durch Anzahl der verschiedenen Attributwerte in HERSTELLER. Solche Abschätzungen führen meist zu großen Fehlern und damit zu einer falschen Kostenberechnung und Planauswahl. Um die Fehler in den Abschätzungen zu minimieren, wird versucht, die wirkliche Datenverteilung in einer komprimierten Form zu erfassen, wofür z.B. Histogramme verwendet werden. Im Bereich der relationalen Datenbankmanagementsysteme ist dieser Ansatz weit verbreitet und bereits gut erforscht. Im Bereich von hierarchischen Datenmodellen wie wir sie z.B. in XML oder LDAP finden, werden spezielle Statistiken, die auch die Hierarchie widerspiegeln, benötigt. Eine XPATH-Anfrage wie `//BBB[@id='b1']` ist zu unterscheiden von `/X/Y/*/BBB[@id='b1']`, denn die zweite Anfrage findet nur Knoten mit dem Namen BBB und dem Attribut `id = 'b1'`, die die Knoten X und Y im Pfad haben. Wogegen die erste Anfrage alle Knoten BBB im gesamten Dokument findet, die im Attribut `id` den Wert 'b1' haben. Wir versuchen in diesem Projekt Statistiken mit hierarchischen Daten zu verknüpfen. Teile wurden bereits im Projekt DirXQuE³ eingebracht. Dabei kann man in verschiedenen Knoten der LDAP-Baumes Statistiken über dessen Unterbaum erstellen.

Wir könnten somit bzgl. der Abbildung 2, Statistikknotten in `[dc=de]`, `[dc=Berlin,dc=de]`, `[l=Potsdam,dc=Brandenburg,dc=de]` und `[l=Brandenburg, dc=Brandenburg,dc=de]` erstellen. Bei Anfragen, die sich auf eine dieser 4 Basen beziehen, kann der Anfrageoptimierer die vorhandenen Statistiken direkt benutzen. Bei einer Anfrage bzgl. des Unterbaumes von `[l=Berlin,dc=Berlin,dc=de]` müsste der Statistikknotten `[dc=Berlin,dc=de]` auf `[l=Berlin,dc=Berlin,dc=de]` spezialisiert werden. Bei einer Anfrage bzgl. `[dc=Brandenburg,dc=de]` könnten entweder die Statistik aus `[dc=Berlin]` spezialisiert oder die Statistiken aus `[l=Potsdam,dc=Brandenburg,dc=de]` und `[l=Brandenburg,dc=Brandenburg,dc=de]` verallgemeinert werden.

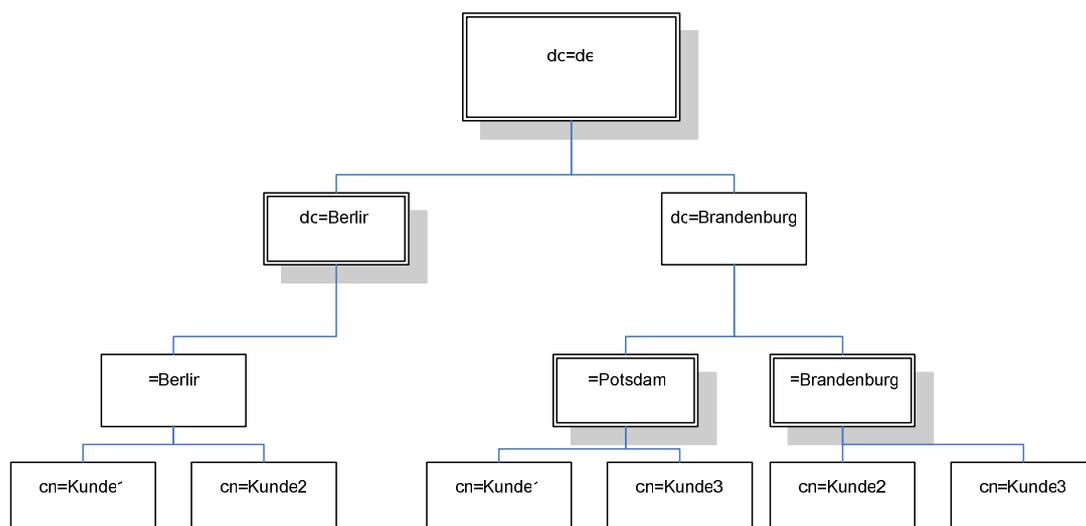


Abbildung 2: Ausschnitt eines LDAP-Directory Information Tree (DIT)

Projekt: Anfragebearbeitung auf Multi-Core-Prozessoren

Ansprechpartner: DIPL.-INF. FRANK HUBER

Der Trend in der Prozessorentwicklung geht seit einiger Zeit weg von immer höheren Taktraten hin zu hoher Parallelität. Statt die Leistung durch höhere Taktraten zu steigern, wird versucht, mehrere (Rechen-) Kerne (engl. Cores) auf einem Prozessor unterzubringen. Die CPU kann somit mehrere Programme gleichzeitig ablaufen lassen oder, falls ein Programm entsprechend vorbereitet ist, dieses auf mehrere Cores verteilen und damit parallelisieren und beschleunigen. Um ein Programm zu verteilen, müssen die verwendeten Algorithmen und Datenstrukturen parallelisiert und wenn nötig synchronisiert werden.

Die neuen Core-Architekturen (CMP) unterscheiden sich gegenüber früheren Mehr-Prozessorsystemen (SMP) hauptsächlich dadurch, dass die einzelnen Cores sehr schnell Daten austauschen können, entweder durch geteilte Caches oder durch extrem schnelle Verbindungen unter den einzelnen Cores (Abbildung 3).

Zentrales Thema dieses Projektes ist die Anfragebearbeitung auf Multi-Core-Systemen. Anfragebearbeitung ist der Prozess, bei dem für eine durch den Nutzer an das Datenbankmanagementsystem (DBMS) gerichtete Anfrage ausgewertet und die richtigen Daten zurück geliefert werden. Anfragebearbeitung kann man mit folgenden Schritten beschreiben. Im ersten Schritt wird die Anfrage geparkt und auf ihre semantische Korrektheit überprüft. Danach folgt in relationalen Systemen die „View Integration“. Anschließend wird die Anfrage in eine interne Form überführt und optimiert. Das Resultat ist dann ein Anfrageausführungsplan (QEP). Der QEP kann durch die Anfrageausführungseinheit abgearbeitet werden. Bei der Ausführung von QEPs wurde bisher zumeist das Iterator-Modell verwendet. Das Iterator-Modell weist jedem Operator die drei Funktionen *Open*, *Next* und *Close* zu. Mit der Funktion *Open* wird der Operator geöffnet und für die Rückgabe von Daten durch den *Next*-Aufruf vorbereitet. Der *Next*-Aufruf liefert entsprechend Daten des Operators zurück. *Close* wird verwendet, um einen Operator zu schließen. Das Iterator-Modell zeichnet sich somit als eine Folge von sequentiellen *Next*-Aufrufen aus, wobei der aufrufende Operator wartet.

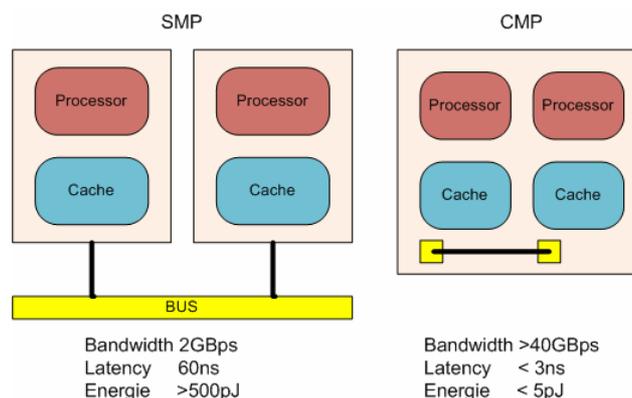


Abbildung 3: Core-Architektur versus SMP-Architektur (herkömmlich)

Parallelisierung der Anfragebearbeitung kann auf drei Ebenen erfolgen (Abbildung 4):

1. Inter-Query-Parallelismus – Mehrere Anfragen werden vom DBMS gleichzeitig abgearbeitet;
2. Inter-Operator-Parallelismus – Operatoren eines QEPs werden gleichzeitig abgearbeitet;

3. Intra-Operator-Parallelismus – Die Abläufe der einzelnen Operatoren werden parallelisiert und gleichzeitig ausgeführt.

Bei der Art der Parallelität bei der Anfrageausführung fokussiert sich das Projekt auf Inter- und Intra-Operator-Parallelität. Eine der wichtigen Fragen ist, ob das Iteratormodell ersetzt werden kann bzw. muss? Und wenn, durch welches neue Modell. In unserem Modell arbeiten alle Operatoren (rechteckige Kästen) in mehreren Instanzen gleichzeitig, jeweils auf einem Core. Jeder Operator gibt die produzierten Daten an den aufrufenden Operator zur Weiterverarbeitung weiter. Dieses Modell ermöglicht Inter- und Intra-Operator-Parallelismus.

Ein anderer wichtiger Punkt ist das physische Datenmodell. Es zeigt sich, dass die Leistung eines DBMS zunehmend vom Transfer von Daten aus dem Hauptspeicher in die Prozessor-Caches abhängt und nicht mehr so stark vom Transfer vom sekundären Speicher in den Hauptspeicher. D.h. jedes Lesen bzw. Schreiben in den bzw. aus dem Cache sollte möglichst optimal sein. An diesem Punkt setzt das physische Datenmodell ein, denn es definiert die Datenstrukturen, die entsprechend transferiert werden müssen. Es stellt sich also die Fragen, welche Datenstrukturen für das physische Datenmodell optimal sind.

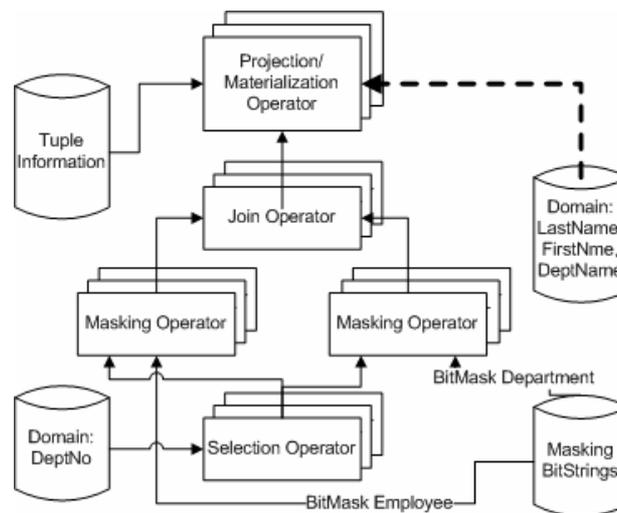


Abbildung4: Architektur des Systems

Projekt: DirX-Extend – Tools and Concepts for extending Siemens' DirX LDAP-Server

Teilprojekt: Anfragegenerator und Evaluierungsumgebung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. LUKAS DÖLLE, DIPL.-INF. FRANK HUBER, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Zusammenarbeit: Siemens AG

Forschungsförderung: Siemens AG

Für das Siemensprodukt DirX, welches große Mengen von hierarchischen Daten mit Hilfe von Datenbanktechnologien verwaltet, soll ein Anfragegenerator entwickelt werden, der es erlaubt, das bestehende System zu evaluieren (Abbildung 5). Dabei sollen existierende Daten verarbeitet werden und daraus realistische Anfragen erzeugt werden.

DirX-Anfragen basieren auf dem LDAP-Standard (Lightweight Directory Access Protocol). Sie bestehen aus beliebigen Booleschen Ausdrücken von Suchkriterien, die um Angaben erweitert werden, wo in der Hierarchie gesucht werden soll und welche Werte zurückzugeben sind. Einfache Suchkriterien sind ein Attributname und ein Wert, den das Attribut annehmen soll. Die Hauptaufgabe des Anfragegenerators ist nun, zufällige Werte für Attributnamen, -werte und Positionen in der LDAP-Hierarchie zu generieren.

Zuerst wurde dafür eine Spezifikationsprache entworfen, die es dem Nutzer ermöglicht, sowohl komplexe LDAP-Anfragen als auch wenig spezifizierte Anfragemuster zu erstellen. Er kann eingeben, dass Attributnamen oder -werte mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit in den generierten Anfragen vorkommen sollen oder sogar völlig zufällig ausgewählt werden. Der Generator liest dafür eine Datei mit Daten (LDIF-Datei) ein, in der Einträge (mit Attributen und den dazugehörigen Werten) des Systems stehen, für welches die Anfragen erzeugt werden. Diese Daten werden lokal nach ihren Attributnamen indiziert, um einen schnellen Zugriff auf die Werte zu erhalten. Wenn ein zufälliger Attributname oder ein -wert erzeugt werden sollen, benutzt der Generator einen Wert aus diesem Index.

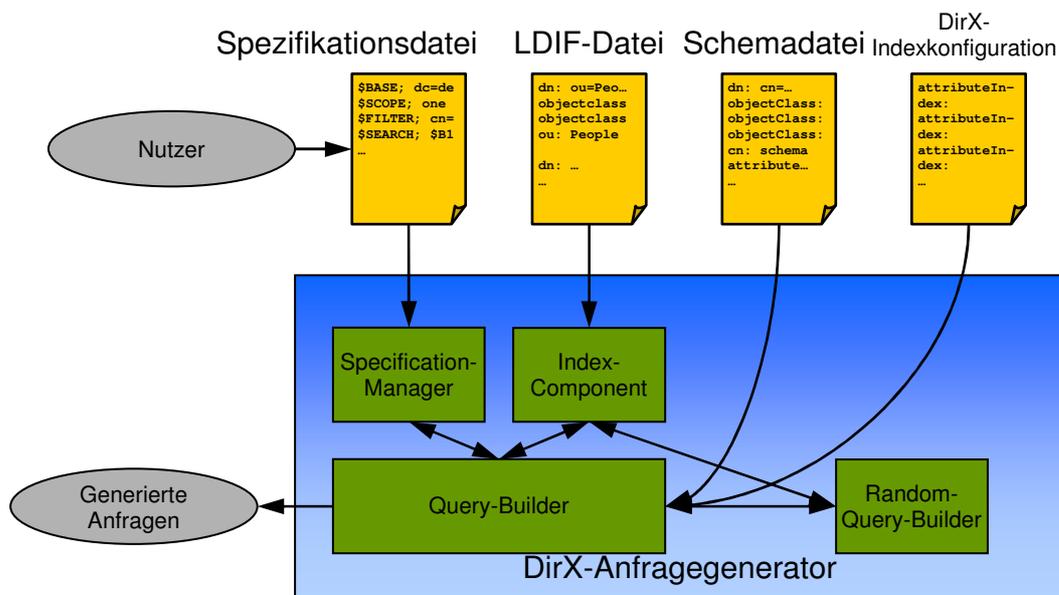


Abbildung 5: Architektur des DirX-Anfragegenerators

Um weitere Informationen über Attributnamen zu erhalten, liest der Generator zwei Konfigurationsdateien des DirX ein (Schemadatei und DirX-Indexkonfiguration). Damit ist es möglich, für zufällige Attribute weitere Kriterien zu spezifizieren. So können zufällige indizierte, nicht indizierte oder Attribute entsprechend der LDAP-Attributhierarchie ausgewählt werden.

Der bereits implementierte Generator soll im weiteren Verlauf des Projekts noch erweitert werden, so dass er Abhängigkeiten zwischen der spezifizierten Suchhierarchie und den zufällig zu erzeugenden Attributen entsprechend der Daten erkennt und verarbeitet.

Projekt: Workflows in Selbstorganisierenden Systemen – Planung, Verteilung und Ausführung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ARTIN AVANES

Zusammenarbeit: DFG-Graduiertenkolleg METRIK (GFZ Potsdam, Fraunhofer FIRST, HPI, ZIB, Humboldt-Universität zu Berlin)

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Im Rahmen des Graduiertenkollegs METRIK werden in diesem Teilprojekt die Planung, die effiziente Koordination und die robuste Steuerung von Prozessen (Notfallpläne) kurz nach einem Katastrophenfall, wie z.B. einem Erdbeben, untersucht. Modernes Katastrophenmanagement beinhaltet den Einsatz von drahtlosen, selbstorganisierenden Netzen und darauf aufbauende dezentrale Informationssysteme. Die Integration von solchen hochdynamischen und weitgehend autarken Netzstrukturen führt zu neuen Herausforderungen bei der Koordination und Steuerung von Prozessen.

1. Zunächst bedarf es eines geeigneten formalen Prozessmodells für den Katastrophenfall. Notfallpläne mit Vorschriften und Anweisungen für bestimmte Ereignisse (z.B. Erdbeben, Tsunamis) befinden sich meistens informell in Dokumenten. Diese müssen zunächst in konkrete Aktivitäten übersetzt werden, die von Rettungskräften ausgeführt werden können.
2. Nebenläufige und parallel ausgeführte Prozesse müssen geeignet auf die autarken Gruppen verteilt werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass selbst-organisierende Netze in Gruppen eingeteilt sind, z.B. in Form von verschiedenen Rettungseinsatzteams.
3. Eine möglichst optimale Zuteilung der konkreten Aktivitäten auf die Teilnehmer muss innerhalb der Gruppen durchgeführt werden. Jede Gruppe entscheidet selbständig, welche Aktivität von welchem Teilnehmer ausgeführt wird. Für die Entscheidung sollten die Fähigkeiten und die zur Verfügung stehenden Kapazitäten der Teilnehmer miteinbezogen werden.
4. Die Ausführung von Prozessaktivitäten muss robust gegenüber potentielle Veränderungen an der Netzwerktopologie sein, die durch den Ausfall oder durch die Mobilität der Teilnehmer hervorgerufen werden kann.

Um die Herausforderungen lösen zu können, wird zunächst ein geeignetes Prozessmodell vorgeschlagen. Dabei wird zwischen *Workflow-Programm* und *Workflow-Schedule* unterschieden. Ein Workflow-Programm beschreibt die abstrakten, womöglich komponierten Anweisungen (*tasks*) eines Prozesses, wohingegen ein Workflow-Schedule die konkreten, atomaren Aktivitäten (*activities*) der Prozesse beinhaltet. Ein Workflow-Schedule stellt demnach die konkrete Ausführung mehrerer, nebenläufiger Workflow-Programme dar.

Das eigentliche Verteilen dieser Aktivitäten auf die Teilnehmer wird durch ein mehrstufiges Verfahren gelöst, welches die oben aufgelisteten Herausforderungen berücksichtigt:

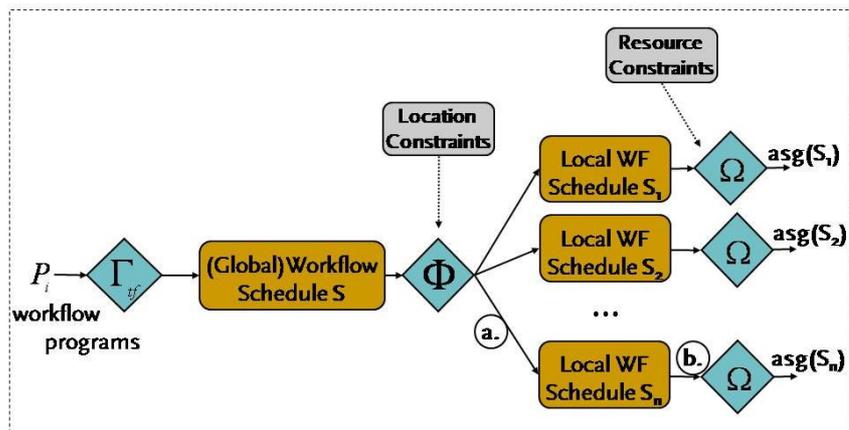


Abbildung 6: Algorithmus im Überblick: a. Partitionierung des Workflow-Schedules und b. Zuweisung der Aktivitäten einer Partition (lokaler Schedule)

- In dem ersten Schritt wird eine „geeignete“ Partitionierung des Workflow-Schedules ermittelt. Eine solche „vernünftige“ Partitionierung muss die temporale und kausale Ordnung der Aktivitäten wie auch geographischen Einschränkungen berücksichtigen. Bestimmte Aktivitäten müssen an bestimmten Orten ausgeführt werden (z.B. das Löschen eines Feuers in einem Gebäude). Die Idee ist ähnlich vorzugehen wie bei der Verteilung von Daten in verteilten Datenbanksystemen, wo zunächst globale Relationen in Teilrelationen (Partitionierung) zerlegt und diese dann gespeichert werden (Allokation). Die Partitionierung muss also nicht nur die oben genannten *Constraints* erfüllen, sondern auch verlustfrei und wiederherstellbar sein.
- In dem zweiten Schritt errechnet dann jede Gruppe für die ihr zugewiesene Partition, die „optimale“ Zuweisung von Aktivitäten (dieser Partition) auf die Teilnehmer der Gruppe. Dabei werden *Constraint-Programming*-Verfahren verwendet, um eine optimale Zuteilung hinsichtlich einer definierbaren Zielfunktion zu berechnen. Die Idee ist also hierbei, die optimale Zuteilung verschiedener Partitionen auf Netzwerkgruppen dezentral zu berechnen anstatt zentral für den gesamten Workflow-Schedule. Jede Gruppe kann dabei individuell seine eigene Zielfunktion definieren.

Zukünftige Forschungsvorhaben werden sich damit beschäftigen, Algorithmen zu entwickeln, die bei möglichen Veränderungen der Netzwerktopologie, z.B. Ausfall von Teilnehmern, die Korrektheit des Workflow-Schedules garantieren und sicherstellen. Deshalb muss zunächst die Korrektheit eines Workflow-Schedules definiert werden. Erste Ideen tendieren dazu, den Begriff der *Serialisierbarkeit* für die im Katastrophenfall betrachtenden Prozesse zu erweitern.

Verbundprojekt: DESWAP (Development Environment for Semantic-Web-Applications)

Ansprechpartner: DIPL.-INF. MARTIN KOST, DIPL.-INF. OLAF HARTIG, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, PH.D.

Zusammenarbeit: godot communication technologies GmbH

Forschungsförderung: Investitionsbank Berlin (IBB) und EFRE

Während der Entwicklung von Software tritt immer wieder das Problem auf, passende Komponenten anderer Hersteller zu finden und konfliktfrei zu integrieren. Dabei müssen viele Aspekte beachtet werden, deren Schwerpunkte von Domäne zu Domäne variieren.

Damit der Nutzen bei der Wiederverwendung deutlich den Aufwand zur Recherche und Integration überwiegt, sind ein hohes Maß an Verständnis für die Domäne und ein schneller Zugriff auf potentielle Komponenten unabdingbar. Gerade in der Domäne der W3C-Initiative „Semantic Web“ existieren viele Komponenten (z.B. Reasoner, Ontologie-Matcher, Editoren), welche verschiedenste Teilprobleme lösen. Ihre Vielfalt ist schwer zu durchdringen und wird weiter steigen.

Im Rahmen des Projekts DESWAP (**D**evelopment **E**nvironment for **S**emantic **W**eb **A**pplications) wurde eine Web-basierte Entwicklungsumgebung geschaffen, welche den Entwicklungsprozess für Semantic-Web-Anwendungen unterstützt. Da sich die Domäne „Semantic Web“ formal aufgrund vieler Standards gut erfassen lässt, konnten Ontologien entworfen werden, um die wesentlichen Aspekte der Domäne und ihrer Komponenten semantisch zu beschreiben. Auf Grundlage dieser Beschreibungen wurde es möglich, Regeln zu spezifizieren, die es erlauben, anhand von Entscheidungsalgorithmen die Auswahl und das Zusammenspiel passender Komponenten zu analysieren.

Diese Auswahl von Komponenten integriert sich in alle Entwurfsprozesse, welche auf Methodologien der modellgetriebenen Softwareentwicklung (MDS Model Driven Software Development) basieren. Dazu wird die Anwendungslogik als Teil des Softwaremodells u.a. in Form von Anwendungsfall- und Aktivitätsdiagrammen der UML (Unified Model Language) beschrieben und mit Hilfe von XMI (XMI Model Interchange) in die Entwicklungsumgebung importiert. In DESWAP werden zu den einzelnen Aktivitäten im Softwaremodell die Funktionalitäten (z.B. „validate“, „reasoning“, „matching“) zugewiesen, welche zur Ausführung der Aktivität nötig sind oder deren Ausführung unterstützen. Diese zugewiesenen Funktionalitäten werden weiterhin anhand ihrer funktionalen und nicht-funktionalen Eigenschaften (z.B. „KB_format“) spezifiziert. Die Abhängigkeiten zwischen Funktionalitäten werden mit Hilfe von Abhängigkeitsgruppen definiert. Die Auswahl der Komponenten erfolgt im Anschluss auf Grundlage der spezifizierten Funktionalitäten. Diese wurden mit Hilfe der Ontologien beschrieben und Softwaretypen zugeordnet, deren Instanzen die zu suchenden Komponenten darstellen. Das durch die Abhängigkeiten beschriebene Zusammenspiel der Komponenten kann durch die spezifizierten Regeln von Entscheidungsalgorithmen ausgewertet werden, um die Kompatibilität der Komponenten auf semantischer Ebene zu gewährleisten.

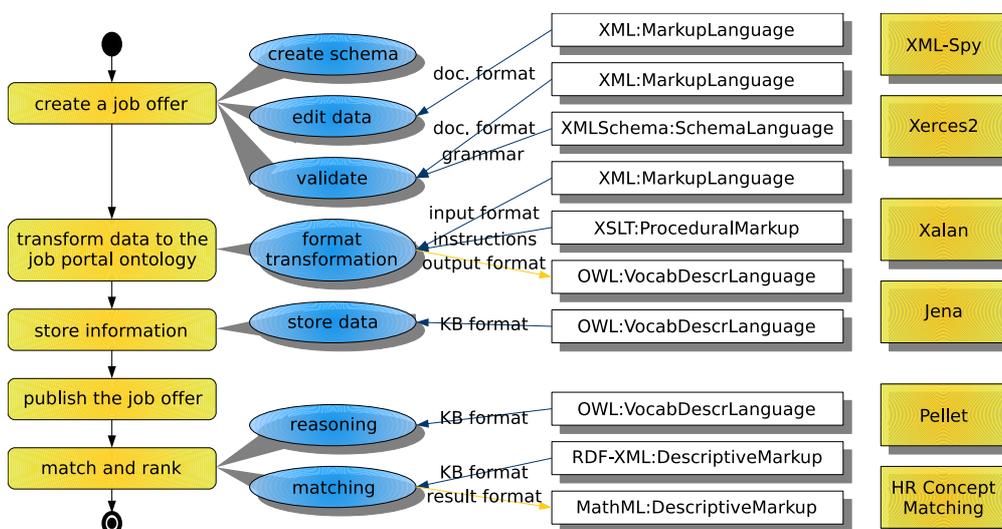


Abbildung 7: DESWAP Entwicklungsplan für ein Job-Portal

Um einen reibungslosen und vollständigen Zugriff auf potentielle Komponenten zu garantieren, ist eine Hauptfunktionalität von DESWAP das Sammeln von Informationen zu Softwarekomponenten. Diese Informationen sollen insbesondere von den Entwicklern der Software über die Web-Oberfläche eingegeben und per Suchfunktionen zur Verfügung gestellt werden. Dafür muss die Oberfläche von den komplexen Details der Ontologien abstrahieren und eine nutzerfreundliche Darstellung sowie Bedienung ermöglichen. Des Weiteren können zur Verfügung gestellte Komponenten durch die Entwickler als Web Services gekapselt werden. Diese Kapselung erleichtert später deren Integration in die Anwendungslogik der Anwendung.

Projekt: Web of Trusted Data - Vertrauenswürdigkeit von RDF-Daten

Ansprechpartner: DIPL.-INF. OLAF HARTIG

Heutzutage werden große Mengen an RDF-Daten im Web veröffentlicht. Damit entstehen vielfältige Möglichkeiten, diese Daten auf neuartige und innovative Art zu verarbeiten und miteinander zu verknüpfen. Die Offenheit des Webs erlaubt es jedem, beliebige Informationen zu veröffentlichen. Damit ergibt sich für Anwendungen und Informationskonsumenten das Problem der Zuverlässigkeit und Vertrauenswürdigkeit von Informationen. Ein weitverbreiteter Ansatz, die möglichen Probleme zu beherrschen, sind Vertrauensinfrastrukturen zur Bewertung der Vertrauenswürdigkeit von Informationsquellen. Es fehlen jedoch Ansätze, die Vertrauenswürdigkeit der Informationen selbst zu bewerten und in einer klar spezifizierten Weise auf diese Bewertungen zugreifen zu können.

Dieses Projekt wird sich mit Möglichkeiten auseinandersetzen, welche es erlauben, die Vertrauenswürdigkeit von RDF-Daten zu beschreiben und zu bestimmen. Weiterhin wird untersucht, wie diese Vertrauensbewertungen für Anwender nutzbar gemacht werden können.

Für die Repräsentation der Vertrauenswürdigkeit von RDF-Daten wurde zunächst ein entsprechendes Vertrauensmodell entwickelt. Dieses Modell ordnet den einzelnen Aussagen Vertrauenswerte zu, welche über eine anwendungsspezifische Methode ermittelt werden. Dadurch entstehen so genannte vertrauensgewichtete RDF-Graphen. Das sind RDF-Graphen, deren Tripeln entsprechende Vertrauensbewertungen zugeordnet sind. Die Entwicklung von Methoden zur Ermittlung von Vertrauensbewertungen für RDF-Daten wird das Thema weiterer Forschung sein.

Für die Nutzarmachung der Vertrauensbewertungen wurden Konzepte für eine entsprechende Erweiterung der RDF-Anfragesprache SPARQL entwickelt. Diese Erweiterung erlaubt es, mit Hilfe zusätzlicher Klauseln Anforderungen bezüglich der Vertrauenswürdigkeit angefragter Daten deklarativ zu beschreiben und auf die Vertrauenswerte innerhalb von Anfragen zuzugreifen. Um diese Erweiterung zu ermöglichen, musste die Semantik der Anfragesprache angepasst werden. Die erweiterte Anfragesprache berücksichtigt demzufolge die Vertrauenswerte während der Anfrageausführung.

Projekt: Unvollständige Workflows - Konzepte und Methoden zur Weiterführung

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

Workflows fokussieren historisch bedingt auf Prozesse, die vorab bekannt und demzufolge vor ihrer Ausführung komplett modelliert werden können. Entgegen diesem Paradigma einer strikten Trennung zwischen Prozessmodellierung und deren Ausführung - ist heute gerade im Bereich der automatisierten Prozessabläufe (Workflows) mehr Flexibilität gefragt. Workflows müssen schneller auf veränderte Umgebungen, aktuelle Zwischenergebnisse oder spontane Abweichungen reagieren können.

Beispiele finden sich in der Bioinformatik mit ihrer explorativen (versuchs- und irrtumgetriebenen) Vorgehensweise, lassen sich aber auch in beliebige andere Bereiche (bspw. Projekt "Datenbankgestützte Online Sequenzierung", einer Kooperation mit dem Institut für Chemie) übertragen.

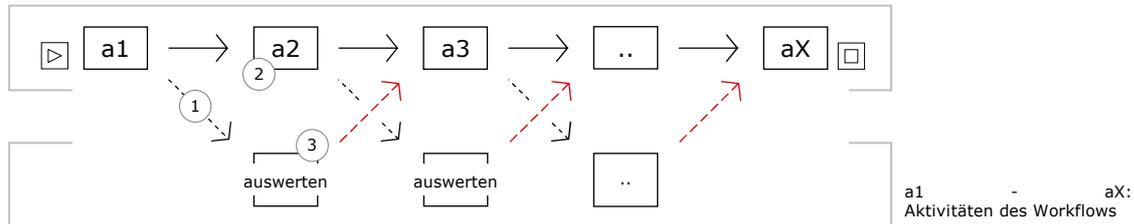


Abbildung 8: Vereinfachte Übersicht der schrittweisen Beeinflussung (einfaches Überkreuz-Muster) eines Workflows. Die Auswertung der im aktuellen Zustand erlangten Resultate (1) findet parallel zur Ausführung (2) statt, was eine Echtzeit-Rückkopplung (3) der aktuellen Zwischenergebnisse für die nächsten Aktivitäten erlaubt.

Zunehmende Flexibilität und ein Durchbrechen der starren Trennung von Workflowmodellierung und Ausführung ist die unabdingbare Grundlage, um sich der breiten Masse neuer Anwendungsbereiche und der damit einhergehenden neuen Bedürfnisse zu öffnen. Flexibilität wie wir sie verstehen, ist an folgende, grundlegende Konzepte gebunden: a) Abstraktion vom traditionellen Workflowparadigma (d.h. einer reinen Ausführungsvorlage) hin zu einer vorgelagerten deklarativen Workflowbeschreibung sowie b) ein schrittweises Voranschreiten, welches es erlaubt, Zwischenergebnisse für die Planung des jeweils nachfolgenden Prozessschritte zu berücksichtigen.

Im Projekt Unvollständige Workflows beschäftigen wir uns mit der Fragestellung, in welchem Maß eine getroffene Entscheidung zur Workflowfortführung die erfolgreiche Terminierung beeinflusst (Abbildung 8). Neben dem Zusammenspiel von lokalen und globalen Entscheidungen, untersuchen und extrahieren wir verschiedene Vorgehensmuster, die sich orientiert am jeweiligen Szenario als zielführend erweisen.

Projekt: Datenbankgestützte Online Sequenzierung

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

Projektpartner: Lehrstuhl Strukturanalytik und Umwelt-Chemie (Institut für Chemie)

In Kooperation mit dem Institut für Chemie entwickeln wir in diesem Projekt eine Methode zur automatisierten und zielorientierten Messgerätesteuerung – am Beispiel eines Massenspektrometers – basierend auf einer datenbankgestützten Online-Datenanalyse und Echtzeit-Rückkopplung.

In der Proteomforschung fallen Massenspektren von Analytgemischen in rascher Taktfolge an. Die Kopplung eines Trennsystems (HPLC) mit einem Massenspektrometer (MS) führt zu Zeitfenstern, in denen die verschiedenen Analytenmischungen gemessen werden. Dabei können teilweise sehr unterschiedliche Konzentrationen von gleichzeitig detektierbaren, aber unterschiedlichen Analyten auftreten.

Bei der Messung fällt in schneller Taktung eine große Anzahl an Messwerten an, die bisher gar nicht oder nur statisch (nach voreingestellten Messmodi) zur Laufzeit ausgewertet werden. Es soll jedoch erreicht werden, dass anhand der aktuell anfallenden Daten der weitere Fortgang der Messung auf die Detailanalyse der *interessanten* Messsignale gerichtet wird.

Hierzu bedienen wir uns der zwei wesentlichen Komponenten: Einer vorberechneten (großen) Datenbasis *DBnov* existierender und synthetisch erzeugter Vergleichsdaten, sowie Konzepten und Methoden aus dem Projekt der *Unvollständigen Workflows*. Dies erlaubt es uns, nicht nach einem starren und vorgegebenen Messmodus vorzugehen, sondern intelligent und datenabhängig (Informationen gewonnen aus den bisherigen Messungen) online in die nächsten Messungen einzugreifen.

Teilprojekt: Verwaltung von DNA-Sequenzfragmenten zur Genotypanalyse

Ansprechpartner: DR. STEPHAN HEYMANN, CHRISTIAN CZEKAY

Zusammenarbeit: Agrobiogen GmbH Hilgertshausen-Tandern (Konsortialführer), Nexttec GmbH, Leverkusen, Bactochem Ltd., Ness-Ziona, and Agricultural Research Organization, Institute of Animal Sciences, Dept. of Quantitative and Molecular Genetics, Rehovot, Israel

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, Projekt „Bio-disc2: Entwicklung eines Systems zur Rückverfolgbarkeit und individuellen genetischen Charakterisierung ganzer Rinderpopulationen zur Erhöhung der Tiergesundheit und Lebensmittelsicherheit“ (FKZ: 0313719)

Seit der BSE-Krise sind die Anforderungen an die Qualität landwirtschaftlicher Produkte und an die Lebensmittelsicherheit zu einem wesentlichen Faktor des Verbraucherschutzes geworden. Identitäts- und Abstammungsnachweise, sowie eine Reihe von Leistungs- und Gesundheitstests lassen sich auch bei Rindern mit moderner DNA-Analytik am präzisesten führen. Perspektivisch müssen große Serien von DNA-Rückstellproben von neugeborenen Kälbern angelegt, effektiv archiviert und hinsichtlich eines Satzes genetischer Marker typisiert werden. Das gelingt nur bei massiv paralleler Probenerfassung und -verarbeitung, Markerdetektion und Datenverarbeitung mit wirtschaftlich vertretbarem Partialaufwand.

Nachdem DBIS als Initialschritt zum Aufbau einer projektadäquaten IT-Infrastruktur anhand der öffentlich zugänglichen chromosomalen DNA-Sequenzen des Rindergenoms und eines Satzes von der Experimentalforschung bei den Projektpartnern vorgegebener Markersequenzen eine *genomzentrierte Referenz-Datenbank* geschaffen hat (s. Jahresbericht 2006), wurde im Jahr 2007 die modellhafte *syntaktische* Analyse der DNA *aller* Individuen vorangetrieben. Markersequenzen unterscheiden sich von Rind zu Rind im Regelfalle nur an je einer Position pro Markerort, während die flankierenden DNA-Abschnitte invariant sind. Die Feststellung der konkreten Besetzung von n solcher Markerorte (~ 30) liefert einen individualtypischen genetischen Fingerprint. Ein Markersatz von n immer gleichen ausgewiesenen Stellen ist jedoch für die gesamte Rinderpopulation nur dann *invariant und minimal*, wenn die Besonderheiten der Mendelschen Erbgänge Beachtung finden. Die Verpaarung von Rindern beschränkt sich aufgrund der züchterischen Zielvorgaben auf vergleichsweise wenige Vatertiere. Deswegen konzentrieren sich die Forschungen auf die Erarbeitung verschiedener modellhafter Szenarien für die Penetration väterlicher Erbmerkmale.

Projekt: JALISYS - eine Unternehmensgründung aus der Wissenschaft

Ansprechpartner: SEBASTIAN BACHER, DIPL.-INF. FABIAN MÜLLER, JAN-MARC EHRMANN

Forschungsförderung: Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMW), Ko-finanzierung durch den Europäischen Sozialfonds (ESF), Förderprogramm "EXIST-Gründerstipendium"

Für den Zugriff auf die gespeicherten Datenbestände richten Anwendungen in der herkömmlichen Standard-Architektur Abfragen aus einer objektorientierten Geschäftslogik an eine relationale Datenbank. Das Datenbankmanagementsystem kann bei den Abfragen prinzipbedingt nicht unmittelbar auf die Methoden der Objektschicht zugreifen. Daher bleiben

wesentliche Möglichkeiten der objektorientierten Programmierung ungenutzt. So können etwa komplexere Berechnungen während der Abfrage nur über gespeicherte Prozeduren (engl. stored procedures) und benutzerdefinierte Funktionen durchgeführt werden. Das führt letztendlich zu einer Aufspaltung der Geschäftslogik zwischen Applikations- und Datenbankschicht.

Objektorientierte Datenbankmanagementsysteme versprechen zwar eine Verringerung des Impedance Mismatch zwischen Datenbank- und Laufzeit-Objekten, und der Wegfall der sonst üblichen Mapping-Schicht trägt zu einer Vereinfachung der Architektur bei. Da die Trennung von Datenbank- und Laufzeit-Objekten jedoch weiterhin besteht, treten auch hier die beschriebenen Nachteile auf.

Mit dem Teilprojekt JOPAQ (Java Objects Persistence And Query) entwickeln wir ein Framework für das In-Memory-Handling von Objektnetzen. Das JOPAQ-Framework ermöglicht eine datenbankartige Verwaltung von Java-Laufzeitobjekten. Hierfür bietet es eine transparente Persistenz der Objekte und einen mengenorientierten Zugriff auf die Objekte in Form von Selektion und Sortierung von Ergebnismengen. Die Navigation über die Objektassoziationen bleibt dabei während der Abfragen ebenso möglich wie der Aufruf der nativen Objektmethoden.

Hieraus ergeben sich neue Möglichkeiten insbesondere bei Abfragen, die komplexe Berechnungen über Attributwerte von mehreren assoziierten Objekten erforderlich machen. Hierfür werden weder Join-Operationen noch benutzerdefinierte Funktionen benötigt. Stattdessen kann der volle Umfang der in Java verfügbaren Programmieretechniken auch innerhalb der Abfragen genutzt werden. Die native In-Memory-Ausführung verspricht dabei einen signifikanten Performancegewinn.

Das JOPAQ-Framework soll im weiteren Verlauf des Projekts um ein Modul für ein ACID-konformes Management von Transaktionen auf den Laufzeitobjekten ergänzt werden. Geplant ist ferner die Möglichkeit optimierter, indexbasierter Abfragen über das Objektnetz.

Neben dem JOPAQ-Framework entwickeln wir konkrete Software-Lösungen auf der Basis des Frameworks. Dazu zählt mit JaliNet eine webbasierte Lösung für das Management von Musikern und Musik-Ensembles. Musiker und Ensembles können sich über JaliNet zu einem Informationsnetzwerk zusammenschließen. Sie werden dann gegenseitig automatisch über Anfragen, Besetztdaten und relevante Buchungsdetails benachrichtigt. Der mühsame Abgleich per Telefon, SMS und E-Mail entfällt und Doppelbuchungen und Informationslücken können vermieden werden.

Die Geschäftsidee für JALISYS wurde beim bundesweiten Gründerwettbewerb Multimedia durch das Bundeswirtschaftsministerium mit einem Preis ausgezeichnet. Im Verlauf des JALISYS-Projekts soll die Gründung eines gleichnamigen Unternehmens vorbereitet werden.

Gastwissenschaftler

PROF. DENNIS SHASHA, PH.D., NYU (New York University), Mai 2007

PROF. DR. CLEMENS BÖHM, Universität Karlsruhe, Juli 2007

PROF. GUSTAVO ALONSO, ETH Zürich, Besuch beim Metrik Workshop, Oktober 2007

PROF. ARNE JACOBSEN, University of Toronto, Kanada, Besuch beim Metrik Workshop, Oktober 2007

CARMEN CARCIA VALERO, Masterstudent der HeriotWatt University, Edinburgh, Scotland, School of Computing; Betreuer der Masterarbeit mit dem Thema „Search Component for DESWAP“, Juni-August 2007.

Veröffentlichungen

A. AVANES, J.-C. FREYTAG, C. BORNHÖVD: *Distributed Service Deployment in Mobile Ad Hoc Networks*. The 4th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous), Philadelphia, USA, August 2007.

R. TOLKSDORF, J.-C. FREYTAG, (HRSG.): Proceedings der XML-Tage, Berlin, September 2007.

J. ZOU, P. LARSON, J.-C. FREYTAG, W. LEHNER: *Efficient Exploitation of Similar Subexpressions for Query*. Proceedings of ACM SIGMOD, Peking, China, Juni 2007.

S. BUSSE, J.-C. FREYTAG: *Entwurf von Informationsintegrationssystemen auf der Basis der Merkmalsmodellierung*. Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW), Aachen, März 2007.

OLAF HARTIG, RALF HEESE: *The SPARQL Query Graph Model for Query Optimization*. In Proceedings of the 4th European Semantic Web Conference (ESWC2007), Springer, Juni 2007.

Vorträge

J.-C. FREYTAG: *Schutz der Privatsphäre – ist dies immer möglich?* Eingeladener Vortrag, Universität Ilmenau, Juli 2007.

A. AVANES: *Distributed Service Deployment in Mobile Ad Hoc Networks*. The 4th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous) Philadelphia, USA, August 2007.

A. AVANES: *Workflows in Self-Organizing Information Systems – Planning and Scheduling*. METRIK Workshop Data and Service Management in Self-Organizing Systems, Berlin, Oktober 2007.

A. AVANES: *Workflows in Self-Organizing Information Systems – Planning and Scheduling*. METRIK Evaluationsworkshop, Joachimsthal, November 2007.

L. DÖLLE: Vorträge bei den Projekttreffen zu DirX-Extend bei der Siemens AG München, April, Juli, September, Dezember 2007.

L. DÖLLE: *DirXWiz – Ein Index-Wizard für den DirX-LDAP-Server der Siemens AG*. Fachgruppentreffen der GI-Fachgruppe Datenbanksysteme, Darmstadt, November 2007.

O. HARTIG: *The SPARQL Query Graph Model for Query Optimization*. 4th European Semantic Web Conference, Innsbruck, Österreich, Juni 2007.

O. HARTIG: *Representing and Querying Trust in RDF Data*. Semantic-Web-Doktorandennetzwerk Berlin Brandenburg, FU-Berlin, Dezember 2007.

S. HEYMANN, *Detection of Minor Components in Complex Mixtures of Nucleic Acids*. Einladungsvortrag, Gemeinsames Forschungsseminar der Sonoplot Ltd. mit dem Advisory Board (UW), Madison, Wisconsin, September 2007.

S. HEYMANN, *Assaying Slow Enzymes: Sensitivity Issues*. Arbeitstagung Portable Devices, St. George, Utah, September 2007.

F. HUBER: *DirX-Query Optimizer*. 23. Treffen der VDE/ITG-FG 5.2.4 "Mobilität in IP-basierten Netzen", Berlin, Mai 2007.

R. HEESE: *Web x.0*. Hasso-Plattner-Institut, Potsdam, 2007.

Patente

J.-C. FREYTAG, F. HUBER, T. GLÄSSER, G. RABIOLI: *Verfahren zum rechnergestützten Erzeugen einer Datenbasis für Verzeichnisverwaltungssysteme*. Erfindermeldung bei der Siemens AG, Deutschland, Oktober 2007.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.

- Mitglied des Programmkomitees der BTW 2007 (Deutsche Datenbankkonferenz)
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE CIKM-Konferenz, Lissabon, 2007
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE ICDE-Konferenz, Istanbul, 2007
- Mitglied des Programmkomitees der ACM Sigmod-Konferenz, Peking, 2007
- Mitglied des Programmkomitees der VLDB, Wien, Österreich; 2007
- Mitglied des Programmkomitees der Berliner XML-Tage, Berlin, 2007
- Mitglied des Programmkomitees WWW 2007, Banff, Kanada, 2007
- Mitglied des Programmkomitees EDBT, Nantes, Frankreich, 2008
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE ICDE-Konferenz, Cancun, Mexiko, 2008
- Mitglied des Programmkomitees der VLDB 2008, Auckland, Neuseeland
- Gutachter für ACM Transactions on Database Systems (TODS), BMBF
- Mitglied des Konzils der Humboldt-Universität zu Berlin (seit 2004)
- Mitglied des VLDB-Endowments, USA (2002-2007) – Vorsitzender des SPEND-Komitees
- Fachgruppensprecher der GI-Fachgruppe Datenbanken, Deutschland (2003-2007)
- Sprecher des GI-Fachbereiches DBIS, Deutschland (seit 2007)
- Mitglied des Herausgebergremiums der Zeitschrift DB-Spektrum des dpunkt-Verlages (seit 2003)
- Mitglied des Herausgebergremiums der Buchserie „Data-centric Systems and Applications“ des Springer Verlages (seit 2004)
- Teilnahme am Dagstuhl-Workshop „Treffen der deutschen Graduiertenkollegs“, Juni 2007
- Teilnahme DB2- (IBM) und NEXUS-Treffen (Universität Stuttgart), Oktober 2007
- Forschungsaufenthalt Microsoft Research, Februar-April 2007
- Teilnahme an der ACM Sigmod-Konferenz, Peking, China (Juni 2007), und VLDB-Konferenz, Wien (September 2007)
- Betreuung der Habilitationsarbeit von Frau Susanne Busse, Technische Universität Berlin im Rahmen des Berliner Förderprogrammes für Frauen in der Wissenschaft

Dipl.-Inf. Artin Avanes

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl, Mai, 2007

Mitorganisation des Vortrags "Effizientere Hilfe bei Naturkatastrophen" zum Girls Day 2007 am Institut für Informatik (gemeinsam mit Dirk Fahland und Stephan Weißleder), Berlin, April 2007

Teilnahme an der Konferenz "Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking

and Services” (Mobiquitous), Philadelphia, USA, August 2007

Teilnahme an dem Workshop “Data and Service Management in Self-Organizing Systems”, Berlin, Oktober 2007

Teilnahme an dem METRIK-Evaluationsworkshop, Joachimsthal, November 2007

Dipl.-Inf. Lukas Dölle

- Teilnahme an den Projekttreffen zu DirX-Extend bei der Siemens AG München, April, Juli, September, Dezember 2007

Dipl.-Inf. Ralf Heese

- Organisation der Konferenz „XML-Tage“, Berlin, September 2007

Dipl.-Inf. Frank Huber

- Teilnahme an den Projekttreffen zu DirX-Extend bei der Siemens AG München, April, Juli, September, Dezember 2007
- Teilnahme am Workshop „Intel Software Seminar – Multicore – Quadcore + beyond“ in Düsseldorf, Oktober 2007
- Teilnahme an der Konferenz „Very Large Databases“ (VLDB) in Österreich, Wien, September 2007

Dipl.-Inf. Martin Kost

- Teilnahme an der Konferenz „Berliner XML-Tage“ und Posterpräsentation des Projekts DESWAP, Berlin, September 2007
- Teilnahme am Semantic Web Doktorandennetzwerk Berlin Brandenburg, FU-Berlin, September 2007

Dipl.-Inf. (FH) Katja Tham

- Mitorganisation eines "Quiz-Marathons" im Rahmen des Girls´ Day 2007 (Mädchen-Zukunftstag) zur Förderung der naturwissenschaftlich, technischen Interessen von Schülerinnen, Berlin, April 2007
- Teilnahme an den Berliner XML-Tagen, Berlin, September 2007

Dr. Stephan Heymann

- Auswertung des INTAS Young Scientist Fellowship Programms, Juli/August 2007
- Biomedizinrelevante Gemeinschaftsarbeiten mit dem Forschungszentrum Rossendorf (Kooperationsvertrag seit 2004)

Dissertationen

CHOKRI BEN NECIB: *Ontology-based Semantic Query Processing in Database Systems*. November 2007.

Diplomarbeiten

CLAUDIA HÄRTEL: *Anfrageoptimierung boolescher Ausdrücke unter Verwendung eines Bottom-Up Ansatzes*. April 2007.

OLAF HARTIG: *Grundlagen regelbasierter Anfrageoptimierung für SPARQL*. Januar 2007.

CHRISTIAN ROTHE: *Indexierung von RDF-Daten für SPARQL-Anfragen*. Juni 2007.

CARMEN CARCIA VALERO, *Search Component for DESWAP* (Masterarbeit, Heriot-Watts University, Edinburgh), August 2007.

Studienarbeiten

STEFFEN ANDREW SCHEER: *SNPer: a database driven genotyping package for PCR-amplified DNA fragments*. Januar 2007.

HERMAN SCHWARZ: *Visualisierung von OWL-S-Prozessmodellen*. Oktober 2007.

Lehr- und Forschungseinheit

Informatik in Bildung & Gesellschaft

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

Leiter

Prof. Dr. WOLFGANG COY
Tel. : (030) 2093 3166 oder 0178 2093 456
E-Mail: coy@hu-berlin.de

Sekretariat

RENATE ZIRKELBACH
Tel.: (030) 2093 3167 Fax: (030) 2093 3168
E-Mail: zirkel@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Dr. habil. CHRISTIAN DAHME
VALENTINA DJORDJEVIC (BMBF)
Dipl.Inf. ROBERT A. GEHRING (BMBF)
Dr. VOLKER GRASSMUCK (DFG/BMBF)
Dr. JOCHEN KOUBEK
Dipl. Inf. JENS-MARTIN LOEBEL
RA TILL KREUTZER (BMBF)
Dipl. Inf. CONSTANZE KURZ
MATTHIAS SPIELKAMP, M.A. (BMBF)

Technische Unterstützung

FRANK WOZOBULE

Tutoren

STEFAN KLUMPP
ANDREA KNAUT
AGATA KROLIKOWSKI
RAINER REHAK (DFG)

Die Arbeitsgruppe „Informatik in Bildung und Gesellschaft“ erforscht die Rolle der Informatik auf dem Weg zur Informationsgesellschaft. Die dabei untersuchten Wechselwirkungen der Informatik umfassen die unterschiedlichsten Aspekte. Neben historischen, sozialen, kulturellen Fragen betrifft dies auch ökonomische, politische, ökologische, ethische, didaktische und selbstverständlich technische Aspekte. Die entstehende global vernetzte *Informationsgesellschaft* wird für die Informatik als zentrale Herausforderung gesehen, in der sie als technische Grundlagenwissenschaft eine definierende Rolle spielen kann. Dies bildet die Ausgangslage für die Forschungen der Arbeitsgruppe.

Schwerpunkte in Forschung und Lehre

Die Arbeiten der Arbeitsgruppe *Informatik in Bildung und Gesellschaft* konzentrierten sich im Jahr 2007 im wesentlichen auf folgende Themen:

Digitale Medien

Die Digitalisierung tradierter Medien verändert den Umgang mit der Erzeugung, Verteilung und Nutzung von Kulturgütern im weitesten Sinne. Digitale Medien ermöglichen neue Benutzerschnittstellen, neue Darstellungsformen z.B. in der Computergrafik und neue Nutzungsmöglichkeiten. Es stellen sich eine Reihe von Fragen z.B. nach der Zuverlässigkeit, der Abbildungstreue oder der Haltbarkeit solcher Medien.

Der Einsatz Digitaler Medien in Bildung und Lehre ist ein langjähriger Schwerpunkt unserer Arbeit. dazu gehören Verbesserungen der Hochschullehre ebenso wie der Einsatz multimedialer Technik in der Schule.

Informatische Bildung in der Universität und Schule

Das klassische Bildungsideal eines selbstbestimmten und verantwortungsvollen Handelns in der Welt bezieht sich in der Informationsgesellschaft auch auf einen ebensolchen Umgang mit Informationstechnologien. Wir untersuchen die Rahmenbedingungen für eine solche Bildung in der Schule, im Studium, im Beruf sowie in der Fort- und Weiterbildung. Besonderen Wert legen wir dabei auf die Förderung und Erprobung von *Soft Skills* bei unseren Studierenden.

Der Arbeitsbereich *Informatik in Bildung und Gesellschaft* fühlt sich damit nicht nur der Diplomausbildung, sondern ebenso der Informatikausbildung von Bachelor-, Master- und Lehramtsstudierenden verpflichtet. Den Informatikunterricht an der Schule unterstützen wir durch fachdidaktische Veranstaltungen.

Informationssicherheit, Datenschutzrecht und Informationelle Selbstbestimmung

Die Abhängigkeit der Informationsgesellschaft von Informationstechniken erhöht ihre Verletzbarkeit durch Angriffe von innen und aussen auf eben diese Infrastruktur. Nutzer müssen die digitalen Spuren kennen, die ihre Handlungen in verschiedenen Netzen und Systemen hinterlassen. Angesichts schärferer politischer Diskussionen zur inneren Sicherheit werden Bürgerrechte zur Disposition gestellt. Mit dem Anspruch, die Sicherheit der Bürger zu erhöhen, wurden Einschnitte in Persönlichkeitsrechte in der EU wie in den USA ergriffen. Bei der Einführung des ePasses in Deutschland, bei der Ausweitung der Videoüberwachung, beim verstärkten Einsatz biometrischer Verfahren oder bei der beschlossenen Vorratsdatenspeicherung aller Telekommunikationsverbindungen oder Online-Durchsuchung wird die Informatik zur Hilfswissenschaft staatlicher Überwachung.

Gleichzeitig werden immer weitere Lebensbereiche durch den Einsatz von Informationstechnik verändert: Gelegentlich greift dies tiefe in herkömmliche Strukturen ein, so z.B. beim Einsatz von Wahlcomputern. Dabei tauchen Fragen der Fälschungssicherheit, der zugesicherten korrekten Arbeitsweise, aber auch der einfachen Nutzbarkeit für alle Wahlberechtigten und nicht zuletzt der Glaubwürdigkeit der Technik auf.

Neben diesen staatlichen Überwachungsansprüchen wachsen vor allen durch das Internet oder durch neue Techniken wie *RFIDs* und *Data Mining* die Zugriffe auf persönliche Daten. Auch dies erscheint uns als wichtiger Untersuchungsgegenstand.

Open Access, Urheberrecht und Geistiges Eigentum

Der Computer als universelle Kopiermaschine scheint immaterielle Besitzstände zu bedrohen. In der Wissenschaft geht es dabei oft um Produkte, die mit öffentlichen Geldern erstellt wurden und erst im Anschluss in eine private Verwertungskette überführt wurden. *Open Access* ist wie der verwandte Komplex *Open Source* Forschungsgebiet der Arbeitsgruppe. Damit werden wie mit den neugefassten Regelungen zum Umgang mit Kopien für Lehre und Forschung Weichen für eine künftige Wissensordnung gestellt, die den Bereich Bildung und Wissenschaft im Kern berührt. *Open Source*, *Open Access*, *Creative Commons* und andere Entwicklungen werden von uns unterstützt, um die historisch gewachsene Balance zwischen den unterschiedlichen Interessen in diesem Bereich zu erhalten.

Geschichte der Informatik

Ein Blick in die Geschichte belegt, dass wir nicht in der besten aller, sondern nur in einer realisierten möglichen Welt leben und dass technische Entwicklungen selten inneren Notwendigkeiten folgen, sondern häufig auch einen anderen Weg hätten einschlagen können. Vor diesem Hintergrund soll ein Bewusstsein für die Verantwortung für aktuelle technische und gesellschaftliche Entwicklungen entstehen.

Ethik der Informatik

Verantwortung und Urteilskraft sind wesentliche Ziele der akademischen Ausbildung. Mit dem schnellen technischen Wandel stellen sich alte und neue Anforderungen an das Verhalten aller Beteiligten, der Konstrukteure der Informationsgesellschaft ebenso wie der davon Betroffenen. Wir versuchen uns diesen ethischen Herausforderungen in unserem Umfeld von Lehre und Forschung zu stellen. Ein wichtiger Ansatz ist die aktive Mitarbeit mehrerer Arbeitsgruppenmitglieder in der Fachgruppe "Informatik und Ethik" der Gesellschaft für Informatik (<http://www.gi-ev.de/fachbereiche/IUG/IE>).

Akzente in der Forschung

Die Transdisziplinarität ihrer Themen findet einen deutlichen Ausdruck in unserer Mitarbeit im „Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik“, wo im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“ ein Projekt zur „Visuellen Argumentation“ im Kontext der Digitalen, rechnergestützten Medien bearbeitet wurde und ein aktuelles Projekt zu „Urheberschaft und geistigen Eigentum“ verfolgt wird.

- Wir beteiligen uns seit vielen Jahren an der »HyperKult«-Tagung im Juli in Lüneburg, einer Plattform für engagierte Wissenschaftler aus so unterschiedlichen Bereichen wie der Informatik, Kunstgeschichte oder den Geisteswissenschaften treffen sich mit Künstlern. Aktuell steht die Planung der HyperKult XVII im Juli 2008 an. Die Tagungen wurden bislang in zwei Bänden dokumentiert (Martin Warnke, Wolfgang Coy, Christoph Tholen, HyperKult, Basel: Stroemfeld-Verlag 1997 und Martin Warnke, Wolfgang Coy, Christoph Tholen, HyperKult II – Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien, Bielefeld: Transcript-Verlag 2004).
- Im April 2007 richteten wir organisatorisch die Tagung "Kontrolle durch Transparenz - Transparenz durch Kontrolle" des Fachbereichs 8 "Informatik und Gesellschaft" der GI in Berlin-Adlershof aus und beteiligten uns wissenschaftlich in verschiedenen Sektionen.
- Weitere Einzelheiten zu den Tagungen:
<http://waste.informatik.hu-berlin.de/Tagungen>

Innovationen in der Lehre

Die Arbeitsgruppe verfolgt aktiv neue Wege in der Lehre. Wir experimentieren mit diversen Formen des e-Learning, u.a. Teleteaching (seit 1998), HDTV-Videoconferencing und Podcasting.

Die Umstellung des Studiums für das Lehramt und die Umwandlung des Magisterstudiums in ein Bachelor- oder Master-Studium nach dem Bologna-Modell hat eine wesentliche Reorganisation der Lehre mit sich geführt. Dies schlägt sich in einer Reihe von fachdidaktischen Veranstaltungen der Informatik nieder, die von der Arbeitsgruppe betreut werden.

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 neben Kulturwissenschaftlern, Kunstwissenschaftlern, Mathematikern, Altorientalisten und Philosophen als Gründungsmitglied, beteiligt ist.

<http://www2.rz.hu-berlin.de/kulturtechnik/bsz/bsz.htm>

Dies hat zum Aufbau einer DFG-Forschergruppe „Bild-Schrift-Zahl“ geführt (Sprecher: Wolfgang Coy), deren Förderung bis Frühjahr 2008 verlängert wurde. Dieser DFG-Forschungsverbund wurde auch im Rahmen einer umfassenden externen Beurteilung des Hermann von Helmholtz-Zentrums sehr positiv evaluiert, was zu einer weiteren fünfjährigen Verlängerung der Zentrumseinrichtung durch den Akademischen Senat führte.

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

Lehre 2007 (nach Personen geordnet)

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

Einige regelmäßig anzubietende Veranstaltungen wurden mehrfach angeboten.

WOLFGANG COY

- Geschichte der Informatik in ausgewählten Kapiteln, Vorlesung, 2+0 SWS
- Einführung in die Fachdidaktik, Vorlesung mit Übung, 2+2 SWS
- Informatik und Gesellschaft, Vorlesung mit Übung, 2+1 SWS
- Digitale Medien: Fotografie und Grafik, Proseminar 0+2 SWS

PETER BITTNER

- Informationelle Selbstbestimmung, Proseminar 0+2 SWS

CHRISTIAN DAHME

- Schulpraktische Studien/Teil Unterrichtspraktikum
- Mentoren-Tutoren-Projekt, Mentorentätigkeit (WiSe 2006/2007 und WiSe 2007/2008)
- Mentoren-Tutoren-Projekt Organisation des Trainings der Tutoren und Teilnahme, Durchführung je einer Zukunftswerkstatt pro Institut mit allen Tutoren zur Auswertung (SoSe 2007); Gesamtleitung des Mentoren-Tutoren-Projekt der Math.-Nat.-Fak. II
- Konzepte der frühen Phasen der Softwareentwicklung, Vorlesung, 4+0 SWS
- Kooperatives Prototyping, Vorlesung, 4+0 SWS

JOCHEN KOUBEK

- Informatik und Informationsgesellschaft I: Digitale Medien, Vorlesung mit Übung 4+2 SWS
- Informatik und Informationsgesellschaft II: Technik, Geschichte und Kontext, Vorlesung mit Übung 4+2 SWS
- Digitale Medien und ihre Didaktik, Seminar 0+2 SWS

CONSTANZE KURZ

- Online-Wahlen und Wahlcomputer - Security of Electronic Voting Systems, Proseminar 0+2 SWS
- Didaktik in der Informatik – Ausgewählte Kapitel, Seminar 0+2 SWS
- Multimedia in der Schule, Seminar 0+2 SWS
- Verantwortung und Ethik in der Informatik, Seminar 0+2 SWS
- Geschichte der Verschlüsselung, Seminar 0+2 SWS
- Hauptseminar Fachdidaktik, Seminar 0+2 SWS

E.LEHMANN (Lehrauftrag)

- Analyse, Planung und Beurteilung von Informatikunterricht, Seminar 2SWS

Forschung

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

Arbeit 2.0. Urheberrecht und kreatives Schaffen in der digitalen Welt

Ansprechpartner: Prof. Dr. Wolfgang Coy, Dr. Volker Grassmuck

Beteiligte Mitarbeiter: Valentina Djordjevic, Matthias Spielkamp, Robert A. Gehring, Till Kreutzer.

Zusammenarbeit: Hartware MedienKunstVerein Dortmund

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Laufzeit: 1.10.2007 bis 31.12.2008

URL: <http://iRights.info>

Die digitale Revolution hat die Produktions- und Distributionsmittel für Kulturgüter grundlegend verändert und damit auch die Art und Weise, wie kreative Werke erstellt, verwertet und wahrgenommen werden. Entsprechend wandelt sich auch das in der Gutenberg-Galaxis gewachsene Urheberrecht, das bislang primär die Verhältnisse zwischen den Akteuren der Kulturindustrie geregelt hat. Kreative Arbeit – als Tätigkeit, als Verhältnis von Arbeitgeber und -nehmer, als Element der Biografie, als Quelle des Selbstverständnisses, als volks- und globalwirtschaftliche Größe – ist eines der zentralen Themen unserer Zeit.

Für Kreative eröffnen sich in der Turing-Galaxis neue Möglichkeiten und Freiheiten. Nicht länger auf Studios und Vertriebsunternehmen angewiesen, können sie ihre Werke mit eigenen Mitteln in eigener Regie produzieren und über das Internet weltweit anbieten. Verwerter sehen sich mit Effekten wie „Disintermediation“ oder „Cutting out the middleman“ konfrontiert und müssen ihre Rolle als „Hilfsdienstleister im kreativen Prozess“ (Prof. Reto Hilty) für Kreative wie Informationsnutzer neu bestimmen. Auch das Mediennutzungsverhalten der Bevölkerung verändert sich. Unter den Stichwörtern „Web 2.0“ und „user-generated content“ tritt neben die Werke der Profis eine Flut von semi-professionellen Produktionen in Portalen wie YouTube und Sevenload. Die Grenze zwischen Profis und Amateuren wird fließend. Die Werke selbst werden fluider. Waren

Collagen ein, wenn auch urheberrechtlich schwieriger, so doch künstlerisch fest etablierter Bestandteil des Ausdrucksrepertoires der Moderne, hat die Leichtigkeit von Cut-and-Paste, Sampling, Remixing und Mashups in der Digitalwelt zu einer neuen Qualität geführt.

Unsere Kultur, die Arbeitsbedingungen von freien und angestellten Kulturschaffenden und damit auch grundlegende Konzepte des Urheberrechts wie „Urheber“ und „Werk“ sind im Wandel begriffen. Dies führt zu einer Verunsicherung unter Kreativen, die das Projekt Arbeit 2.0 zum Ausgangspunkt nimmt.

Aufbau

Das Projekt integriert sechs Komponenten: 1. eine Untersuchung zur aktuellen Arbeitslage in den Urheberrechte erzeugenden Berufen, ein Online-Portal mit einem 2. Informations- und einem 3. Diskussionsbereich, zwei Präsenzveranstaltungen (4. Ausstellung und 5. Tagung) sowie 6. eine Publikation als Abschluss des Projekts. Die Komponenten 1 bis 3 werden vom BMBF gefördert. Die Ausstellung wird von der Kulturstiftung des Bundes gefördert, die Tagung von der Bundeszentrale für politische Bildung. Für die Publikation wird die Zusammenarbeit mit einem Verlag angestrebt.

Partner

Neben der Arbeitsgruppe Informatik in Bildung und Gesellschaft (IBuG) wird das Projekt durchgeführt von iRights.info. Das Informationsportal zum Urheberrecht in der digitalen Welt, richtet sich bislang an Verbraucher – mit großem Erfolg wie die Auszeichnung mit dem Grimme Online Award 2006, die Zugriffszahlen und die Presseresonanz zeigen. Aufbauend auf dem vorliegenden Bestand an Informationen wird das Angebot in der jetzt geplanten zweiten Phase für professionelle Kulturschaffende ausgebaut. Zudem besteht eine strategische Partnerschaft mit dem Hartware MedienKunstVerein Dortmund (HMKV) eingegangen, um das Projekt Arbeit 2.0 in einem intensiven Austausch mit der Praxis zu erarbeiten.

Bild, Schrift, Zahl in der TuringGalaxis

Die technischen und soziokulturellen Hintergründe geistigen Eigentums unter den Bedingungen multimedialer Digitalisierung und globaler Vernetzung. Teilprojekt im Rahmen des DFG-Forschungsverbands „Bild - Schrift - Zahl“ am Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt-Universität.

Ansprechpartner: Prof. Dr. Wolfgang Coy

Beteiligte Mitarbeiter: Dr. Volker Grassmuck

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

Forschungsförderung: DFG (bis März 2008)

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

Derzeit ist ein heftiger Umbruch im Umgang mit geistigem Eigentum zu vermerken. Das deutsche Urheberrecht wurde auf Grund internationaler Vorgaben an digitale Techniken angepasst. Patentrecht wird im EU-Parlament kontrovers diskutiert und steht vor einer wesentlichen Erweiterung. Nicht nur Medienunternehmen formulieren weit gehende ökonomische Ansprüche, auch Wissenschaft und Öffentlichkeit besitzen gewachsene kulturelle Interessen an Zugang und Nutzung von Wissen.

Auslöser solch heftiger Debatten sind Digitalisierung und Vernetzung und damit einhergehende technische Veränderungen bei Herstellung, Speicherung und Distribution multimedialer Artefakte. In der Folge befindet sich die gewachsene Wissensordnung in

einem Strukturwandel, der kulturelle Praktiken, ökonomische Beziehungen, technologische Trajektorien, ebenso wie seinen politischen Regulierungsrahmen grundlegend verändert. Dies betrifft sogar Basisbegriffe wie Autor, Werk und Wissen. Es ist somit dringend geboten, neben den rechtlichen und ökonomischen Bedingungen des „digitalisierten“ geistigen Eigentums auch dessen technische Basis und seine kulturelle Tradition zu betrachten.

Im Zentrum des Projektes steht die Frage nach Ausgleich unterschiedlicher Ansprüche: der persönlichkeits- und vermögensrechtlichen Interessen von Autoren und Erfindern, der Verwertungsinteressen von Verlegern und anderen Parteien sowie der Interessen der Allgemeinheit. An Hand konkreter Fragestellungen wird das Feld "Bild-Schrift-Zahl" in seinen kulturtechnischen Verzahnungen beleuchtet. Ziel ist es, die aktuellen Debatten um geistiges Eigentum aus der juristisch-ökonomischen Engführung herauszulösen und eine offenere Diskussion auf dem Weg zur Turing-Galaxis anzuregen.

Veröffentlichungen

Viele der Veröffentlichungen können als PDF- oder HTML-Dateien unter URL: <http://Waste.Informatik.HU-Berlin.de/> oder aus dem eDoc-Server der Humboldt-Universität kopiert werden.

Bücher

S.GAYCKEN & C.KURZ (Hrsg.), *1984.exe*, Bielefeld: transcript, 2008

DJORDJEVIC, GRASSMUCK, KREUTZER, SPIELKAMP: *Kopieren, Bearbeiten, Selbermachen – Urheberrecht im Alltag: das iRightsBuch*, Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, 2008 (im Satz)

Zeitschriften- und Buchbeiträge, elektronische Veröffentlichungen

W. COY: *Market and Agora – Community Building by Internet*, in: W. Aspray & P. Ceruzzi (ed.), *The Internet and American Business*, Cambridge, Mass. (USA) & London (England): MIT Press, 2008

W. COY: *›Ich habe nichts zu verbergen‹ – Technische Überwachung in Zeiten des Internets*, in: S.Gaycken & C.Kurz, *1984.exe*, Bielefeld: transcript, 2008, S.47-52

W. COY: *Kulturen – nicht betreten? Anmerkungen zur Kulturtechnik Informatik*, Informatik Spektrum Vol.31:1, Berlin, Heidelberg u.a.: Springer, Feb.2008, S.30-34

W. COY: *Humboldtsche Bildung unter den Bedingungen digitaler Netze* (zur Verleihung des Stiftungspreises der Wilhelm-von-Humboldt-Stiftung 2007), *Sexualogie - Zeitschr. f. sexualmedizinische Fortbildung und Forschung*, Bd.14, Nr.3-4, Jena: Elsevier, 2007 S.124-128

W. COY: *Licht, Glanz, Blendung: Licht als Botschaft und Information*, in Ch.Lechtermann und H. Wandhoff, *Licht, Glanz, Blendung*, Publikationen zur Zeitschrift für Germanistik 18, Bern (Schweiz): Peter Lang, 2007

V. GRASSMUCK: *Legal Perspective - Cornelia Sollfrank: Wo endet das Plagiat, wo beginnt die Kunst?*, in Djordjevic, Grassmuck, Kreutzer, Spielkamp, *Kopieren, Bearbeiten, Selbermachen – Urheberrecht im Alltag: das iRightsBuch*, Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, 2008.

V. GRASSMUCK: *Beitrag zur Privatkopie im 2. Korb*, auf a2kbrasil.org, <http://a2kbrasil.org.br/Emterradeapocalipticoquem>

V. GRASSMUCK: *Toward a Balanced Copyright Law*, in: MICT (Hrsg.), *Media on the Move: A Reader on Iraqi Media and Media Law*, Amman/Berlin 2007 (long version online unter: <http://www.niqash.org/content.php?contentTypeID=262>)

V. GRASSMUCK: Forum für Urheberrechtsreform in Brasilien gestartet, *Telepolis*, <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/26/26888/1.html>

V. GRASSMUCK: *A Hitchhiker's Guide to the Turing Galaxy: On naming the age of the networked digital computer*, in: Contemporanea. Journal of Communication and Culture vom Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas, of the Universidade Federal da Bahia (UFBa). <http://www.contemporanea.poscom.ufba.br/>

V. GRASSMUCK: *Of Price Discrimination, Rootkits and Flatrates*, <http://edoc.hu-berlin.de/oa/bookchapters/reV3bcUwu4c/PDF/27MmjHeGKpCbE.pdf>

J. KOUBEK: *E-Paper is Tomorrow*. In: Navigationen. Display II: digital. September, 2007.

J. KOUBEK: *Informatik, Mensch, Gesellschaft im Schulunterricht*. Erschienen in Informatische Bildung in Theorie und Praxis, Siegen, 2007

C. KURZ: *Die Geister, die ich rief. Spuren im Netz*, Reader des Symposiums Persönlichkeit im Netz: Sicherheit – Kontrolle – Transparenz, Düsseldorf, 18.10.07.

C. KURZ: *Biometrie nicht nur an den Grenzen – Erkennungsdienstliche Behandlung für jedermann*, in: S.101-116, in: S.GAYCKEN & C.KURZ (Hrsg.), *1984.exe*, Bielefeld: transcript, 2008

C. KURZ, F. RIEGER: *NEDAP-Wahlcomputer – Manipulationsmethoden an Hard- und Software*, Informatik-Spektrum 30(5), S. 313-321.

C. KURZ, U. THIEDECKE: *Sicherheit statt Freiheit?* in: Gesellschaft – Wirtschaft – Politik (GWP), 4/2007, S. 517-530.

C. KURZ, J. KRISLER: *Die heimliche Online-Durchsuchung*, in: Wider den Zeitgeist, Sonderausgabe zur FIF-Kommunikation 3/07.

Vorträge

W. COY: *The downward spiral of mass media in globalized networks*. Vortrag vor dem Medienstudiengang der Universität Bergen (Norwegen), Berlin 13.12.2007

W. COY: *Wer die Wahl hat, hat die Qual - Das Problem mit den Wahlcomputern*, Eröffnungsvortrag zum Görlitzer Informatiktag GIT07, Görlitz 7.11.2007

W. COY: *Begrüßungsansprache zur FINCA-Konferenz*, Berlin-Adlershof, 18.11.2007

W. COY: *Markt oder Agora? Virtuelle Gemeinschaften und Öffentlichkeit im Internet*, Einladener Vortrag auf dem Wittgenstein-Symposium, Kirchberg/Wechsel (Österreich), 7.9.2007

W. COY: *Humboldtsche Bildung unter den Bedingungen digitaler Netze*, Vortrag zur Preisverleihung auf der Stiftungsfeier der Wilhelm-von-Humboldt-Stiftung; Berlin 22.6.2007

W. COY: *User generated Content und Communities*, Impulsreferat und Podiumsdiskussion auf der Tagung "Konvergente Plattformen – Divergente Ordnung?" am Hans-Bredow-Institut für Medienforschung, Hamburg 7.6.2007

W. COY: *Humboldtsche Bildung unter digitalen Bedingungen?* Vortrag an der Urania, Berlin, 18.4.2007

W. COY: *Vom User zum Konsumenten – und zurück. Web 2.0, die Bildung virtueller Gemeinschaften und die Kommerzialisierung des Internets*, Universität Oldenburg 1.3.2007

W. COY: *Lernen mit dem Internet*, Schülerinformationstag der HU Berlin 7.2.2007

W. COY: *Arbeit im außermoralischen Sinn*, Vortrag auf der Tagung der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) "Technik und Arbeit –Ergänzung und Verdrängung", Brandenburger Stiftung, Berlin 12.1.2007

C. DAHME: *Kritische Anmerkungen zum Kompetenzbegriff*; 4. Workshop „Tätigkeitstheorie und kulturhistorische Schule“ vom 23. bis 25. Juni 2007, im Haus Ohrbeck bei Osnabrück

C. DAHME: *Gibt es wissenschaftliche Grundlagen für die Gestaltung von Software?*; Beitrag für den Workshop »Wissenschaft oder Design« der Tagung des Fachbereichs Informatik und Gesellschaft der GI "Kontrolle durch Transparenz -Transparenz durch Kontrolle", vom 27. bis 29. April 2007, Berlin-Adlershof)

V. GRASSMUCK: *Von der Gutenberg- zur Turing-Galaxis. Eine kleine Geschichte der Wissensallmende*, auf: re:publica 07, Kalkscheune Berlin, 11.4.2007

V. GRASSMUCK: *Open Access. Freiheitsbewegung der Wissenschaften*, auf: Kontrolle durch Transparenz. Transparenz durch Kontrolle, Informatik & Gesellschaft (GI) Jahrestagung, Humboldt-Universität zu Berlin, 27.4.2007

V. GRASSMUCK: *Mobiltelefone für Zugang zu Wissen und Teilnahme an Öffentlichkeit in den globalen Peripherien*, auf: Kollegiatentag, Alcatel Lucent Stiftung für Kommunikationsforschung, Schloss Reichenow, 12.5.2007

V. GRASSMUCK: *Suggestions for a General Overhaul of ‚Intellectual Property‘*, auf Tweakfest 2007, Zürich 26.5.2007

V. GRASSMUCK: *Source Opening*, auf: Designforum Freiburg, Freie Hochschule für Grafik Design und Bildende Kunst Freiburg, <http://www.designforumfreiburg.de/> 23.6.07

V. GRASSMUCK: *Vorstellung Arbeit 2.0*, auf: 9to5 -- wir nennen es Arbeit, Radialsystem, Berlin, 25.8.07

V. GRASSMUCK: *Urheberrecht statt Datenschutz*, auf Konferenz „Goodbye Privacy“, ars electronica, Linz 6.9.07

V. GRASSMUCK: *Statement auf Launch-Panel „fair music initiative“*, ars electronica, Linz 8.9.07

V. GRASSMUCK: *Die Welt als Shard Space*, auf: „Ich, Wir und die Anderen“, ZKM, Karlsruhe 14.9.07

V. GRASSMUCK: *Von Freier Software zu Freier Bildung*, auf: XMLTage, ELearningForum, Humboldt-Universität zu Berlin 24.9.07

V. GRASSMUCK: *Legalise small-scale piracy*, at: Oil of the 21st Century, Telegrafentamt, Berlin 27.10.07

V. GRASSMUCK: *Per Anhalter durch die Turing-Galaxis. Zum 14. Geburtstag eines keuschen Konzepts*, auf: „Von der Gutenberg zur Turing-Galaxis. Wolfgang Coy zum 60sten“, Erwin Schrödinger-Zentrum, Humboldt-Universität 9.11.07

V. GRASSMUCK: *Free Licenses*, on: MobileFest, SESC, Sao Paulo 23.11.07

V. GRASSMUCK: *Free Licenses*, at Artur Matuck's research seminar, USP, Sao Paulo 26.11.07

V. GRASSMUCK: *Legalising small-scale piracy*, at Pablo Ortellado's research seminar, USP, Sao Paulo 27.11.07

J. KOUBEK: *Zur Kulturgeschichte der Zukunft*. Lüneburg: Hyperkult XVI, Juli 2007

J. KOUBEK: *Informatik-Mensch-Gesellschaft im Schulunterricht*. Siegen: INFOS 2007, September 2007

J. KOUBEK: *Sicherheit im Internet*. Berlin: IBBB, März 2007

J. KOUBEK: *Mobbing 2.0. Fortbildung*, Walter-Rathenau-Schule, Dezember 2007

J. KOUBEK: *Dimensionen der Informatik im Berlin-Brandenburger Rahmenlehrplan*. Ludwigfelde: Fortbildung im LISUM, Dezember 2007

J. KOUBEK: *Digitale Medien. Berlin: Transparenz durch Kontrolle – Kontrolle durch Transparenz*, April 2007

J. KOUBEK: „... Wolfgang Coy zum 60sten“, Erwin Schrödinger-Zentrum, Humboldt-Universität 9.11.07

C. KURZ: *Online-Hacking, Vorratsdatenspeicherung und was noch?*, Vortrag und Podiumsdiskussion beim Fachgespräch im Bundestag "Bürgerrechtsschutz im digitalen Zeitalter", Berlin, 26.03.07

C. KURZ: *Menschenprofile und Privatsphäre 2.0*, Vortrag auf dem Gautinger Internet-Treffen: Allmächtige Medien?, Gauting, 28.03.07

C. KURZ, R. BENDRATH: *Datenschutz im Web 2.0*, Vortrag auf der re:publica, Berlin, 13.04.07

C. KURZ: *Podiumsdiskussion Gesellschaft 3.0 – Leben ohne Grenzen*, Treffpunkt Medien-nachwuchs 2007, Leipzig, 8.05.07

C. KURZ: Podiumsdiskussion *Der technische Fortschritt und seine Folgen*, FiNuT 2007, Lüneburg, 19.05.07

C. KURZ: Podiumsdiskussion *Gesellschaft unter Beobachtung*, Veranstaltungsreihe Digitale Welt – Chancen und Gefahren, Münster, 23.05.07

C. KURZ: Podiumsdiskussion *Wer unschuldig bleiben will, telefoniere nicht!*, Republikanische Vesper der Humanistischen Union, Berlin, 31.05.07

C. KURZ: *Wahlcomputer – Vertrauen ist gut, Kontrolle nicht möglich*, Vortrag an der Universität Kiel, 13.06.07

C. KURZ: *Der entzauberte Bundestrojaner*, Vortrag auf dem Informatik-Kolloquium der Friedrich-Schiller-Universität, Jena, 11.07.07

C. KURZ: *Podiumsdiskussion Pro und Kontra der Legalisierung von Online-Durchsuchungen*, Nacht der Informatik 2007 an der TU Ilmenau, 13.07.07

C. KURZ: *Technische Grundlagen der Online-Durchsuchung*, Vortrag an der Universität Karlsruhe, 18.07.07

C. KURZ: *Manipulierte Wahlcomputer?*, Vortrag beim Arbeitskreis Kritischer Juristinnen und Juristen an der Humboldt-Universität, Berlin, 19.07.07.

- C. KURZ, J. KRISLER: *Wir entziehen uns – Mit Technik gegen Überwachung*, Vortrag auf dem Chaos Communication Camp 2007, Finowfurt, 8.08.07.
- C. KURZ: *Terrorhysterie und Totalüberwachung*, Vortrag beim Treff im Dom, Fürstenwalde, 11.09.07.
- C. KURZ: *Kafka, Orwell, Schäuble – Überwachung in der Informationsgesellschaft*, Vortrag beim Summer of Privacy, Bremen, 12.09.07.
- C. KURZ: *Kommunikationsdaten: Ermittlungspraxis und technische Notwendigkeiten*, Vortrag und Podiumsdiskussion auf der Fachtagung „Das Ende des Informanten- und Datenschutzes“, Berlin, 17.09.07.
- C. KURZ: *Wahlcomputer – Internationale Erfahrungen bei elektronischen Wahlen und Beschlusslage internationaler Gremien*, Vortrag und Podiumsdiskussion auf der Veranstaltung Wie sicher ist elektronisches Wählen?, Hamburg, 18.09.07.
- C. KURZ: Podiumsdiskussion *Leben 2.0 – Social Networking und Datenschutz*, Jugendmedientage 2007, Leipzig, 28.09.07.
- C. KURZ: *Kritische Aspekte zum Datenschutz an Hochschulen*, Vortrag auf dem 29. Treffen der Datenschutzbeauftragten Niedersächsischer Hochschulen, Hannover, 4.10.07.
- C. KURZ: *Biometrische Vorratsdatenspeicherung*, Vortrag auf der 23. FIF-Jahrestagung, Bielefeld, 13.10.07.
- C. KURZ: Podiumsdiskussion *Zivile Sicherheitsforschung und IT-Sicherheit und Sicherheitsforschung in Deutschland*, Fachtagung der SPD-Bundestagsfraktion, Berlin, 22.10.07.
- C. KURZ: Podiumsdiskussion *Sicherheit statt Freiheit?*, Evangelisches Forum Saar, Saarbrücken, 24.10.07.
- C. KURZ: *Datenschutz im Web 2.0*, Vortrag auf dem Medienforum Mittweida, 5.11.07.
- C. KURZ: *Die Gier nach Mautdaten*, Vortrag beim Salon Surveillance, Leipzig, 7.11.07.
- C. KURZ: *Schutz vor (un-)heimlichen Ermittlungsmethoden – Der Bundestrojaner*, Vortrag auf dem 24. Herbstkolloquium der Arbeitsgemeinschaft Strafrecht des Deutschen Anwaltvereins, Hamburg, 10.11.07.
- C. KURZ: *Auf dem Weg in die Überwachungsgesellschaft*, Vortrag auf dem JuraForum 2007, Münster, 20.11.07.
- C. KURZ: *Die Kontroverse um den Bundestrojaner*, Vortrag an der Universität Mannheim, 14.12.07.
- C. KURZ, F. RIEGER: *NEDAP-Wahlcomputer in Deutschland*, Vortrag auf dem 24. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.12.07.
- C. KURZ, A. BOGIK, F. v. LEITNER: *Der Bundestrojaner*, Vortrag auf dem 24. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.12.07.
- C. KURZ, J. KRISLER: *Meine Finger gehören mir – Die nächste Stufe der biometrischen Vollerfassung*, Vortrag auf dem 24. Chaos Communication Congress, Berlin, 28.12.07.

Medien & Kulturelles

- V. GRASSMUCK: *Die Abrechnung mit dem 20. Jahrhundert*, Interview, in: Leonhard Dobusch & Christian Forstleitner (Hrsg.), Freie Netze. Freies Wissen, Echo Medien Verlag, Wien, S. 298-307

V. GRASSMUCK: *Freie Software und freies Wissen*, Studiogespräch mit Ania Mauruschat, in der Serie „suchmaschine wissen macht -- Feldforschung zur digitalen Kunst und Gesellschaft“, Bayern 2 Radio, 9.3.2007

V. GRASSMUCK: Podcast-Interview von Nicole Simon im re:publica-Vorfeld, <http://beissholz.de/pivot/artikel1550.html>, 5.4.2007

V. GRASSMUCK: Interview mit KulturTV.ch, auf Tweakfest 2007, Zürich 26.5.2007

V. GRASSMUCK: Panel-Diskussion zur Kulturflatrate, c/o pop, Köln 17.8.07

V. GRASSMUCK: Interview von Kulturzeit, 3sat, gesendet am 20.8.07

J. KOUBEK: Campus-Konzert. Juli 2007 & Dezember 2007.

J. KOUBEK: Hörspiel-Werkstatt: *Proof by Erasure*. Finowfurt: CCC, August 2008.

C. KURZ: Tagesschau-Chat über den Einsatz von Bundestrojanern, 25.04.07.

C. KURZ: *Auf Nummer Sicher?*, Film von David Dietl, Premiere am 12.05.07.

Sonstige wissenschaftliche Aktivitäten

Peter Bittner

- Stellv. Mitglied im Institutsrat (bis SS2007)
- Mitglied der Bibliothekskommission des Instituts (bis SS2007)
- Stellvertretender Vorsitzender des Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF) e.V.
- Delegierter bei European Digital Rights (EDRi)
- Fachexperte im Leitungsgremium des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ (FB IuG) der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied im Beirat des Webportals iRights.info (Verbraucherinformation zum Urheberrecht)
- Mitglied der Initiative privatkopie.net
- Mitglied der Berliner Aktion für Datenschutz und informationelle Selbstbestimmung
- Mitglied der Fachgruppe „Informatik und Ethik“ des FB 8 der GI
- Mitbegründer des bundesweiten Arbeitskreises „Videoüberwachung und Bürgerrechte“
- Mitglied der Arbeitsgruppe Informations- und Kommunikations-Technologie zum Wiederaufbau Afghanistans (AITA)
- Mitbegründer und Reihenherausgeber (gemeinsam mit Jens Woinowski, München) der Buchreihe „Kritische Informatik“ beim LIT-Verlag

Wolfgang Coy

- Mitglied des Konzils der HU
- Mitglied des Akademischen Senats der HU
- Vorsitzender der zentralen Medienkommission des Akademischen Senats
- Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Mitglied des Fakultätsrates der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Mitglied des Institutsrates Informatik
- Deutscher Delegierter im Technical Committee 9 „Computers and Society“ der International Federation for Information Processing (IFIP)
- Fellow der Gesellschaft für Informatik (GI)

- Fachexperte des FB8 „Informatik und Gesellschaft“ der GI, Mitglied des Programmkommittees zur Vorbereitung der Tagung “Kontrolle durch Transparenz - Transparenz durch Kontrolle” des Fachbereichs 8 “Informatik und Gesellschaft” der GI
- Vorstandsmitglied des Berliner Stiftungsverbundkollegs der Alcatel-SEL-Stiftung

Christian Dahme

- Mitglied des Konzils (stellv. Mitglied des Konzilvorstandes)
- Stellv. Mitglied des Medizinischen Senats der FU und HU für die Charité
- Mitglied der Findungskommission des AS
- Mitglied der Kommission Forschung und wissenschaftlicher Nachwuchs
- Stellv. Mitglied der Entwicklungsplanungskommission
- Mitglied der Geschäftsordnungskommission des AS
- Prodekan für Lehre und Studium/Studiendekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Mitglied des Fakultätsrates der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Member of editorial board of (der Zeitschrift) tripleC (<http://triplec.uti.at/>)

Volker Grassmuck

- Projektleiter des Informationsportals „iRights.info“;
- seit 12/2006 gemeinsam mit Inke Arns, Hartware MedienKunstVerein Dortmund, Leitung des von der Kulturstiftung des Bundes geförderten Anschlußprojekts „Arbeit 2.0“.
- Projektleiter der Konferenzreihe „Wizards of OS“
- Co-Chair der IP Working Group der European Digital Rights Initiative (EDRI)
- Mitglied der Arbeitsgruppe Ökonomie des Wissens und geistigen Eigentums in der Kompetenzgruppe Ökonomie der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler
- ab 12/07 Gutachter im Wettbewerb „digital sparks 08“, netzspannung.org, Fraunhofer-Institut für Intelligent Analyse und Informationssysteme (IAIS), Sankt Augustin

Jochen Koubek

- Sprecher der Fachgruppe »Computer als Medium« des GI-Fachbereichs 8 »Informatik und Gesellschaft«
- Mitglied der Fachgruppe »Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg« des GI-Fachbereichs »Informatik und Ausbildung / Didaktik der Informatik (IAD)«
- Ausrichtung der Fachtagung »Hyperkult« in Lüneburg zusammen mit M. Warnke, M. Schreiber, R. Grossmann
- Ausrichtung des Workshops »Digitale Medien« auf der Fachtagung »Transparenz durch Kontrolle – Kontrolle durch Transparenz«
- Mitglied im Programmkommittee zur Tagung Model Driven User-Centric Design & Engineering (MDUCDE), September 2007
- Mitglied im Gremium »Treffpunkt Internet – Forum Digitale Integration« des BMWA
- Mitglied im Arbeitskreis »Standards, Evaluation und Qualität zur Erarbeitung von Bildungsstandards« im GI-Fachbereich (IAD)
- Mitglied der Arbeitsgruppe zur Reform der Lehramtsausbildung Informatik in Berlin
- Mitglied der Kommission »Lehre und Studium« am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin

Constanze Kurz

- Mitglied in der Fachgruppe „Informatik und Ethik“ des FB 8 der GI
- Gründungsmitglied des Arbeitskreises „Überwachung“ des FB 8 der GI

- Mitglied des Programmkomitees zur Vorbereitung der Tagung “Kontrolle durch Transparenz - Transparenz durch Kontrolle” des Fachbereichs 8 “Informatik und Gesellschaft” der GI
- Leiterin der Schüler-AG »Informatik - Mensch - Gesellschaft«
- Redakteurin der »Datenschleuder – Das wissenschaftliche Fachblatt für Datenreisende«
- Autorin und Sprecherin der Hörspiel-Werkstatt
- Mitglied im Programmkomitee des 23c3 Chaos Communication Congress
- Pressesprecherin des Chaos Computer Clubs CCC e.V.

Betreute und abgeschlossene wissenschaftliche Abschlusarbeiten

YVONNE FISCHER: *Technische und mediale Möglichkeiten der Nutzerbindung bei Webseiten* (Diplomarbeit)

RENÉ HERLITZ: *Software-Export aus Kuba: Zukünftige Devisenquelle oder aussichtslose Regierungspläne* (Diplomarbeit)

THORSTEN FREUND: *Neue informationstechnologische Perspektiven bei medizinischen Notfällen in der zivilen Luftfahrt* (Diplomarbeit)

BURGHARD GÜTHER: *Informationssystem zur Modellierung und Analyse von Publikationsprozessen* (Diplomarbeit)

GERRIT MÜLLER: *Anwenderorientierte Softwarespezifikation mit der UML2 aus tätigkeits-theoretischer Sicht* (Diplomarbeit)

TINO NAPHTALI: *Hybrides Lehrevaluationssystem* (Diplomarbeit)

HANNES HÜBNER: *Ergonomische Empfehlungen für humanorientierte Bildschirmarbeit* (Diplomarbeit)

DIRK SCHUBERT: *Die EDV-mäßige Umsetzung einer sprachlichen Übersetzung zwischen Deutsch und Französisch nach Hilberg* (Diplomarbeit)

ARNE HOXBERGEN: *Virtuelles Nachrichtenstudio* (Diplomarbeit)

ROLAND KUBICA: *Skalierbarkeit in virtuellen Umgebungen* (Dissertation)

Lehr- und Forschungseinheit

Kognitive Robotik

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

Leiterin

PROF. DR. VERENA HAFNER

Tel.: (030) 2093 3905

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

Sekretariat

RENATE ZIRKELBACH

Tel.: (030) 2093 3167

Fax: (030) 2093 3168

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

Studentische Hilfskraft

FERRY BACHMANN

Technischer Mitarbeiter

NORBERT HEROLD

Macintosh Unterstützung

FRANK WOZOBULE

Der im April 2007 neu gegründete Lehrstuhl Kognitive Robotik beschäftigt sich mit dem Verständnis und der Übertragung kognitiver Fähigkeiten auf autonome Roboter. Die Herausforderung besteht nicht nur darin, intelligente autonome Roboter zu entwickeln, sondern auch kognitive Fähigkeiten beim Menschen durch robotische Experimente besser zu verstehen.

Schwerpunkte der Forschung am Lehrstuhl sind sensomotorische Interaktion, Verhaltenserkennung, Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozesse sowie räumliche Kognition. Es werden hierfür verschiedene Methoden angewandt, die von evolutionären Algorithmen über neuronales Lernen bis zur Informationstheorie reichen.

Lehre

Hauptstudium

- Seminar „Sensomotorische Koordination und Interaktion“ mit Blockpraktikum (PROF. V. HAFNER, SoSe 2007)
- Vorlesung „Kognitive Robotik“ (Prof. H.-D. BURKHARD (LS KI), PROF. V. HAFNER, WiSe 2007/2008)

Forschung

Projekt: Verhaltenserkennung mit Beschleunigungssensoren

Ansprechpartner: PROF. V. HAFNER

Beteiligte Mitarbeiter: F. BACHMANN

Zusammenarbeit: Osaka University, Japan

In diesem Projekt sollen Verhaltensweisen von Personen und Robotern anhand von Beschleunigungsdaten in Echtzeit erkannt werden und Bodymaps erstellt werden. Darüber hinaus soll auch die Identität der Person und verschiedene andere Daten wie zum Beispiel Geschlecht, Gewicht, Alter erkannt werden. Für die Realisierung des Prototyps wurden Nintendo Wiimote Controller verwendet, die Beschleunigungsdaten verschiedener Gelenke per Bluetooth an einen Rechner übertragen.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Ben-Gurion University, Israel
- Universität Zürich, Schweiz
- Osaka University, Japan
- Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz, HU Berlin

Gastwissenschaftler

Frau Sawa Fuke, M.Sc., Osaka University, Japan (Februar/März 2007)

Veröffentlichungen

V. V. HAFNER, F. KAPLAN: *Interpersonal Maps: How to Map Affordances for Interaction Behaviour*. In: E. Rome et al. (Eds.): *Affordance-Based Robot Control*, LNAI 4760, pp. 1-15, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

P.-Y. OUDEYER, F. KAPLAN, V. V. HAFNER: *Intrinsic Motivation Systems for Autonomous Mental Development*. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, Special Issue on Autonomous Mental Development, Volume: 11, Issue: 2, pp. 265-286, 2007.

V. V. HAFNER: *The AI Lab experience - How the AI Lab shaped the way I think*.

In: *The rediscovery of intelligence, 20 years of AI - in Zurich and world-wide*, Ed: Artificial Intelligence Laboratory, 2007.

Vorträge

V. V. HAFNER: Antrittsvorlesung „Kognitive Robotik - Wenn Maschinen denken lernen“ Tag der Informatik, HU Berlin, 4. Mai 2007.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Verena Hafner

- ERASMUS Beauftragte des Instituts für Informatik, HU Berlin http://www.informatik.hu-berlin.de/studium/auslandsaufenthalt/erasmus_08_09_html (seit WiSe 2007/2008)
- Mitglied im Programm-Komitee für Bionetics 2007, 2nd International Conference on Bio-Inspired Models of Network, Information, and Computing Systems

-
- Mitglied im Programm-Komitee für IEEE International Conference on Distributed Human-Machine Systems (DHMS 2008)
 - Reviews für Journal of Adaptive Behavior
 - Reviews für IEEE Transactions on Robotics
 - Reviews für IEEE International Conference on Distributed Human-Machine Systems (DHMS 2008)
 - Reviews für 6th IEEE International Conference on Development and Learning (ICDL 2007)

Lehr- und Forschungseinheit

Künstliche Intelligenz

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

Leiter

PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD

Tel.: (030) 2093 3165

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. RALF BERGER

DIPL.-INF. DANIEL GÖHRING

DR. MANFRED HILD

DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL

DIPL.-INF. DANILO SCHMIDT

DR. GABRIELA LINDEMANN-VON TRZEBIATOWSKI

Technische Mitarbeiterin

DIPL.-MATH. OLGA SCHIEMANGK

Promotionsstudenten

M. SC. ALIREZA FERDOWSIZADEH NAEENI

M. SC. BASSANT MOHAMED ALY EL BAGOURY

DIPL.-INF. HELMUT MYRITZ

M. SC. JESÚS EMETERIO NAVARRO BARRIENTOS

M. SC. VICTOR EMANUEL UC CETINA

DIPL.-INF. MARCEL TEMPELHAGEN

DIPL.-INF. SEBASTIAN THEOPHIL

Studentische Hilfskräfte

BENJAMIN ALTMEYER
FERRY BACHMANN
CHRISTIAN BENCKENDORFF
ALEXANDER BURGER
KATERYNA GERASYMOVA
DANIEL HEIN
DANIEL HERFERT
FRIEDRICH HILDEBRAND

THOMAS KRAUSE
MATTHIAS KUBISCH
MARIO LASSECK
THOMAS LOBIG
HEINRICH MELLMANN
ROBIN MEIBNER
CHRISTIAN THIELE
BENJAMIN WERNER



Die Arbeitsgruppe Künstliche Intelligenz

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

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

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

Auf zahlreichen öffentlichen Veranstaltungen sowie in den Medien haben wir mit unseren Robotern die aktuellen Entwicklungen in der KI und in der Robotik einem breiten Publikum vorgestellt. Ein spezielles Anliegen war die Motivation junger Leute für technische und naturwissenschaftliche Berufe. Das German Team der „Four-legged Robot League“, das wir in Kooperation mit den Universitäten Bremen, und Darmstadt entwickeln, war Sieger bei der German Open 2007 auf der Hannover-Messe und gewann den Technical Challenge bei der RoboCup WM in Atlanta.

Die Lehr- und Forschungseinheit beteiligt sich am DFG-Schwerpunktprogramm „Koooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen (RoboCup)“ und am ebenfalls von der DFG geförderten Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC). Wir waren erfolgreich bei der Einwerbung des EU-Projekts „Artificial Language Evolution

on Autonomous Robots (ALEAR)“, bei dem wir als Projekt-Koordinator agieren. Dabei stützen wir uns auf das in diesem Jahr eingerichtete Labor für Neurorobotik.

Im Universitätsweiten Ranking bei der Drittmittelinwerbung liegt die Arbeitsgruppe auf Platz 14. Es bestehen langjährige Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen und Partnern in der Wirtschaft. Insbesondere engagieren wir uns für die Zusammenarbeit am Standort Adlershof und mit der Universitätsmedizin Berlin, Charité.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- *Vorlesung* „Praktische Informatik II“ (PROF. H.-D. BURKHARD, SoSe 2007)
- *Übungen* „Praktische Informatik I“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, WiSe 2007/2008)
- *Übungen* „Praktische Informatik II“ (DR. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, SoSe 2007)
- *Übungen* „Praktische Informatik II“ (DANIEL GÖHRING, SoSe 2007)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- *Vorlesung* „Einführung in die KI“ (PROF. H.-D. BURKHARD, WiSe 2007/2008)
- *Vorlesung* „Moderne Methoden der KI“ (PROF. H.-D. BURKHARD, SoSe 2007)
- *Vorlesung* „Kognitive Robotik“ (PROF. H.-D. BURKHARD, WiSe 2007/08)
- *Vorlesung* „Mathematische Grundlagen der Wahrnehmung und Sensomotorik“ (Dr. M. Hild, SoSe 2007)
- *Vorlesung* „Mathem. Grundlagen der digitalen Klanganalyse und -synthese“ (Dr. M. Hild, WiSe 2007/08)
- *Übungen* „Einführung in die KI“ (DANIEL GÖHRING, WiSe 2007/2008)
- *Praktikum* „Kognitive Robotik“ (ROBIN MEIBNER, WiSe 2007/2008)

Seminare

- „Aktuelle Themen im Reinforcement Learning“ (DIPL.-INF. RALF BERGER, WiSe 2007/2008)

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 am Lehrstuhl entwickelte Technik der Case Retrieval Netze erlaubt vielfältige Anwendungen für Suchmaschinen im Wissensmanagement, im eCommerce und im Bereich der medizinischen Informatik. In jedem Einzelfall muss geklärt werden, wie Erfahrungswissen in Form von Fällen repräsentiert, kommuniziert und aktuell gehalten wird. In verschiedenen Projekten wurden am Lehrstuhl sowohl theoretische Arbeiten geleistet als auch reale Anwendungen erstellt. Diese Arbeiten werden in einem neuen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt (Open European Nephrology Science Centre) fortgeführt. Weitere Anwendungen gibt es in unseren RoboCup-Projekten.

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 Projekten des Lehrstuhls.

KI-Techniken in der 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 berücksichtigt werden. Wir haben unserem Sozionik-Projekt INKA (Abschluss 2006) insbesondere die Problematik hybrider Systeme untersucht, in denen sowohl Menschen als auch Agenten die Handlungsträgerschaft haben. Ein anderes Feld innerhalb der Medizin ist die Sammlung, Strukturierung und geeignete Repräsentation klinischer Daten. Hier kommen weitere Techniken der Künstlichen Intelligenz zum Tragen, die aus dem Wissensmanagement, Data-Mining und Fallbasierten Schließen stammen. Über einfache Bedienoberflächen können so dem autorisierten Anwender Daten schnell und strukturiert zur Verfügung gestellt werden.

Kognitive Robotik

Die Kognitionswissenschaft untersucht Grundlagen und Funktionsweisen menschlicher Geistestätigkeiten wie z.B. Wahrnehmung, Handeln, Denken, Lernen. Sie ist ein interdisziplinäres Projekt insbesondere unter Beteiligung von Anthropologie, Informatik, Psychologie, Philosophie, Linguistik und Neurobiologie. Die Ergebnisse der Kognitionswissenschaft sollen für die Gestaltung künstlicher intelligenter Systeme (Roboter, Computer) genutzt werden. Gegenwärtige Schwerpunkte der Untersuchungen sind die Entwicklung humanoider Roboter (Hardware und Software), kognitive Architekturen (Wahrnehmung, rationales Handeln, Emotionsmodelle), Verhaltensbasierte Ansätze (Rekurrente Neuronale Netze) und die jeweiligen Anwendungen.

RoboCup

Im Rahmen des Testfeldes Computer-Fußball können Orientierung und Handeln von Robotern und Agenten in komplexen dynamischen Umgebungen untersucht werden. Die internationale RoboCup-Initiative schafft einen Rahmen für weltweite Kooperationen, Wettbewerbe und wissenschaftlichen Austausch mit einigen Tausend Beteiligten in über 40 Ländern. 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, das Verhalten in dynamischen Umwelten, und für autonome intelligente Roboter.

Projekte

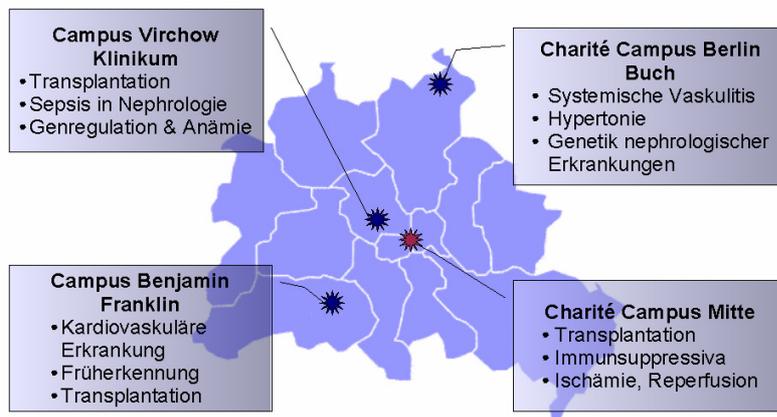
Projekt: Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC)

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

Beteiligte Mitarbeiter: DANILO SCHMIDT

Zusammenarbeit: DR. MED. DIPL. -MED. -INF. (FH) THOMAS SCHRADER, Universitätsklinik Charité, Institut für Pathologie, DR. TOSTEN SCHAAF, Universitätsklinik Charité, Institut für Medizinische Informatik, PROF. DR. MICHAEL BEIL, Fachhochschule Lausitz

Im medizinischen Bereich gibt es an vielen Orten umfangreiches Material aus Forschungsdaten, klinischen Daten und Studien. Die Herkunft aus unterschiedlichen Quellen erschwert heute noch erheblich den Zugriff auf die Daten und die einheitliche Auswertung



Verschiedene Standorte der Charité in Berlin

für die wissenschaftliche Arbeit. So sind die Behandlung von Nierenerkrankungen und die Durchführung von Nierentransplantationen spezialisierten Behandlungszentren vorbehalten, die jeweils unterschiedliche Behandlungsprofile und wissenschaftliche Ausrichtungen besitzen. Ein typisches Beispiel sind die vier nephrologischen Kliniken in Berlin, die sich aus der

historischen Entwicklung der Charité mit ihren vier Standorten entwickelt haben. Ein standortübergreifendes Forschungsinformationssystem gibt es nicht. Das Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC) ist ein Metadaten-Repository für klinische Daten, Studien, Literatur und anderen Datenquellen. Es wurde 2006 in die Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft in das Rahmenprogramm „Leistungszentrum Forschungsinformation“ aufgenommen. Ziele des Projektes sind:

1. Klinische Daten für die Forschung einfacher zugänglich zu machen.
2. Die Zusammenarbeit zwischen den Forschergruppen zu verbessern.
3. Durch Analyse der gemeinsamen Daten Deduktion von Mustern in Krankheitsverläufen und Diagnosen.

Mit den aus der Künstlichen Intelligenz bekannten Techniken wie Wissensmanagement, Data Mining und Fallbasiertes Schließen, wird an einem Intelligenten Katalog gearbeitet, über den mit einfachen Textanfragen inhaltlich strukturierte Informationen aus dem Metadaten-Repository für autorisierte Anwender zugänglich gemacht werden sollen. Die Umsetzung dieses Intelligenten Kataloges erfolgt durch die Verwendung der am Lehrstuhl entwickelten Techniken der Case-Retrieval-Netze. Mit Hilfe dieser Methodik kann ein in

hohem Maße effizientes Retrieval realisiert werden, welches einen schnellen und flexiblen Zugriff auf die Datenbestände erlaubt. Verfahren zur Akquisition und Bereitstellung von Daten sowie die Implementierung einer geeigneten Anwenderoberfläche sind weitere Aufgaben des Projekts.

Projekt: Architekturprinzipien und Lernen auf der Basis mentaler Modelle

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL.-INF. RALF BERGER, DIPL.-INF. DANIEL GÖHRING, DIPL.-MATH. MANFRED HILD, DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL

Forschungsförderung: DFG, im Rahmen des Schwerpunktprogramms „*Verteilte Systeme in dynamischen Umgebungen (RoboCup)*“

Ziel des Projektes ist die Untersuchung und Benutzung Agenten-Orientierter und Fallbasierter Techniken zur Programmierung kooperativen Verhaltens und zum Online-Lernen in dynamischen Umgebungen. Eine hierarchische Agentenarchitektur wurde entwickelt, die auf allen Ebenen realzeitfähig ist. Mit ihrer Hilfe werden im weiteren Verlauf des Projektes langfristige kooperative Pläne implementiert und Standardsituationen/-lösungen als Fälle gespeichert werden. Anwendungsszenario ist der Roboterfußball (RoboCup).

1 German Team / AIBO Team Humboldt (RoboCup „Four-Legged-Robots“)

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. DANIEL GÖHRING, KATERYNA GERASYMOVA, THOMAS KRAUSE, HEINRICH MELLMANN

Zusammenarbeit: SONY; GI-AK RoboCup; Arbeitsgruppen des „German Team“ an den Universitäten Bremen, Darmstadt; DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“;

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

<http://www.aiboteamhumboldt.com/>

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

In der „Sony Four-Legged Robot League“ des RoboCup treten Teams völlig autonom agierender, vierbeiniger Roboter (AIBO von SONY) gegeneinander an. Seit 2001 arbeiten wir mit den oben genannten Universitäten in der deutschen Nationalmannschaft „GermanTeam“ zusammen.

Ein Forschungsschwerpunkt ist der Wahrnehmungsprozess des Roboters, also die Datenaufnahme der Sensoren (Kamera usw.), ihre Analyse und Auswertung und eine darauf aufbauende Steuerung der Aufmerksamkeit. Darüber hinaus wurde eine Architektur entwickelt, die die verteilte Softwareentwicklung im Rahmen des „GermanTeam“ ermöglicht. Die von uns entwickelte Sprache zur Beschreibung des Verhaltens autonomer Agenten XABSL („Extensible Agent Behavior Specification Language“) kam beim RoboCup erfolgreich zur Anwendung (Weltmeister 2004 und 2005). In dieser Sprache wird sowohl reaktives als auch deliberatives Verhalten des Agenten über Zustandsmaschinen spezifiziert und in XML notiert. Weitere Schwerpunkte der Projektarbeit sind verteiltes Handeln, Kooperation, die Verfolgung langfristiger Pläne und die Anwendung fallbasierter Methoden.

Bei den diesjährigen RoboCup German Open in Hannover belegte unsere Mannschaft (GermanTeam) den 1. Platz. Bei den Weltmeisterschaften in Atlanta erreichte das GermanTeam das Viertelfinale und erzielte beim Technical Challenge den 1. Platz.

2 *AT Humboldt (RoboCup Simulationsliga)*

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS-DIETER BURKHARD, DIPL.-INF. RALF BERGER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. RALF BERGER, DANIEL HEIN, DANIEL HERFERT, ALEXANDER BURGER

Zusammenarbeit: GI-AK RoboCup, DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“, DAI-Gruppe der TU Berlin, Lauflabor Jena, Arndt von Twickel (Fraunhofer AIS)

Informationen: <http://www.robocup.de/AT-Humboldt>

In der RoboCup **Simulationsliga** treten zwei Teams autonomer Softwareagenten (je 11 Spieler- und ein Coach-Programm) auf einem virtuellen Fußballfeld gegeneinander an. Im Gegensatz zu modernen Computerspielen agieren dabei alle Spieler völlig autonom, d.h. ohne steuernde Eingriffe von außen. Der wissenschaftliche Fokus der Simulationsliga liegt vor allem in der Entwicklung neuer Steuerungsverfahren zur Realisierung komplexer kooperativer Verhaltensweisen sowie der Anwendung maschineller Lernverfahren in Multiagentenumgebungen.

In unserem Schwerpunkt “Architekturmodelle zur Steuerung autonomer Roboter” haben wir die Doppelpass-Architektur (DPA) im Hinblick auf Skalierbarkeit und Ausdruckstärke weiterentwickelt. Dies hat einen entscheidenden Beitrag zum guten Abschneiden unseres Teams bei den diesjährigen RoboCup-Wettbewerben geleistet. Die 2006 begonnenen Arbeiten an einer Simulationsumgebung für humanoide Roboter (“Simloid”) wurden mit einer Diplomarbeit abgeschlossen. Das Projekt wird nun vom “Humanoid Team Humboldt” fortgeführt und erweitert. Ein weiterer Forschungsgegenstand ist die Untersuchung neuer selbstadaptierender Methoden zur Verbesserung der Leistung von Reinforcement Learning Verfahren mit Funktionsapproximation. Dafür wurden entsprechende theoretische und praktische Vorarbeiten geleistet. Unser Team erreichte bei der RoboCup Weltmeisterschaft in Atlanta den 6. Platz und ist damit wieder in der Leistungsspitze angekommen.

3 *Humanoid Team Humboldt (RoboCup „Humanoids“)*

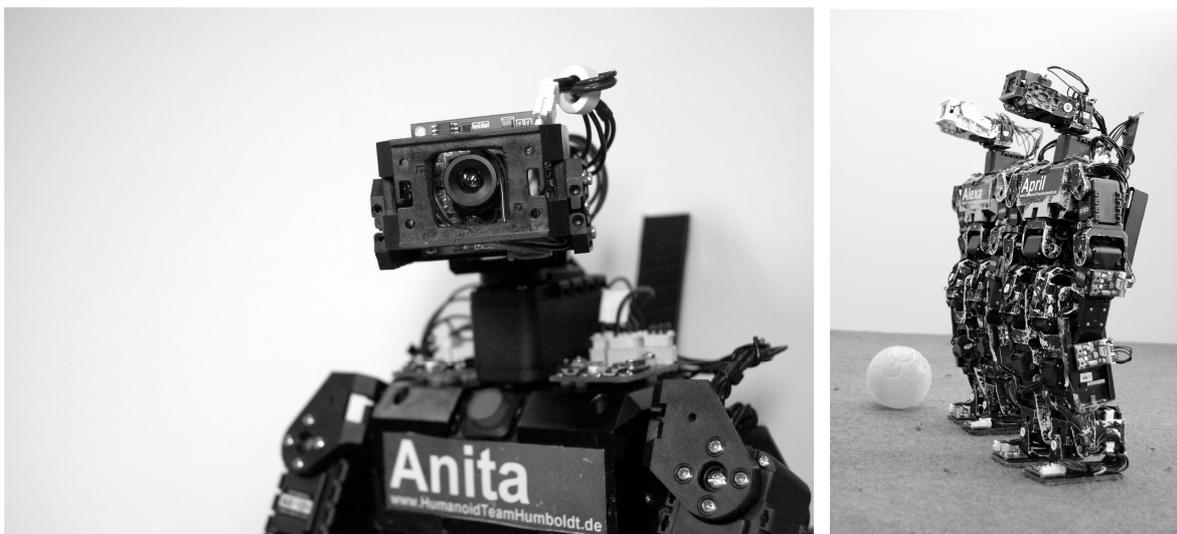
Ansprechpartner: DR. MANFRED HILD

Beteiligte Mitarbeiter: CHRISTIAN BENCKENDORFF, MATTHIAS KUBISCH, MARIO LASSECK, THOMAS LOBIG, ROBIN MEIßNER, MICHAEL SPRANGER, CHRISTIAN THIELE, BENJAMIN WERNER

Zusammenarbeit: DFG-Schwerpunktprogramm „RoboCup“

Informationen: <http://www.humanoidteamhumboldt.de>

Das Humanoid Team Humboldt wurde im Jahr 2005 am Lehrstuhl für „Künstliche Intelligenz“ gegründet und hat seitdem schon für eine große Publikumsaufmerksamkeit im Forschungsbereich der kognitiven Robotik gesorgt. Unsere Mannschaft tritt in der „Humanoid League“ des RoboCups an, in der 2 Teams mit mehreren autonomen menschenähnlichen Robotern auf zwei Beinen gegeneinander Fußball spielen. Trotz unserer bisher nur männlichen, menschlichen Teammitglieder spielen bei uns 5 weibliche Roboter auf dem Platz.



Roboterfrau von vorn und auf dem Spielfeld

Es gibt bei uns mehrere Forschungsschwerpunkte im Themengebiet der humanoiden Robotik. Wesentliche Arbeiten befassen sich mit den Bereichen der Fortbewegung zweibeiniger Roboter, der visuellen Wahrnehmung und der Kommunikation der autonomen Zweibeiner untereinander. Gerade die Stabilisierung des Laufens und die Steuerung dynamischer Bewegungsabläufe bieten dabei interessante Forschungsgegenstände in den verschiedenen Teilbereichen der Robotik, der künstlichen Intelligenz oder des maschinellen Lernens. Darauf aufbauend können wir auf viele eigene Erfahrungen über Wahrnehmungsprozesse von mobilen Agentensystemen und der mobilen Kommunikation mobiler Agenten untereinander zurückgreifen und diese mit neuen Verhaltensmodellen von menschenähnlichen Robotern und mit neuen mobilen Kamerasystemen erweitern.

Im Jahr 2007 nahm das Humanoid Team Humboldt bei den RoboCup German Open in Hannover teil sowie beim internationalen Wettbewerb in Atlanta. Bei den German Open konnte das Team den dritten Platz erreichen.

Projekt: „Artificial Language Evolution von Autonomous Robots (ALEAR)“

Ansprechpartner: DR. HILD, PROF.DR. HANS-DIETER BURKHARD

Forschungsförderung: Anschubförderung HU, EU im Rahmen des FP7 (STREP)

Zusammenarbeit (Projektpartner): SONY CSL Paris, Universität Osnabrück, Autonomous University of Barcelona, Vrije Universiteit Brussel, University Alexandru Ion Cuza of Iasi. Die Humboldt-Universität ist Koordinator des Projekts.

Das Projekt zielt auf grundlegende Erkenntnisse für das Verständnis und die Synthese von Mechanismen, die der menschlichen Kognition und Sprache zugrunde liegen. Dazu werden umfassende Experimente durchgeführt, in denen sich Gruppen autonomer humanoider Roboter selbst organisieren und dabei umfangreiche konzeptionelle Mechanismen und Kommunikationssysteme mit ähnlichen Funktionen wie bei menschlichen Sprachen entwickeln. Sprache und Kognition werden als komplexe adaptive Systeme betrachtet, die kontinuierlich durch die Aktionen ihrer Nutzer geprägt werden.

Das Projekt verwendet einen ganzheitlichen Ansatz und behandelt die komplette Abfolge von der Verkörperung (Embodiment) und den sensor-motorischen Aktionen bis hin zu

Konzeptualisierung und Sprache. Konzept-Formation sowie Entstehung und Erwerb von Sprache sind eingebettet in situierte Interaktionen. Das Inventar von Konzepten, die Strategien für das Grounding in der Welt und die Handlungen unterliegen eine Co-Evolution mit den sich entwickelnden künstlichen Sprachen. Neben den erforderlichen physischen und kognitiven Fähigkeiten der einzelnen Roboter untersuchen wir die komplexen Phänomene, die innerhalb einer Gruppe von interagierenden Agenten auftreten.

Die hierfür zu entwickelnden Maschinen benötigen eine reichhaltige und robuste Sensorik und Aktorik mit Echtzeitverhalten für die Wahrnehmung und die Controller-Subsysteme. Es müssen anspruchsvolle constraintbasierte Konzeptualisierungen der Welt und effektive Parsing- und Steuerungssysteme entworfen werden. Die zentrale Frage besteht darin, wie solche Systeme selbständig ihre Kompetenz erweitern können und sich gleichzeitig an Veränderungen in der Umwelt anpassen können. Damit werden diese Maschinen neue Standards in den Bereichen Robotik, Computerlinguistik und KI setzen.

Über die Roboterexperimente hinaus wird nach den umfassenden Mechanismen gesucht, die den Prinzipien der Evolution von natürlichen Sprachen und von menschlicher Kognition zugrunde liegen. Es soll untersucht werden, welche Prinzipien relevant sind für das Verständnis der großartigsten Leistung unseres Verstandes: Für die Sprache.

Der Beitrag unserer Arbeitsgruppe ist die Entwicklung der Roboter. Dabei wird zunächst die für den RoboCup entwickelte A-Serie bereit gestellt. Parallel dazu wird an einer neuen und größeren Plattform mit wesentlich erweiterten Fähigkeiten gearbeitet.

Projekt: Labor für Neurorobotik

Ansprechpartner: DR. MANFRED HILD

Forschungsförderung: Humboldt-Universität zu Berlin

Kooperation: Universität Osnabrück, Universität Köln, Universität Jena

Intelligente Systeme nutzen das Zusammenspiel von Körper, Umwelt und Steuerung aus. Zur Untersuchung derartiger Wechselwirkungen ist es notwendig, auch morphologische



Labor für Neurobotik

Veränderungen an Robotern vornehmen zu können. Daher wurde im Laufe des Jahres 2007 ein Labor eingerichtet, in welchem mechatronische Arbeiten durchgeführt werden. Zur Einrichtung gehören Werkstattausrüstung (3D-Drucker, Fräsmaschine, Bohrmaschine, Handwerkzeuge, ...), Messtechnik (Oszilloskop, Stereomikroskop, Hochgeschwindigkeitskamera, ...) und Experimentalarbeitsplätze (Elektronische und mechanische Komponenten).

Das Labor wird ausgiebig im Zusammenhang mit den Forschungsprojekten (insbesondere Humanoide Roboter und ALEAR)

genutzt. Es steht gleichzeitig im Rahmen der Lehre zur Verfügung für Praktika und Graduierungsarbeiten, sowie für die Anfertigung von Robotik-Hardware., insbesondere auch für spezielle Testaufbauten (Projekt e-Robot).

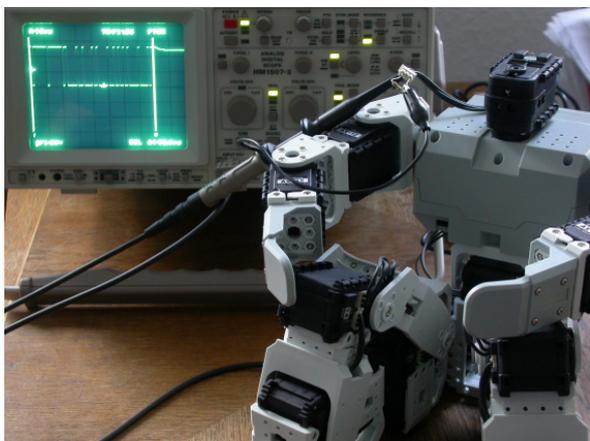
Projekt: e-Robot - Ein interaktives Experimentallabor mit humanoiden Robotern, bedienbar über das Internet**Ansprechpartner:** DR. MANFRED HILD**Beteiligte Mitarbeiter:** FERRY BACHMANN, ROBIN MEIBNER**Forschungsförderung:** Humboldt-Universität zu Berlin, im Rahmen des „*Multimedia-Förderprogrammes 2006*“.

Intelligente Robotik – insbesondere humanoide Robotik – erfreut sich auch bei Studierenden großer Beliebtheit. Leider konnte bislang nur wenigen Studierenden Zugang zum Robotikpraktikum gewährt werden, da die zugrunde liegende Hardware teuer ist, leicht zerstört werden kann und ein sinnvolles Praktikum nur möglich ist, wenn die Studierenden länger (täglich) mit der Hardware arbeiten dürfen, als es üblicherweise innerhalb von Praktika möglich ist (wenige Stunden pro Woche).

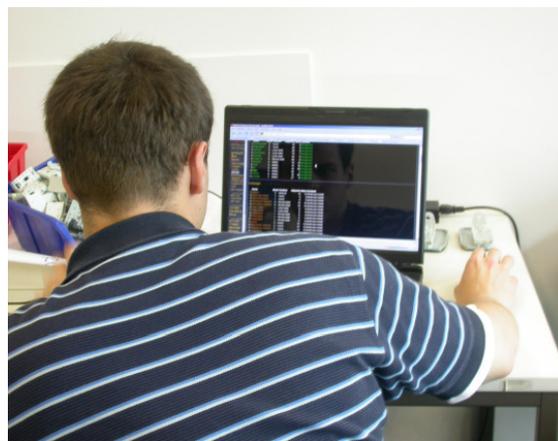
Das Projekt **e-Robot** soll diese Probleme lösen und einer großen Zahl von Studierenden ermöglichen, Experimente mit echten Robotern durchzuführen.

In einem speziellen Laborraum werden aufeinander aufbauende Experimente mit Robotern eingerichtet. Jedes dieser Experimente besteht aus einem vollständig oder teilweise aufgebauten humanoiden Roboter (z. B. Einzelbein, Sensorik einer Fußsohle, Körper zum Balancieren), der in einer Halterung befestigt ist. Der Roboter ist jeweils über eine Schnittstelle mit einem Rechner verbunden. Auf jeden Roboter ist eine Kamera zur Beobachtung des ablaufenden Experiments gerichtet. Die Studierenden haben nun die Möglichkeit, per Webinterface ihre eigene Steuerskripte auf den Rechner zu spielen, den Verlauf des Experiments online zu beobachten bzw. ein aufgenommenes Video davon zusammen mit allen angefallenen Messdaten herunterzuladen und bei sich zuhause auszuwerten.

e-Robot schließt als innovative, interaktive Lernform die Kluft zwischen einer reinen Simulation und dem Hands-on-Praktikum am echten Roboter. Über ein spezielles Lernmodul stehen neben den interaktiven Robotereperimenten auch didaktisch aufbereitete Hintergrundinformationen zur Verfügung. Die Studierenden arbeiten sich ein und legen nach einem automatisierten Verfahren Tests ab.



Robotik-Arbeitsplatz mit Oszilloskop



Student an einem Experimentierplatz

Im Projekt entstanden bisher sämtliche konzeptionelle Vorarbeiten und erste Versuchsaufbauten, sowie die Videostreamingumgebung. Momentan laufen die Arbeiten an der Implementierung einer interaktiven sensomotorischen Schleife und einer skriptbasierten Regelung. Zusätzlich sind auch einfache neuronale Regelungsstrukturen geplant.

Projekt: Unterstützung der Durchführung klinischer Studien durch ein Multi-Agenten-System

Ansprechpartner: DIPL.-INF. HELMUT MYRITZ

Kooperation: SIEMENS Medical Solutions, Erlangen

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Anwendung der Agententechnologie im medizinischen Kontext. An der TU München (Frauenklinikum) wurde ein Multi-Agenten-System (MAS) installiert, welches die Durchführung klinischer Studien überwacht und bei deren Ablauf helfend eingreift. Ziel hierbei ist es die Ausfallquote von Studienteilnehmern einer Studie zu minimieren und somit die Aussagekraft der Studie zu stärken.

Jedem an der Studie teilnehmenden Patienten wird ein eigener Patientenagent zugeordnet, der täglich den korrekten Ablauf (gemäß den Richtlinien des Studienprotokolls) der Studie überwacht. Steht eine Untersuchung kurz bevor, wird eine Informationsemail versendet, um die Patientenvisite anzukündigen, damit das medizinische Personal notwendige Vorbereitungen (z.B. Bereitstellung von Laborbefunden) rechtzeitig durchführen kann. Stellt der Agent eine Verletzung der Studienrichtlinien fest, wird eine Problememail versandt, damit schnellstmöglich eingegriffen und ein möglicher Ausfall des Patienten aus der Studie verhindert werden kann. Zudem werden Wochenberichte erstellt und versendet, welche alle erfassten Aktivitäten aller Patienten in den letzten 7 Tagen protokollieren.

Promotionsstudenten

M. Sc. Bassant Mohamed Aly El Bagoury

Förderung: Stipendium Ägypten

Frau El Bagoury arbeitet am Einsatz Fallbasierter Methoden für die Steuerung von Robotern. Bei der Steuerung einfacher Bewegungen humanoider Roboter werden Fälle als ein Paar von Anforderung („Problem“) und Keyframe-Sequenz („Lösung“) gespeichert und bei Bedarf abgerufen („ähnliches Problem“) und adaptiert.

M. Sc. Alireza Ferdowsizadeh Naeeni

Förderung: DAAD

Herr Ferdowsizadeh arbeitet am Thema „Dynamisch hybrides Lernen für Multi-Agenten-Systeme und Roboter“. Ziel sind Methoden und Programme für kooperative Lernalgorithmen, insbesondere für Sicherheits-kritische Umgebungen (zum Beispiel für industrielle mobile Roboter). Er entwickelte dazu bereits die Multi-GIFACL Lernmethode (Multi-dimensional Group-wise Interpolation-based Fuzzy Actor-Critic Learning), die in seine C++ Fuzzy Reinforcement Learning-Bibliothek integriert wurde. Die Methode soll in einer Anzahl von Testumgebungen, speziell auch in unserer RoboCup Fußball-Simulation und bei den Humanoiden Robotern evaluiert werden.

M. Sc. Jesús-Emeterio Navarro-Barrientos**Förderung:** DAAD

Herr Navarro arbeitet im Bereich Agent-Based Computational Economics (ACE). Im Speziellen entwickelte er Modelle und Simulationsprogramme, die es ermöglichen, die Investitionsstrategie von Agenten mit unterschiedlicher "Intelligenz" zu untersuchen. Ziel seiner Forschung ist es, die Performanz solche Investitionstrategien in verschiedenen Szenarien zu analysieren.

Dipl.-Inf Sebastian Theophil**Kooperation:** ThinkCell, Berlin

Herr Theophil arbeitet an Methoden für das interaktive Erstellen von Seitenlayouts (z.B. in Microsoft PowerPoint) durch die Nutzung von Constraints. Dabei soll der Nutzer bei der Gestaltung, Bearbeitung und Veränderung formatierter Elemente unterstützt werden, indem das System selbständig die Größen und Platzierungen anpasst. Die dabei auftretenden Beziehungen und Beschränkungen werden durch Constraints beschrieben, und die Lösung der entsprechenden Constraint-Optimierungs-Probleme führt auf die Layout-Vorschläge. Die Interaktion mit dem Nutzer stellt dabei besondere Anforderungen an die Auswahl möglicher Lösungen.

Dipl.-Inf. Marcel Tempelhagen**Kooperation:** Fachhochschule Lausitz

Herr Tempelhagen arbeitet an Methoden für die Zeitreihenanalyse im Bereich medizinischer Anwendungen. Dabei sollen Methoden der nichtlinearen Dynamik zur Anwendung kommen und in geeignete Softwarelösungen umgesetzt und evaluiert werden.

M. Sc. Victor Emanuel Uc Cetina, Universität Yukatan, Merida, Mexiko**Förderung:** PROMEP

Herr Uc Cetina arbeitet auf dem Gebiet der Multi-Agenten-Systeme. Speziell interessiert er sich für verteilte Lernalgorithmen in heterogenen Umgebungen, die Kombination von Reinforcement-Lernmethoden mit Klassifizierungsverfahren und spieltheoretischen Ansätzen. Zur Zeit erforscht er dabei die Kombinationsmöglichkeiten von Funktionsapproximatoren mit Reinforcement Learning-Verfahren. Die Anwendungen dafür finden sich in hochdynamischen Umgebungen, wie z.B. beim RoboCup. Mit Hilfe der zu entwickelnden Verfahren sollen die Koordinationsfähigkeiten einzelner Agenten und das globale Verhalten des Gesamtsystems verbessert werden.

Veröffentlichungen

A.-B. M. SALEM, P. H. MILLARD, K. REVETT, F. GORUNESCU, G. LINDEMANN (EDITORS): Proceedings of the Workshop Medical Informatics in the frame of ICICIS 2007, Ain Shams University, Cairo, Egypt, 2007

H.-D. BURKHARD, G. LINDEMANN, R. VERBRUGGE, L. Z. VARGA (EDITORS): *Multi-Agent Systems and Applications V*, Lecture Notes in Computer Science, LNAI 4696, Springer, ISBN-10 3-540-75253-6, Berlin-Heidelberg-New York, 2007.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS, R. CANTERO, J. RODRIGUES, F. SCHWEITZER: *Investments in Random Environments*, Physica A 387, 2035-2046, 2008.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: *Controlling Investment Proportion in Cyclic Changing Environments*, accepted for publication in Proceedings of the 5th International Conference on Informatics in Control, Automation, and Robotics (ICINCO), Madeira, Portugal, 2008.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS, F. E. WALTER, F. SCHWEIZER: *Risk-Seeking versus Risk-Avoiding Investments in Noisy Periodic Environments*, International Journal of Modern Physics C, (2008, forthcoming), (arxiv:0801.4305 [physics.soc-ph]).

H.-D. BURKHARD, R. BERGER: *Cases in Robotic Soccer Case-Based Reasoning Research and Development*, Springer 2007. (Proc. 7th International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR 2007 Belfast), 1-15.

R. BERGER: *Using MWBM for Allocating Ambiguous Data in Multi Sensor Systems*, Proceedings of the CS&P2007, Concurrency, Specification & Programming 2007, Lagow, Poland, 2007.

R. BERGER, G. LÄMMEL: *Exploiting Past Experience – Case-Based Decision Support for Soccer Agents*. Proceedings of the 30th Annual German Conference on Artificial Intelligence (KI'07), Springer 2007

R. BERGER, H.-D. BURKHARD: *AT Humboldt – Team Description 2007 RoboCup 2007*: Proceedings of the International Symposium, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer 2007

V. UC CETINA: *Supervised Reinforcement Learning using Behavior Models*. In: Proceedings of the 6th International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA) 2007, IEEE Computer Society Press, ISBN 0-7695-3069-9, pages 336-341.

D. GÖHRING (2007): *Cooperative Object Localization Using Line-Based Percept Communication* In: RoboCup 2007: Robot Soccer World Cup XI, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer.

D. GÖHRING, H.-D. BURKHARD (2007): *Cooperative World Modeling in Dynamic Multi-Robot Environments* In: Fundamenta Informaticae - Volume vol. 75, pages 281--294 IOS Press.

D. GÖHRING, H.-D. BURKHARD (2007): *Multi Robot Object Tracking and Self Localization Using Visual Percept Relations*. In: Proceedings of IEEE/RSJ International Conference of Intelligent Robots and Systems (IROS) 2006, pages 31-37.

D. GÖHRING, K. GERASYMOVA, H.-D. BURKHARD (2007): *Constraint Based World Modeling for Autonomous Robots*. In: Proceedings of Concurrency, Specification and Programming (CS&P 2007).

D. GÖHRING, J. HOFFMANN (2007). *Sensor Modeling Using Visual-Object Relation in Multi Robot Object Tracking*. In: RoboCup 2006: Robot Soccer World Cup X, Lecture Notes in Artificial Intelligence Springer.

D. HEIN, M. HILD, R. BERGER: *Evolution of Biped Walking Using Neural Oscillators and Physical Simulation* RoboCup 2007: Proceedings of the International Symposium, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer 2007.

M. HILD, M. KUBISCH, D. GÖHRING: *How to get from interpolated keyframes to neural attractor landscapes - and why*. Proc. of European Conference on Mobile Robots (ECMR), 2007.

- M. HILD, F. PASEMANN: *Self-adjusting ring modules (SARMs) for flexible gait pattern generation*. Proc. of Int. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI), 2007.
- M. HILD, B. STEMMER: *Evolutionary robotics*. In H. Cohen and B. Stemmer, editors, *Consciousness and Cognition*, pages 53–68. Elsevier, 2007.
- M. JÜNGEL (2007): *Bearing-Only Localization for Mobile Robots*. In: Proceedings of the 2007 International Conference on Advanced Robotics (ICAR 2007), Jeju, Korea
- M. JÜNGEL (2007): *Memory-Based Localization*. In: Proceedings of Concurrency, Specification and Programming (CS&P 2007).
- M. JÜNGEL (2007): *Self-Localization Based on a Short-Term Memory of Bearings and Odometry*. In: Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2007)
- M. JÜNGEL, H. MELLMANN, M. SPRANGER (2007): *Improving Vision-Based Distance Measurements using Reference Objects*. In: RoboCup 2007: Robot Soccer World Cup XI Preproceedings Springer
- M. JÜNGEL, M RISLER (2007): *Self-Localization Using Odometry and Horizontal Bearings to Landmarks*. In: RoboCup 2007: Robot Soccer World Cup XI Preproceedings
- D. KEUNE, G. LINDEMANN, D. SCHMIDT, T. SCHRADER: *A modern Database Structure for Patient Data within the OpEN.SC project*, Proceedings of the CS&P2007, Concurrency, Specification & Programming 2007, pp. 357-364, ISBN: 978-83-88374-28-9, Lagow, Poland, 2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *Case Based Reasoning in Medical Domains*, 2nd Workshop of the Open European Nephrology Science Centre 2007, Charité, University Hospital Berlin, Germany, 2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT, T. SCHRADER, D. KEUNE: *The Resource Description Framework (RDF) as a modern Structure for Medical Data*, Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, CESSE 2007, pp. 422-427, ISSN 1307-6884, Venice, Italy, 2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT, T. SCHRADER, M. BEIL, T. SCHAAF, H.-D. BURKHARD: *The System Architecture of the Open European Nephrology Science Centre*, Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, CESSE 2007, pp. 422-427, ISSN 1307-6884, Venice, Italy, 2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT, T. SCHRADER: *The Intelligent Catalogue as part of the Open European Nephrology Science Center - a case study -*, Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, ICICIS 2007, pp. 306-310, Ain Shams University, Cairo, Egypt, 2007.
- M. LOETZSCH, M. RISLER, M. JÜNGEL (2007): *XABSL - A Pragmatic Approach to Behavior Engineering*. In: Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2006), pages 5124-5129
- T. RÖFER, J. BROSE, E. CARLS, J. CARSTENS, D. GÖHRING, M. JÜNGEL, T. LAUE, T. OBERLIES, S. OESAU, M. RISLER, M. SPRANGER, C. WERNER, J. ZIMMER, (2007): *German-Team 2006: The German National RoboCup Team*. In: RoboCup 2006: Robot Soccer World Cup X, Lecture Notes in Artificial Intelligence Springer

T. RÖFER, J. BROSE, D. GÖHRING, M. JÜNGEL: TIM LAUE & MAX RISLER (2007). *German-Team 2007: The German National RoboCup Team*. In: RoboCup 2007: Robot Soccer World Cup XI Preproceedings

D. SCHMIDT, G. LINDEMANN, T. SCHRADER: *First Steps towards an Intelligent Catalogue within the Open European Nephrology Science Center – OpEN.SC*, 19th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI 2007), pp. 39-44, Patras, Greece, 2007.

D. SCHMIDT, G. LINDEMANN, K. BUDDE, T. SCHRADER: *TBase – A web-based Electronic Patient Record in clinical practice*, Iran Journal of Kidney Diseases, 11th International Congress of Nephrology, Dialysis and Transplantation, pp. 4-5, ISSN 1735-8582, Tehran, Iran, 2007.

T. SCHRADER, D. SCHMIDT, G. LINDEMANN, S. NIEPAGE, C. HAHN, D. KEUNE, T. WETZEL, S. KRIEGER, T. WECKEND, H. PETERS, K. BUDDE, B. RUDOLF: *The Open European Nephrology Science Center: An International Research Resource Centre for Kidney Diseases*, Iran Journal of Kidney Diseases, 11th International Congress of Nephrology, Dialysis and Transplantation, pp. 4-5, ISSN 1735-8582, Tehran, Iran, 2007.

T. SCHRADER, B. RUDOLF, M. DIETEL, M. BEIL, T. SCHAAF, D. SCHMIDT, G. LINDEMANN: *The Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC) – ein Leistungszentrum für Forschungsinformation für Nephrology und nephrologische Transplantationsmedizin*, Konferenzband der 91. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Pathologie, Magdeburg, Germany, 2007

T. SCHRADER, M. BEIL, T. SCHAAF, D. SCHMIDT, G. LINDEMANN: *Open European Nephrology Science Center – OpEN.SC Geschäftsprozessmodellierung im Informationszentrum für Nierenerkrankungen und Nephrologischer Transplantationsmedizin*, Konferenzband der 91. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Pathologie, Magdeburg, Germany, 2007

T. SCHRADER, G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *Open European Nephrology Science Centre - webservices based knowledge management portal*, International Journal of Computer Assisted radiology and Surgery, Proceedings of the 21th International Congress and Exhibition Berlin, Volume 2, pp. S508, DOI: 10.1007/s11548-007-0116-2, Springer, ISSN 1861-6410, Berlin, Germany, 2007.

T. SCHRADER, M. BEIL, D. SCHMIDT, G. LINDEMANN: *Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC) & Integrated Virtual Microscopy*, Medical Imaging 2007: PACS and Imaging Informatics. Edited by Horii, Steven C.; Andriole, Katherine P.. Proceedings of the SPIE, Volume 6516, pp. 651606 (2007). (SPIE Homepage); SPIE--The International Society for Optical Engineering; DOI: 10.1117/12.709623; Atlanta, USA, 2007.

H.-D. BURKHARD: *Artificial Intelligence between Chess and Soccer*, In: M.E.Khalifa, M.A.Salem (Eds.): Conf. Proc. ICICIS 2007, Cairo 2007, 1-6.

H.-D. BURKHARD, D.GÖHRING: *Cooperatice World Modeling in Dynamic Multi-Robot Environments*, In: Fundamenta Informaticae, vol. 75, no. 1-4, pages 281-294, IOS Press, 2007.

H.-D. BURKHARD, U.VISSER: *RoboCup - 10 years of achievements and future challenges*. AI Magazine 28(2), Summer 2007, 115-132.

H.-D. BURKHARD, R. BERGER: *Cases in Robotic Soccer*. In Weber, Rosina O. , Richter, Michael M. (Eds.), *Case-Based Reasoning Research and Development*, Springer 2007. (Proc. 7th International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR 2007 Belfast), 1-15.

Vorträge

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: *controlling risk-Exposure in Periodic Environments*, Society for Computational Economics 13th International Conference on Computing in Economics and Finance (CEF '07), HEC Montreal, Canada 11.06.2007.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: *Genetic Algorithms for controlling proportion of investment in periodic environments*, European conference on complex Systems (ECCS '07), Dresden, Germany 01.10.2007.

H.-D. BURKHARD: *How to get the best paper award*, Universität NoviSad, 28.2.2007.

H.-D. BURKHARD: *Artificial Intelligence between Chess and Soccer*, Universität NoviSad, 1.3.2007.

H.-D. BURKHARD: *Artificial Intelligence between Chess and Soccer*, ICICIS 2007, Cairo, 17.3.2007.

H.-D. BURKHARD: *Cases in Robotic Soccer*, 7th International Conference on Case-Based Reasoning (ICCBR) 2007, Belfast, 15.8.2007.

H.-D. BURKHARD: *How to get the best paper award*, 7th DAAD-workshop "Joint Course in Software Engineering". Risan, Montenegro, 12.9. 2007.

H.-D. BURKHARD: *Media and Robotics Activities in Germany*, - Cultural backgrounds in Western World, Symposium Media and Robotics, Osaka 24.10.2007.

H.-D. BURKHARD: *Sensorik und Signalverarbeitung in der Robotik*, Humanoide Roboter an der HU. OpTecBB-Workshop 2007 - Networking Days, 7.12.2007.

H.-D. BURKHARD, M. HILD, B. WERNER, HU: *Sensorische Wahrnehmung für humanoide Roboter*, 7. Kooperationsworkshop im Technologiefeld, Informations- und Medientechnologien in Adlershof.

H.-D. BURKHARD, M. JÜNGEL: *Künstliche Intelligenz: Wie Roboter Fußball spielen*, Schülerinformationstag, Berlin, 07.02.2007.

V. UC CETINA: *Supervised Reinforcement Learning using Behavior Models*. The 6th International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA) 2007, Cincinnati, Ohio, 14.12.2007.

D. GÖHRING: *Using Line-Based Percept Communication*, RoboCup Symposium 2007, Atlanta (USA), 09.07.2007

D. GÖHRING: *Constraint Based World Modeling for Autonomous Robots*, CS&P 2007, Łagów (Polen), 27.09.2007.

M. HILD: *How to get from Interpolated Keyframes to Neural Attractor Landscapes – and Why*, AI Laboratory, Universität Zürich.

M. HILD: *Selbst-regulierende Ringmodule zur flexiblen Laufmuster-generierung*, Institut für Kognitionswissenschaften, Universität Osnabrück.

- M. JÜNGEL: *Autonome mobile Roboter – Tag Der Naturwissenschaften*, Kopernikus-Gymnasium Berlin, 21.02.2007
- M. JÜNGEL: *Bearing-Only Localization for Mobile Robots*, ICAR 2007, Seogwipo (Korea), 22.08.2007
- M. JÜNGEL: *Memory-Based Localization*, CS&P 2007, Łagów (Polen), 27.09.2007
- M. JÜNGEL: *Self-Localization Based on a Short-Term Memory of Bearings and Odometry*, IROS 2007, San Diego (USA), 29.10.2007
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *Case Based Reasoning in Medical Domains*, 2nd Workshop of the Open European Nephrology Science Centre 2007, Berlin, 24.03.2007.
- G. LINDEMANN: *Open European Nephrology Science Centre - webservices based knowledge management portal*, CARS 2007, Berlin, 29.06.2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *A modern Database Structure for Patient Data within the OpEN.SC project*, CS&P 2007, Lagow, 28.09.2007.
- G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *First Steps towards an Intelligent Catalogue within the Open European Nephrology Science Center – OpEN.SC*, 19th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI 2007), Patras, 30.10.2007.
- G. LINDEMANN: *The Resource Description Framework (RDF) as a modern Structure for Medical Data*, CESSE 2007, Venice, 23.11.2007.
- H. MELLMANN: *Improving Vision-Based Distance Measurements using reference objects*, RoboCup Symposium 2007, Atlanta (USA), 09.07.2007
- D. SCHMIDT: *TBase – A web-based Electronic Patient Record in clinical practice*, 11th International Congress of Nephrology, Dialysis and Transplantation, Tehran, 21.11.2007.
- D. SCHMIDT: *The System Architecture of the Open European Nephrology Science Centre*, CESSE 2007, Venice, 23.11.2007.
- D. SCHMIDT, THOMAS SCHRADER: *The Intelligent Catalogue as part of the Open European Nephrology Science Center - a case study -*, ICICIS 2007, Cairo, 14.03.2007.

Präsentationen zum RoboCup

Demonstrationen unserer Roboterteams (Aibo Team Humboldt, HumanoidTeamHumboldt, AT Humboldt) gab es bei folgenden Veranstaltungen:

- *Lange Nacht der Wissenschaften*, Berlin - Adlershof, 09. Juni 2007

Kooperationen

Innerhalb der Humboldt-Universität

- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pulmologie
- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Pathologie
- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie, Campus Mitte

- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Campus Virchow-Klinikum
- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik
- Institut für Psychologie

Mit anderen Universitäten

- Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Sportwissenschaft, Lauflabor
- Universität Bremen, Fachbereich Mathematik und Informatik, Arbeitsbereich „Kognitive Robotik“, Arbeitsgruppe des „German Team“
- Universität Osnabrück, Institut für Kognitionswissenschaft
- Technische Fachhochschule Köln
- Universität Darmstadt, Fachbereich Informatik, Fachgebiet Simulation und Systemoptimierung, Arbeitsgruppe des „German Team“
- Universität Trier, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II
- Universität Hildesheim, Institut für Mathematik und Angewandte Informatik, Arbeitsgruppe „Intelligente Informationssysteme“
- Fachhochschule Lausitz
- Technische Universität Berlin, DAI Labor
- University Novi Sad, Serbien-Montenegro
- Universität Plovdiv, Bulgarien
- University of Technology and Information Management, Rzeszow, Polen
- Universität Warschau, Institute für Informatik und Mathematik, Polen
- Zentrum für Biomaterialien der Universität Havanna, Kuba
- Institut für Nationale Planung, Kairo, Ägypten
- Ain Shams Universität; Kairo, Ägypten
- Universität Porto, Portugal

Mit Außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Partnern in der Industrie

- Empolis GmbH, Kaiserslautern
- Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme, Sankt Augustin
- Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik, Berlin
- Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin
- Siemens ElectroCom Postautomation, Berlin
- Siemens Medical Solutions, Erlangen
- SONY Corporation, Japan
- ThinkCell, Berlin

Weitere Aktivitäten

Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard

- Vizepräsident der RoboCup Federation
- ECCAI Fellow
- Sprecher des Deutschen Nationalkomitee „RoboCup“
- Mitglied Koordinationsgruppe DFG-SPP 1125 "Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen"
- EDITORIAL COUNCIL of ComSIS (Computer Science and Information Systems).

- Mitglied in PCs: AAMAS07, BIS2007, CEEMAS2007, CSP2007, EPIA 2007, ICCBR 2007, WS Humanoid Soccer Robot at 2007 IEEE Conf. on Humanoid Robots, IROBOT 2007, JRS 2007, MATES, MRC 2007.

Dipl.-Inf. Ralf Berger

- League Chair bei den RoboCup German Open 2007

Dipl.-Inf. Matthias Jünger

- Organizing-Chair bei den RoboCup German Open 2007 für die Four-legged League.
- Session-Chair auf der ICAR 2007, Korea Gutachter für das Journal „Transactions on Robotics“

Dr. Gabriela Lindemann-v. Trzebiatowski

- Mitglied der Kommission für Frauenförderung (KFF) des Akademischen Senats der Humboldt-Universität
- Mitglied in Programmkomitees: IRMA, ICICIT Workshop Medical Informatics, IADIS (Web Communities), COIN@AAMAS (TPC), COIN@DURHAM, JRS2007, CEEMAS 2007, MATES 2007
- Co-Chair der CSP 2007
- Co-Chair des Workshop “Medical Informatics“ in the frame of ICICIS 2007
- Co-Chair of the 5th International Central and Eastern European Conference on Multi-Agent Systems, CEEMAS 2007
- Gutachterin für das Journal Fundamenta Informaticae
- Frauenbeauftragte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II
- Mitglied des Akademischen Senats der HU
- Mitglied des Konzils der HU
- Sprecherin der Liste "Humboldt Mittelbau" der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen der HU
- Sprecherin der Arbeitsgemeinschaft "Roboterlabor Adlershof - RoboLab"

Diplomarbeiten

INGO BENDEL: *Verteilte constraintbasierte Produktionsplanung*

DANIEL HEIN: *Simloid - Evolution of Biped Walking Using Physical Simulation*

MARTIN LUKOWSKY: *Implementation eines robusten Multi-Agenten Systems in Jadex*

ALEXANDER SCHADE: *Auflösen mehrdeutiger Landmarken zur Selbstlokalisierung auf einem Fußballfeld*

DANILO SCHMIDT: *Entscheidungsunterstützendes System zur frühzeitigen Erkennung von Rejektionen bei nierentransplantierten Patienten.*

ANDREAS WOLLSTEIN: *Rekurrente neuronale Netze zur Detektion des optischen Flusses*

Dissertationen

MANFRED HILD: *Neurodynamische Module zur Bewegungssteuerung autonomer mobiler Roboter.*

JAN HOFFMANN: *Reactive Probabilistic Belief Modeling for Mobile Robots*

Lehr- und Forschungseinheit

Parallele und Verteilte Systeme

<http://www.zib.de/csr/>

Leiter

PROF. ALEXANDER REINEFELD

Tel.: (030) 84185-130

E-Mail: ar@zib.de

Sekretariat

PETRA FEHLHAUER

Tel.: (030) 84185-131

E-Mail: fehlhauer@zib.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DR. ARTUR ANDRZEJAK

MIKAEL HÖGQVIST

FELIX HUPFELD

BJÖRN KOLBECK

TOBIAS LANGHAMMER

MONIKA MOSER

KATHRIN PETER

STEFAN PLANTIKOW

THOMAS RÖBLITZ

FLORIAN SCHINTKE

THORSTEN SCHÜTT

DR. THOMAS STEINKE

JAN STENDER

Studentische Mitarbeiter

GUILLERMO ARIAS DEL RIO

MATTHIAS BEICK

JOHANNES BOCK

MEHMET CEYRAN

HANS-CHRISTIAN EHRlich

TINOSCH KOLAGHEICHI-GANJINEH

NICO KRUBER

CHRISTIAN LORENZ

DANIEL MAUTER

MICHAEL PEICK

CHRISTIAN VON PROLLIUS

ROLAND TUSCHL

Am Lehrstuhl werden Methoden und Algorithmen für parallele und verteilte Systeme entwickelt. Der Lehrstuhlinhaber leitet zugleich den Bereich Computer Science am Zuse-Institut Berlin (ZIB), wodurch neueste Erkenntnisse des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens auf direktem Wege in den Lehr- und Forschungsbetrieb der Humboldt-Universität einfließen.

Das Zuse-Institut Berlin (<http://www.zib.de>) ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung des Landes Berlin auf dem Gebiet der angewandten Mathematik und Informatik. Es betreibt parallele Hochleistungsrechner (IBM, SUN, Cray, SGI, Dell) und bietet seinen Anwendern fachspezifische Beratung zur effizienten Nutzung der Rechnersysteme. Ein wissenschaftlicher Ausschuss entscheidet über die Vergabe von Rechenkapazität, die ausschließlich Spitzenforschern im Berliner und norddeutschen Raum zugute kommt. Im Rahmen des Norddeutschen Verbunds für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) betreibt das ZIB derzeit ein Hochleistungsrechnersystem der Firma IBM mit einer Rechenleistung von 5 TFlop/s (5 Billionen Gleitkommainstruktionen pro Sekunde). Das Rechnersystem ist an den beiden Standorten Berlin und Hannover installiert und wird als homogenes, virtuelles Hochleistungsrechnersystem betrieben. Technische Einzelheiten finden sich unter <http://www.hlrn.de> und <http://www.zib.de>

Da der HLRN-Hochleistungsrechner nach nunmehr sechs Jahren Betriebszeit nicht mehr den Ansprüchen der Spitzenforschung genügt, wurde im vergangenen Jahr ein neues Rechnersystem beschafft, dessen Rechenleistung mit 312 TFlop/s etwa sechzig Mal leistungsfähiger ist. Die Investitionskosten in Höhe von ca. 30 Mio. Euro werden durch am HLRN-Verbund beteiligten Bundesländer Berlin, Bremen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg und Schleswig-Holstein getragen.

Das Forschungsspektrum des Lehrstuhls Parallele und Verteilte Systeme ist weit gesteckt; es reicht von der Entwicklung systemnaher Software für hochparallele Co-Prozessoren (FPGA, GPU, Clearspeed) bis zur Konzeption verteilter Grid-Systeme. Das verbindende Element zwischen den beiden Bereichen liegt in der effizienten Nutzung der zugrunde liegenden Hardware- und Softwarekomponenten für parallele und verteilte Berechnungen. Auf den untersten Schichten aufbauend werden höherwertige Dienste entwickelt, die den effizienten und benutzerfreundlichen Einsatz paralleler und verteilter Systeme ermöglichen.

Ein Schwerpunkt unserer Forschung liegt im Management geographisch verteilter Ressourcen, die in einem überregionalen Lastverbund verfügbar gemacht werden sollen. Aus Nutzersicht soll sich das Gesamtsystem so verhalten, als wären alle Komponenten (Prozessoren, Speicher, Netzwerke, Spezialhardware) direkt am Arbeitsplatz verfügbar. Aus Sicht der Systembetreiber bietet diese Art des Grid-Computing den Vorteil einer besseren Auslastung der kostenintensiven Hard- und Software.

Die Verwaltung sehr umfangreicher Datenmengen in verteilten Systemen ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe. Unter der Bezeichnung „ZIB-DMS“ entwickeln mehrere Doktoranden und Diplomanden neue Methoden zur zuverlässigen Speicherung attributierter Dateien in verteilten Systemen auf der Basis von Peer-to-Peer-Algorithmen. Da die Speicher-knoten im Grid jederzeit transient oder permanent ausfallen können, ist eine geeignete Datenreplikation unabdingbare Voraussetzung. In unserer Arbeitsgruppe werden Methoden zur Datenplatzierung, Caching, Staging, Routing, Scheduling und Synchronisation entwickelt.

Lehre

Projekt

- Programmierung mit Hardware Accelerators: FPGA, Clearspeed, GPU (A. REINEFELD, T. SCHÜTT, T. STEINKE, SoSe 2007)

Seminare

- Management verteilter Ressourcen im Grid (A. REINEFELD, T. RÖBLITZ, SoSe 2007)
- Forschungsseminar Parallele und Verteilte Systeme (A. REINEFELD, SoSe 2007)
- Global Data Storage on Structured Overlays (A. REINEFELD, WiSe 2007)
- Forschungsseminar Parallele und Verteilte Systeme (A. REINEFELD, WiSe 2007)

Forschung

Projekt: XtreamOS – Das Betriebssystem für das Grid

Ansprechpartner: FELIX HUPFELD

Beteiligte Mitarbeiter: BJÖRN KOLBECK, Prof. ALEXANDER REINEFELD, THORSTEN SCHÜTT, JAN STENDER, CHRISTIAN LORENZ

Zusammenarbeit: INRIA/IRISA (Frankreich), STFC (Vereinigtes Königreich), CNR (Italien), EADS (Frankreich), EDF (Frankreich), EDGE (Frankreich), NEC (Deutschland), SAP (Deutschland), BSC (Spanien), Universität Ulm, Vrije Unversiteit (Amsterdam, Niederlande), XLAB (Slowenien), T6 (Italien), ICT (China), Red Flag Software (China), Telefonica (Spanien)

Forschungsförderung: Europäische Union

Im EU-Projekt XtreamOS wird ein verteiltes Grid-Betriebssystem entwickelt, das im Gegensatz zum Globus-Toolkit nicht als separate Softwareschicht auf den darunter liegenden Betriebs- und Kommunikationssystemen aufsetzt, sondern vollständig in ein Linux-Betriebssystem integriert ist. Als Grundlage wird der am französischen INRIA entwickelte „Kerrighed“-Linux-Kernel genutzt, der um solche integrierten Dienste erweitert wird, die eine globale Sicht auf die im Grid verfügbaren Ressourcen ermöglichen.

Unsere Arbeitsgruppe ist für die Entwicklung des verteilten Dateisystems *XtreamFS* verantwortlich. Dafür verwenden wir eine objektbasierte Speicherarchitektur, bei der die Dateiinhalte von den Datei-Metadaten getrennt gespeichert werden. Die Inhalte der Dateien, die so genannten „Objects“, werden auf „Object Storage Devices“ (OSDs) gespeichert, auf denen alle Lese- und Schreiboperationen ausgeführt werden. Metadaten werden in Metadatenservern gespeichert, auf die nur bei wenigen Operationen zugegriffen werden muss.

Objektbasierte Dateisysteme sind zwar bereits kommerziell erhältlich und werden auch schon in großen Installationen eingesetzt, sie sind allerdings auf zentrale IT-Infrastrukturen ausgelegt und daher nicht für den Einsatz im Grid geeignet. Mit XtreamFS wird der objektbasierte Ansatz dahingehend erweitert, dass ein föderiertes globales Dateisystem aus Einzelinstallationen bei den einzelnen Teilnehmern entsteht. Lokale Installationen können dem System jederzeit beitreten oder es verlassen. Einzelne Komponentenausfälle wirken sich nicht auf das Gesamtsystem aus.

Teil der Kernfunktionalität von XtreamFS ist die Replikation der Dateiinhalte. Dies dient sowohl der Dateiverfügbarkeit als auch der Erhöhung der Zugriffsgeschwindigkeit durch

Lokalität. Die OSDs müssen gleichzeitige Schreibzugriffe koordinieren, um die Konsistenz der Replikate auf allen beteiligten OSDs zu garantieren. Je nach Zugriffsmuster wird hierfür jeder einzelne Zugriff koordiniert oder die Zuständigkeit für einzelne Abschnitte einer Datei unter den OSDs aufgeteilt. Es muss auch berücksichtigt werden, dass sich aktuelle Versionen der Daten bereits in Caches der Clients befinden können. Um unnötigen Aufwand zu vermeiden, können einzelne Replikate von der Koordinierung ausgeschlossen und später bei Bedarf aktualisiert werden. Zusätzlich soll das System in der Lage sein, regelmäßig wiederkehrende Zugriffsmuster der Applikationen zu klassifizieren und die Verteilung und Zugriffe der Dateien entsprechend zu optimieren.

Im letzten Jahr wurden der MRC und der OSD in unserer Arbeitsgruppe entwickelt. Hierbei wurde insbesondere ein effizientes Striping-Verfahren im OSD implementiert, das eine Erhöhung der Zugriffsbandbreite durch Hinzufügen von OSDs erlaubt (Abbildung 2). Um dies zu erreichen, musste ein Algorithmus entwickelt werden, der auf allen beteiligten OSDs eine konsistente Sicht auf die Dateigröße sicherstellt.

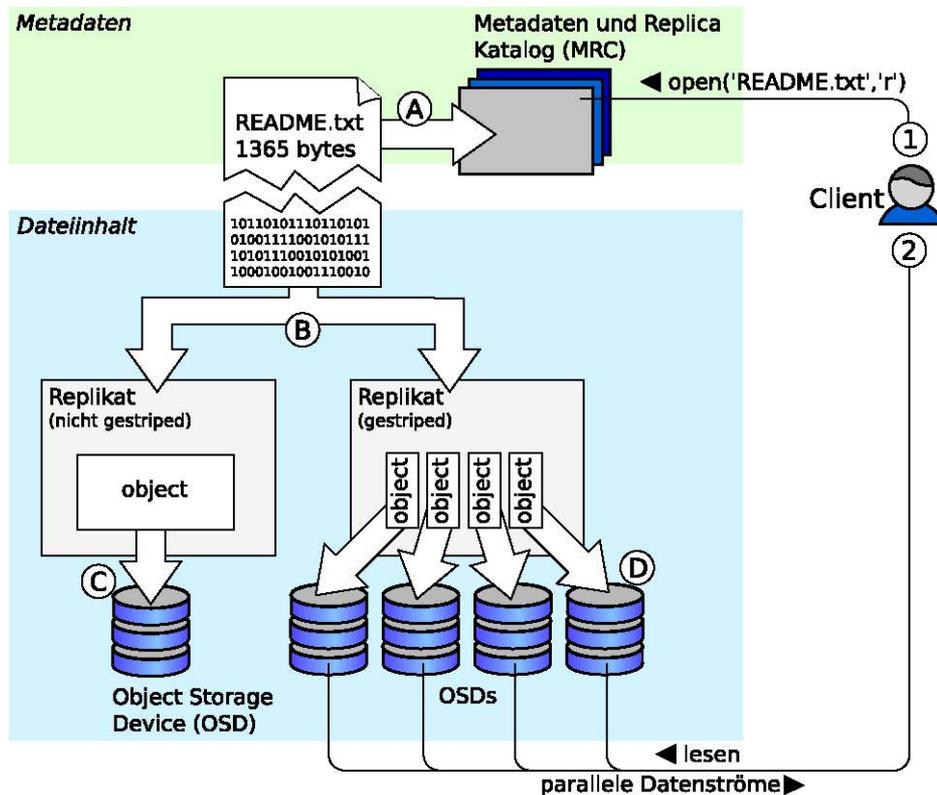


Abbildung 2: Funktionsweise des verteilten Dateisystems XtreamFS

Die aktuelle Version von XtreamFS („Internal Release 2“) bietet bereits volle Dateisystem-Funktionalität und befindet sich in unserer Arbeitsgruppe im Produktiveinsatz. Durch automatische und umfangreiche nächtliche Tests mit bekannten Dateisystem-Testprogrammen wird eine gleichbleibende Code-Qualität auch während der laufenden Entwicklung gewährleistet.

Im letzten Jahr wurden auch Grundlagen für die Datenreplikation gelegt. Wir haben einen effizienten Algorithmus zur verteilten Lease-Aushandlung entwickelt und implementiert. Dieser bildet die Grundlage zur Sicherung der Datenkonsistenz. Im nächsten Jahr werden

der OSD und MRC um weitere Teile zur Datenreplikation, wie z. B. Datenverteilung, Zugriffs-Muster-Erkennung oder Replikaverwaltung, ergänzt.

Um auch in sehr großen Grid-Systemen schnelle Antwortzeiten zu erzielen, werden in einem weiteren Arbeitspaket Infrastrukturdienste entwickelt, auf denen andere, höhere Dienste aufsetzen. Neben einem Verzeichnisdienst und Diensten für hochverfügbare Server entwickeln wir in XtreamOS ein Publish-/Subscribe-Protokoll, das unser weiter unten beschriebenes Overlay-Netzwerkprotokoll Chord[#] nutzt, um die erforderliche Skalierbarkeit und Fehlertoleranz zu garantieren.

Ein Prototyp des Publish-/Subscribe-Dienstes auf Chord[#] wurde in der Programmiersprache Erlang in Zusammenarbeit mit dem SELFMAN Projekt implementiert. Für diesen Prototyp wurde in umfangreichen Simulationen auf PlanetLab die Skalierbarkeit und Nutzbarkeit im Internet demonstriert.

Projekt: SELFMAN – Grundlagenforschung zu selbstregulierenden verteilten Systemen

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: MONIKA MOSER, DR. ARTUR ANDRZEJAK, Prof. ALEXANDER REINEFELD, NICO KRUBER, CHRISTIAN VON PROLLIUS

Zusammenarbeit: Université Catholique de Louvain (Belgien), Royal Institute of Technology (KTH, Schweden), INRIA (Frankreich), France Telecom (Frankreich), National University of Singapore (Singapur)

Forschungsförderung: Europäische Union

SELFMAN steht für „Self Management for Large-Scale Distributed Systems based on Structured Overlay Networks and Components“. In diesem EU-Projekt betreiben wir Grundlagenforschung zur Selbstregulation von sehr großen verteilten Systemen. Modellhaft sollen Anwendungssysteme entwickelt werden, die in der Lage sind, ihre korrekte Funktionsweise autonom zu überwachen. Immer größer werdende firmenübergreifende oder gar weltumspannende Systeme sind derart komplex, dass sie nur noch mit Hilfe von Selbstregulierungsmechanismen handhabbar oder wartbar sind. Ohne menschliche Intervention soll eine eigenständige Systemkonfiguration, Reparatur, Optimierung und Schutz möglich sein. Zu ihrer Realisierung werden strukturierte Overlay-Netzwerke eingesetzt, mit denen beliebig große Systeme aufgebaut und verwaltet werden können. Eine dynamische Konfiguration wird durch den Einsatz von Komponentenmodellen erleichtert.

In unserer Arbeitsgruppe entwickeln wir einen verteilten Speicherdienst mit replizierten Daten als ein konkretes Beispiel eines selbstregulierenden Systems. Dieser Speicherdienst soll Transaktionen und hohe Konsistenzgarantien unterstützen. Aufbauend auf unserem Chord[#]-Overlay-Netzwerk und dem in Stockholm entwickelten DKS-Overlay-Netzwerk entwerfen wir ein System, das Ausfälle einzelner Speicherknoten toleriert und dabei die Konsistenz der Daten sicherstellt.

Ein Teil unserer Arbeit befasst sich mit Protokollen zur Datenverwaltung, welche Transaktionen unterstützen. Unsere gemeinsam mit dem SICS (Stockholm) entwickelten Protokolle basieren auf Quorum-Algorithmen und einem Atomic Commit Protokoll, welches Paxos nutzt. Damit kann eine gewisse Anzahl von Knotenausfällen toleriert werden, ohne dass das System in seiner Funktionalität beeinträchtigt wird. Wir implementieren diese Protokolle in unserem Erlang basierten Chord[#]-Overlay-Netzwerk.

Die Selbstverwaltungsmechanismen der strukturierten Overlay-Netzwerke Chord[#] und DKS reparieren die Struktur des Netzwerks, sobald der Ausfall eines Knotens erkannt wird. Jedoch kann es in Weitverkehrsnetzen passieren, dass Knoten fälschlicherweise als ausgefallen betrachtet werden, wenn ihre Netzwerkverbindung zu anderen Knoten sehr langsam ist. Als Folge können sich verschiedene Speicher-knoten für dieselben Daten verantwortlich fühlen und gleichzeitige Schreibzugriffe, die zu Konflikten führen, zulassen. Zusammen mit dem SICS (Stockholm) analysieren wir die Häufigkeit des Auftretens solcher Inkonsistenzen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Konsistenz der gespeicherten Daten in unserem System.

Wir nutzen unsere Implementation des Speicherdienstes um ein verteiltes Wikipedia zu realisieren. Dieses dient als Beispielanwendung für SELFMAN, um die entwickelten Konzepte zu überprüfen.

Projekt: CoreGrid Forschungsnetzwerk

Ansprechpartner: Dr. ARTUR ANDRZEJAK

Beteiligte Mitarbeiter: Prof. ALEXANDER REINEFELD, THOMAS RÖBLITZ, FLORIAN SCHINTKE, THORSTEN SCHÜTT, MIKAEL HÖGQVIST, DR. THOMAS STEINKE

Zusammenarbeit: Forscher aus 40 europäischen Instituten

Forschungsförderung: Europäische Union

Das Projekt CoreGrid „European Research Network on Foundations, Software Infrastructures and Applications for Large-Scale Distributed, Grid and Peer-to-Peer Technologies“ unterstützt die wissenschaftliche Zusammenarbeit von 40 europäischen Universitäten und Forschungsinstituten. Als so genanntes „Network of Excellence“ soll es die Qualität der Forschung im Grid- und Peer-to-Peer-Computing steigern und die Ergebnisse einer breiteren Öffentlichkeit verfügbar machen. Dies geschieht durch gemeinsame Forschungsaktivitäten, Symposien sowie gegenseitige Kurzbesuche und Stipendien für Postdoktoranden.

Unsere Arbeitsgruppe ist an den virtuellen Instituten „Architectural Issues: Scalability, Dependability, Adaptability“ (WP4, stellvertretende Leitung) und „Resource Management“ (WP6) beteiligt. In WP4 liegen die primären Forschungsthemen in der Untersuchung von Skalierbarkeit, Adaptivität und Fehlertoleranz von Grid-Architekturen, während das Hauptanliegen vom WP6 das Scheduling in verteilten Systemen ist. Im vergangenen Jahr haben wir für WP4 an dem Institutstreffen in Heraklion teilgenommen und für WP6 an zwei Treffen in Manchester und Rennes. Weiterhin waren wir aktiv am „CoreGRID Workshop on Grid Programming Model, Grid and P2P Systems Architecture, Grid Systems, Tools and Environments“ beteiligt und haben Arbeiten zu dem „CoreGRID Integration Workshop 2008 – Integrated Research in Grid Computing“ eingereicht.

Im Jahr 2007 erschien eine von uns editierte Sonderausgabe in der Zeitschrift „Future Generation of Computer Systems“, die ausgewählte Beiträge des „2nd CoreGRID Workshop on Grid and P2P Systems Architecture“ enthält.

Unsere Kooperation im CoreGrid-Netzwerk mündete in vielerlei Publikationen über Peer-To-Peer-Systeme und Selbstmanagement. Weitere Aktivitäten umfassten die Vorbereitung eines Antrags für das 6. EU-Rahmenprogramm „ICT-2007.1.2: Service and Software Architectures, Infrastructures and Engineering“ gemeinsam mit zwei weiteren CoreGRID Partnern sowie mehreren Industriepartnern.

Projekt: C3-Grid**Ansprechpartner:** STEFAN PLANTIKOW**Beteiligte Mitarbeiter:** TOBIAS LANGHAMMER, FLORIAN SCHINTKE, NICO KRUBER**Zusammenarbeit:** Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (Bremerhaven), Universität Dortmund, Max-Planck-Institut für Meteorologie (Hamburg), Universität zu Köln, Deutscher Wetterdienst, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung**Forschungsförderung:** BMBF

Im C3-Grid-Projekt wird eine Grid-basierte Umgebung für die deutsche Erdsystemforschung geschaffen, die die effiziente verteilte Datenverarbeitung und den interinstitutionellen Austausch hochvolumiger Modell- und Beobachtungsdaten erlaubt. Das kollaborative Gesamtsystem soll einen einheitlichen und transparenten Zugriff auf geographisch und institutionell verteilte Archive bieten und die Verarbeitung großer Datenmengen erleichtern.

Für klimawissenschaftliche Analysen ist es häufig notwendig, hochvolumige Klimadaten zunächst an entfernten Standorten zu reduzieren, um sie dann zur Weiterverarbeitung an andere Standorte verschicken zu können. Der im ZIB entworfene Datenmanagementdienst enthält daher – im Gegensatz zu anderen Systemen – Komponenten zur eigenständigen, optimierten Planung zukünftiger Datentransfers. In Kooperation mit dem Scheduler (siehe Abbildung 3) dienen solche geplanten Datentransfers der effizienteren Nutzung der zur Verfügung stehenden Ressourcen. In die Planung gehen Informationen über die Verfügbarkeit von Ressourcen und replizierten Daten ein, um die Transferzeiten und Volumina zu minimieren. Unsere Datenmanagementlösung wurde weiter flexibilisiert, stabilisiert und für die nächste Generation der C3-Grid-Software vorbereitet. Hierfür waren Anpassungen an den neuen Scheduler sowie die Integration und Implementation von Transaktionen für die lokale Verwaltung der Daten und Metadaten notwendig.

Eine weitere Besonderheit im C3-Grid-Projekt ist die umfassende Verwendung und Generierung von Datenbeschreibungen nach dem ISO 19115-Standard, die eine wissenschaftliche Verwertung erst ermöglicht. Die in der Arbeitsgruppe installierten und entwickelten Informationsdienste bieten eine effiziente Suche im Volltext und nach geographisch-zeitlicher Relevanz. Sie ermöglichen Klimaforschern den Zugriff sowohl auf Daten in Archiven als auch auf Zwischenprodukte von Grid-Anwendungen.

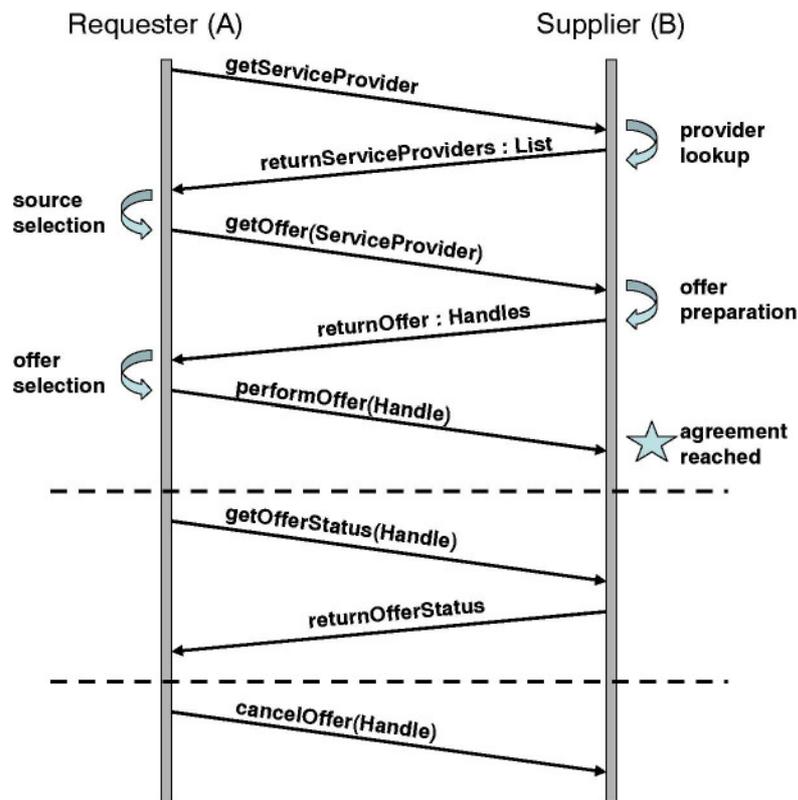


Abbildung 3: Generalisiertes Verhandlungsprotokoll zwischen Scheduler und Datenmanagement im C3-Grid.

Projekt: MediGrid

Ansprechpartner: DR. THOMAS STEINKE

Beteiligte Mitarbeiter: KATHRIN PETER, DANIEL MAUTER, MICHAEL PEICK

Zusammenarbeit: Georg-August-Universität Göttingen, Charité Universitätsmedizin Berlin, Fraunhofer-Gesellschaft, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Philipps-Universität Marburg, Universität Leipzig

Forschungsförderung: BMBF

Das MediGrid-Projekt dient dem Aufbau einer produktiven Grid-Umgebung für biomedizinische Anwendungen, die ein ausgesprochen heterogenes Anforderungsprofil aufweisen. Die Nutzung von Grid-Technologien im biomedizinischen Bereich wird stellvertretend durch Anwendungen der Bioinformatik, der medizinischen Bildverarbeitung und der klinischen Forschung demonstriert. Basierend auf existierenden Grid-Middleware-Lösungen wie Globus, SRB und GridSphere werden MediGrid-spezifische Dienste angepasst. Sie bieten dem MediGrid-Anwender eine Arbeitsplattform zur Ausführung von Jobs und der Speicherung von Daten in einer Grid-Umgebung, die leistungsfähige Ressourcen an vielen Standorten in Deutschland umfasst. Eines der wesentlichen Ziele im MediGrid ist es, Grid-Ressourcen und Dienste komfortabel dem biomedizinischen Endanwender zur Verfügung zu stellen, ohne dass dieser – im Vergleich zu anderen Grid-Communities – tiefgreifende technische Kenntnisse über Grid-Technologien haben muss.

Unsere Arbeitsgruppe arbeitet federführend im „Modul Ressourcenfusion“. Im Berichtszeitraum wurden die aus Mitteln der BMBF-Sonderinvestition 2006 beschafften Systeme

in Göttingen, Dresden und Berlin für MediGrid und andere D-Grid-Communities in Betrieb genommen. Dazu wurden neben den durch die D-Grid-Referenzinstallation vorgegebenen Middleware-Komponenten weitere MediGrid-spezifische Dienste installiert. Der zuverlässige Betrieb wird mit Hilfe des Monitoringtools Nagios sichergestellt. Das bislang prototypisch betriebene Datenmanagementsystem SRB (Storage Resource Broker) wurde auf den neuen Systemen für den Produktivbetrieb installiert und erlaubt einen transparenten Zugriff auf physikalische Speicherressourcen in Berlin, Dresden und Göttingen. Den Anwendern steht damit eine Vielzahl von Schnittstellen zum SRB zur Verfügung.

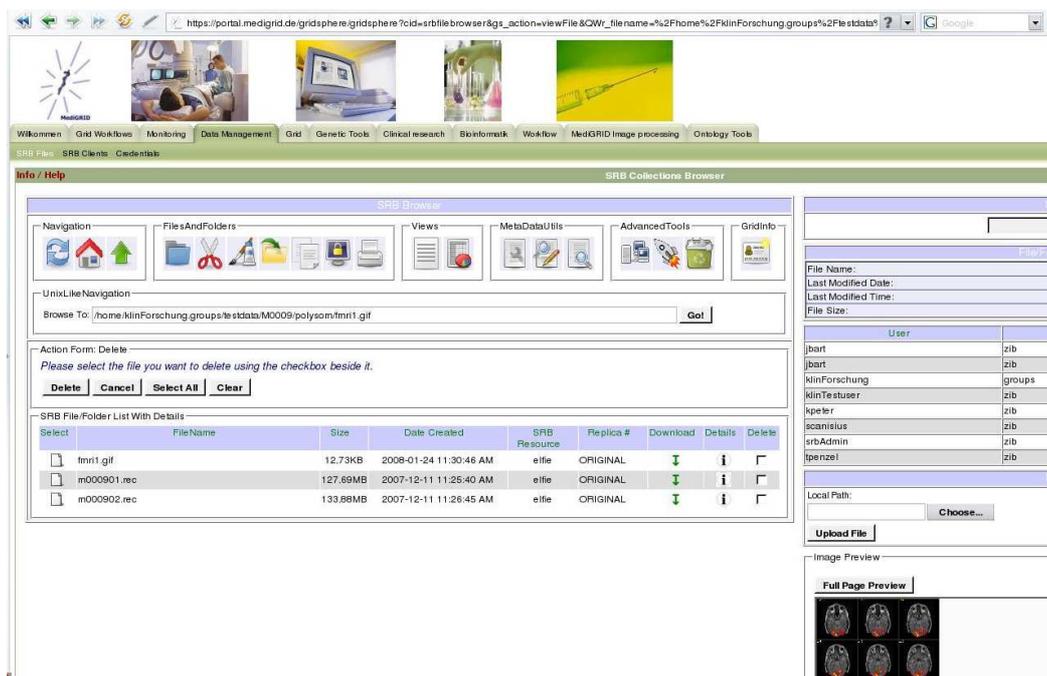


Abbildung 4: Datenmanagement-Portlet zum SRB Zugriff im MediGrid Portal.

Im MediGrid-Portal können Anwender mit Hilfe des Datenmanagement-Portlets (siehe *Abbildung 4*) auf ihre Daten mittels SRB transparent zugreifen, ohne den physikalischen Speicherort ihrer Daten kennen zu müssen. Das SRB-Portlet wurde initial vom BIRN-Projekt (<http://www.nbirn.net/index.shtm>) entwickelt und zur Verwendung in MediGrid entsprechend angepasst. Es ermöglicht einen rein web-basierten Zugang ohne Client-Installation und ohne spezifische Firewall-Konfiguration beim Benutzer, was eine entscheidende Bedingung für die Verwendung im klinischen Bereich ist. Wichtige Funktionalitäten sind der zertifikatsbasierte Zugang (X.509), ein Zugriffsrechteverwaltung für Benutzer und Gruppen, ein transparenter Datenzugriff auf verteilte Daten und Metadaten-speicherung sowie Metadaten-basierte Suche nach Daten.

Weiterhin evaluieren wir das SRB-Nachfolgesystem *iRODS* (integrated Rule-Oriented Data System). Dieses flexible, regelbasierte System ist im Gegensatz zum SRB einfacher um neue Funktionalitäten erweiterbar bzw. an spezielle Anforderungen der Communities anpassbar. Hier arbeiten wir u. a. an der fehlertoleranten, verteilten und performanten Datenspeicherung durch Einsatz von ausfalltoleranten Codes, um auch bei Nichtverfügbarkeit einiger Speicher den Datenzugriff zu sichern.

Projekt: AstroGrid-D**Ansprechpartner:** THOMAS RÖBLITZ**Beteiligte Mitarbeiter:** MIKAEL HÖGQVIST**Zusammenarbeit:** Astrophysikalisches Institut Potsdam, MPI für Gravitationsphysik (Golm), MPI für Astrophysik (Garching), MPI für Extraterrestrische Physik (Garching), Technische Universität München, Zentrum für Astronomie an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**Forschungsförderung:** BMBF

Das Projekt AstroGrid-D ist ein Forschungsprojekt zur Unterstützung des verteilten wissenschaftlichen Arbeitens im D-Grid-Verbund. Ziel dieses Vorhabens ist die Schaffung einer Grid-basierten Infrastruktur für die deutsche astronomische und astrophysikalische Forschung, aufbauend auf dem Rechnerverbund der teilnehmenden Institute und Rechenzentren, um die existierenden Hardwareressourcen effektiver nutzen zu können.

Unsere Arbeitsgruppe ist an der Entwicklung der Kernkomponenten beteiligt: Verwaltung verteilter Dateien, Informationsdienst sowie Scheduling paralleler Simulationen. Der von uns entwickelte Informationsdienst „Stellaris“ dient der Speicherung und dem Wiederauffinden von Metadaten mit Hilfe einer flexiblen Anfragesprache. Die Architektur der verteilten Dateiverwaltung benutzt einen einheitlichen Namensraum für Dateien und erlaubt die Erstellung von Replikaten. In der ersten Version stellen Werkzeuge des Globus Toolkits, wie z. B. der Replica Location Service (RLS) und GridFTP, diese Funktionalität bereit.

Für das Scheduling paralleler Simulationen haben wir die Verfahren für die Platzierung von Reservierungen verbessert, so dass weniger Informationen zwischen lokalen Ressourcen-Management-Systemen und dem Grid-Scheduler ausgetauscht werden müssen. Fehlende Informationen werden interpoliert. Das Scheduling paralleler Simulationen erfordert die Kombinierung mehrerer Reservierungen. Im Berichtszeitraum haben wir die Modellierung der Auswahl der besten Kombination als Mixed-Integer-Linear Optimierungsproblem weiterentwickelt und umfangreiche Untersuchungen der Skalierbarkeit durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass der gewählte Ansatz nur für kleine Anwendungsszenarien durchführbar ist. Bei größeren Szenarien, d. h. bei Verwendung von mehreren Ressourcen oder auch bei der Erweiterung des Anwendungsszenarios zu Workflows müssen Heuristiken eingesetzt werden.

Für die Integration von robotischen Teleskopen haben wir eine Systemarchitektur auf Basis des Globus Toolkit entwickelt. Während die Durchführung von Beobachtungen Gemeinsamkeiten mit der Durchführung von Rechenjobs aufweist – eine Beobachtung hat Eingabeparameter und erzeugt Bilder – erfordert die Verteilung von Beobachtungen zu robotischen Teleskopen einen aufwändigeren Mechanismus. Im Berichtszeitraum haben wir einen ersten Ansatz für einen solchen Mechanismus entwickelt.

In AstroGrid-D unterscheiden wir vier verschiedene Metadatentypen: (1) Informationen über Ressourcen, (2) den Zustand von Aktivitäten, (3) anwendungsspezifische Metadaten sowie (4) forschungsspezifische Metadaten. Der Informationsdienst ist so konstruiert, dass er alle Typen in einer Instanz speichern kann und typunabhängige Abfragen ermöglicht. Um die verschiedenen Typen mit einer einheitlichen Methode repräsentieren zu können, wird das „Resource Description Framework“ RDF benutzt. RDF-Metadaten werden durch SPARQL abgefragt. Sowohl RDF als auch SPARQL sind Empfehlungen für zukünftige

Standards des World Wide Web Consortium (W3C). Im Berichtszeitraum haben wir die Performance durch die Integration von zwei neuen Indexierungsbibliotheken verbessert. Darüberhinaus werden Abfragen über verteilte Datensätze durch die Föderation von mehreren Dienstinstanzen ermöglicht. Die Zuverlässigkeit der gespeicherten Daten wurde durch eine Trennung der Indizes und der Metadaten selbst erhöht.

Projekt: DGI: D-Grid-Integrationsprojekt

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: DANIEL MAUTER, KATHRIN PETER

Zusammenarbeit: DFN-Verein e.V. (Berlin), Forschungszentrum Karlsruhe, Forschungszentrum Jülich, Forschungszentrum L3S (Hannover), Regionales Rechenzentrum Niedersachsen (Hannover), Fraunhofer-Institut SCAI (Sankt Augustin), Fraunhofer-Institut SIT (Darmstadt), Paderborn Center for Parallel Computing (Paderborn)

Forschungsförderung: BMBF

Das D-Grid-Integrationsprojekt stellt die robuste, flexible und nachhaltig nutzbare Basisinfrastruktur für die Communityprojekte des D-Grid-Verbundes bereit. Mit ihr wird die transparente gemeinschaftliche Nutzung der verteilten Ressourcen ermöglicht, die zur Realisierung einer aktiven *e-Science* in Deutschland notwendig ist.

Unser Augenmerk richten wir dabei insbesondere auf die Aspekte des verteilten Daten- und Metadatenmanagements. Die Anforderungen der Communities sind gerade in diesem Themenumfeld sehr unterschiedlich und gemeinsame Lösungen sind nur schwer zu realisieren. Ein auch in internationalen Grid-Projekten verbreitetes Werkzeug für die Verwaltung verteilter Daten und Metadaten stellt der Storage Resource Broker (SRB) des San Diego Supercomputer Centers dar, dessen Leistungsfähigkeit und Eignung wir untersucht und mit seiner kommerziell verfügbaren Variante verglichen haben. Unsere Referenzinstallation des SRB wird den D-Grid Nutzern zur Verfügung gestellt und von uns gepflegt.

Auf neue und bisher nicht bedachte Nutzungsanforderungen kann mit der Datenmanagementlösung SRB nicht adäquat reagiert werden. Mit „i Rule Oriented Data System“ (iRODS) entsteht derzeit ein interessantes Nachfolgesystem des SRB, das flexibel über Regeln konfiguriert und gesteuert werden kann. Es ist sowohl inhaltlich als auch aus entwicklungs- und lizenzpolitischer Sicht interessant, da sich jeder bei der Entwicklung beteiligen kann und es auch für kommerzielle Zwecke kostenlos nutzbar ist. Wir sammeln erste Erfahrungen mit dem System und entwickeln Erweiterungen wie eine von den Regeln gesteuerte automatisierte Metadatenextraktion, was sowohl die Konsistenz der Metadaten, als auch den Umstieg auf das neue System verbessert.

Projekt: D-Grid Kernknoten

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: MATTHIAS BEICK, MIKAEL HÖGQVIST, BJÖRN KOLBECK, DANIEL MAUTER, KATHRIN PETER, THOMAS RÖBLITZ

Zusammenarbeit: D-Grid

Forschungsförderung: BMBF

Seit Ende 2006 betreibt das ZIB einen Cluster für die D-Grid Community, der 160 Rechenknoten und knapp 100 TByte Festplattenspeicher umfasst. Durch weitere eingeworbene investive Mittel zum Ende des Jahres 2007 konnte das System um 320 Rechenknoten,

250 TByte Festplattenspeicher (mit Lustre-Software) und eine Archivkomponente zur Datensicherung auf Bändern erweitert werden.



Abbildung 5: D-Grid Archivsystem

In Kooperation mit anderen Standorten in Deutschland steht der Cluster als verteilte Ressource den D-Grid-Anwendungen zur Verfügung. Mit diesen Ressourcen wird erstmals in Deutschland eine einheitliche, gemeinsam nutzbare Rechenumgebung über sehr viele Standorte hinweg realisiert, die auch wir für unsere Simulationen und Praxistests nutzen.

Das Grundsystem des Clusters wird von der Abteilung High Performance Computing des ZIB betrieben – die notwendige Grid-Middleware, wie zum Beispiel Globus, gLite und Unicore, von der Abteilung Computer Science Research.

Projekt: Co-Reservierung von Ressourcen im Grid

Ansprechpartner: THOMAS RÖBLITZ

Beteiligte Mitarbeiter: Prof. ALEXANDER REINEFELD

Zusammenarbeit: ID IMAG Grenoble, TU Berlin

Forschungsförderung: BMBF, AstroGrid-D

Viele Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft erfordern die Einhaltung von Dienstgütekriterien, die vorab zwischen den Dienstbringern und Nutzern vereinbart werden. Da Anwendungen heutzutage oft mehrere geographisch verteilte Ressourcen nutzen, ist eine koordinierte Zuweisung der einzelnen Arbeitsschritte (Tasks/Jobs) zu Ressourcen notwendig. In diesem Projekt werden Verfahren für die Modellierung und Koordination solcher Zuweisungen auf der Basis von Vorausreservierungen entwickelt.

Der grundlegende Ansatz dieser Verfahren liegt darin, das Zuweisungsproblem auf ein Optimierungsproblem abzubilden. Je Anwendungsteil i wird das Problem mit vier Variablen R_i , T_i , D_i und Q_i modelliert, wobei R_i für die zugewiesene Ressource, T_i für den Startzeitpunkt der Zuweisung, D_i für die Dauer der Zuweisung und Q_i für die Dienstgüte (englisch: quality of service) stehen. Mit Hilfe von Nebenbedingungen können sowohl die Nutzeranforderungen als auch die der Ressourcen-Provider modelliert werden. Sollte es meh-

rere Zuweisungen geben, die alle Nebenbedingungen erfüllen, wird die gemäß einer Zielfunktion beste gewählt.

Projekt: Protokolle und Algorithmen für strukturierte Overlay-Netzwerke

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: FLORIAN SCHINTKE, Prof. ALEXANDER REINEFELD,
CHRISTIAN VON PROLLIUS, ROLAND TUSCHL

Zusammenarbeit: SICS Stockholm

Strukturierte Overlay-Netzwerke haben sich in letzter Zeit zur wichtigen Grundlage für skalierbare verteilte Systeme entwickelt. Neben ihrer guten Skalierbarkeit zeichnen sie sich vor allem durch ihre Selbstorganisationsseigenschaften aus. Chord war eines der ersten Systeme in diesem Bereich, das eine verteilte Hash-Tabelle nutzt, um die Dateneinträge über alle verfügbaren Knoten möglichst gleichmäßig zu verteilen. Die Verwendung der Hash-Tabelle erlaubt allerdings nur einfache Suchanfragen ohne Bereichsangabe, was für viele Anwendungen nicht ausreichend ist.

In diesem Projekt analysieren und entwickeln wir Methoden, die komplexe Suchanfragen unterstützen und zugleich die Daten gegen den Ausfall einzelner Rechner schützen. Auf der Grundlage von Chord haben wir das System Chord[#] entwickelt. Es garantiert einen logarithmischen Routing-Aufwand bei der Bearbeitung von Suchanfragen, während Chord den logarithmischen Aufwand nur mit „hoher Wahrscheinlichkeit“ garantiert. In unseren Simulationen konnten wir zeigen, dass Chord[#] in manchen Fällen bis zu viermal schneller als Chord ist. Zusätzlich benötigt Chord[#] im Durchschnitt weniger Kommunikationsbandbreite zur Aufrechterhaltung der Systemintegrität. Auch in der Expressivität der Suchanfragen ist Chord[#] überlegen: Es unterstützt Bereichsabfragen, in denen Namen gefragt sind, die zwischen einer unteren und einer oberen Schranke liegen. Chord kann aufgrund des Hashings derartige Anfragen nicht bearbeiten.

Abbildung 6 zeigt zwei der vier Transformationsschritte, die notwendig sind, um Chord[#] aus Chord abzuleiten. Wenn der originale Chord-Algorithmus ohne Hashing betrieben wird (Abbildung 6b), sind zwar Bereichsabfragen möglich, es kann aber zur Überlastung einzelner Knoten kommen, was die Suchleistung drastisch reduziert. Wird nun ein expliziter Lastausgleich eingeführt, sind die Knoten zwar nicht mehr überlastet, aber der Aufwand für Suchanfragen ist nicht mehr logarithmisch ($O(\log N)$). Deshalb verwenden wir in Chord[#] angepasste Routingtabellen, die eine Suche mit logarithmischem Aufwand garantieren.

Wir haben Chord[#] um die Unterstützung *mehrdimensionaler* Daten erweitert, wobei der Aufwand für Suchanfragen weiterhin logarithmisch bleibt. Insbesondere unterstützt Chord[#] nun beliebig geformte Bereichsabfragen, wie beispielsweise: „Zeige die Standorte aller Hotels, die östlich der Koordinaten 52°30'59" N, 13°22'40" O in einem Umkreis von 500 Metern liegen“. Chord[#] bietet somit eine optimale Grundlage zur Entwicklung effizienter geographischer Informationssysteme oder für Anwendungen in der Computergraphik.

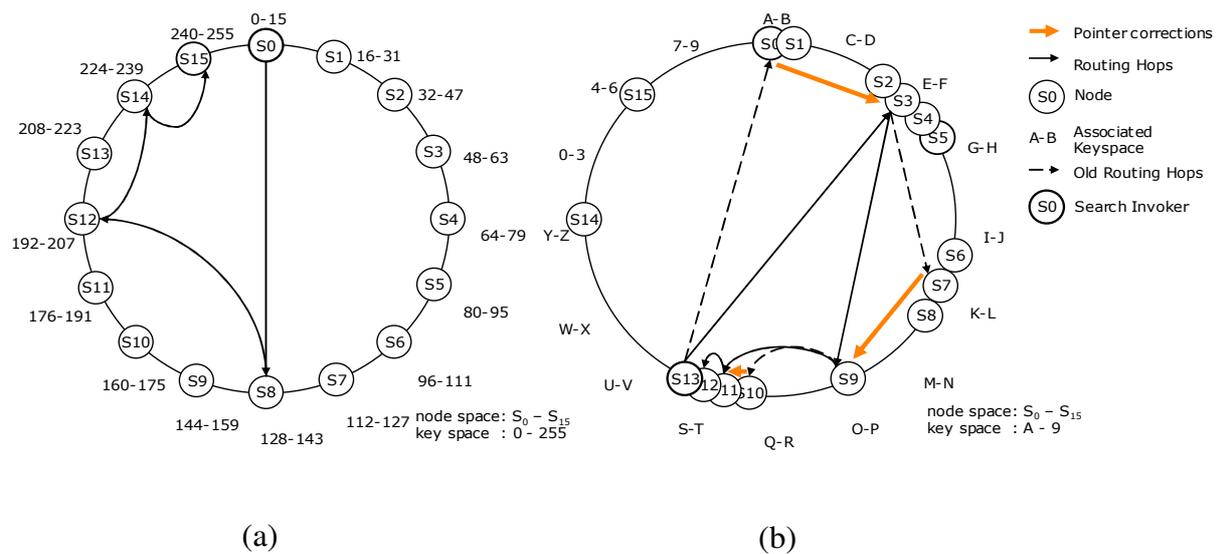


Abbildung 6: Transformationsschritte von Chord nach Chord[#]

Im Rahmen der EU Projekte SELFMAN und XtremOS untersuchen wir verschiedene Konsistenzmodelle für den Zugriff und das Speichern von Daten. Weiterhin werden Anwendungen wie z. B. ein Publish-Subscribe-System und einen Locking-Dienst entwickelt, die Chord[#] als Datenbank nutzen.

Projekt: Das verteilte ZIB-DMS-Datenmanagementsystem

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: TINOSCH KOLAGHEICHI-GANJINEH, MONIKA MOSER, CHRISTIAN VON PROLLIUS, Prof. ALEXANDER REINEFELD, THORSTEN SCHÜTT, ROLAND TUSCHL

Mit der stetig wachsenden Speicherkapazität von Festplatten wird das flexible Management von Daten zunehmend an Bedeutung gewinnen, um den Überblick über die Daten zu behalten und sie weiterhin effizient nutzen zu können. Im Zuge von immer schnelleren Netzwerken und fortschreitender Globalisierung steigt der Bedarf für ein verteiltes selbstorganisierendes Datenmanagementsystem, das Anwendern eine globale Sicht auf ihre verteilten Daten ermöglicht und transparent Datentransfers, Management von Replikaten und Datenorganisation unterstützt.

Unser Forschungsprototyp ZIB-DMS („ZIB Distributed Data Management System“) realisiert ein solches System, an dem wir neue Lösungsmöglichkeiten in diesem Bereich untersuchen. Insbesondere die flexible, nutzergesteuerte Erfassung und Handhabung von Metadaten und deren verteilte Speicherung mit Hilfe eines P2P-Ansatzes hat sich als große Herausforderung erwiesen. Unser SONAR-Algorithmus bietet hierfür eine exzellente Grundlage, da er erstmals gleichzeitig die effiziente direkte Abbildung eines mehrdimensionalen Datenraumes auf verteilte Knoten und effiziente Bereichsabfragen in diesem Datenraum ermöglicht.

Durch unsere Forschungsaktivitäten rund um das ZIB-DMS sind weitere Forschungsthemen wie Transaktionen in Peer-to-Peer Systemen und Grid-Dateisystemen angestoßen worden, deren Ergebnisse nutzbringend in ZIB-DMS eingesetzt werden können, nun aber primär in eigenen Projekten (SELFMAN, XtremOS) weiter verfolgt werden.

Projekt: Modellierung und Vorhersage von Systemcharakteristiken zur automatischen Regulierung von Zuverlässigkeit und Performance**Ansprechpartner:** DR. ARTUR ANDRZEJAK**Beteiligte Mitarbeiter:** MONIKA MOSER, MEHMET CEYRAN**Zusammenarbeit:** Universitat Politècnica de Catalunya (Spanien), University of Coimbra (Portugal)

Die Modellierung und Vorhersage von Systemen und Anwendungen ist ein wichtiges Werkzeug für die Selbstregulierung von Computersystemen, bekannt auch unter dem Namen *Self-Management* oder *Autonomic Computing*. Zu den Beispielen der modellierten Charakteristika gehören: Verlauf der Leistung einer Anwendung, Verlauf der Latenzzeiten bei Serveranfragen, Auslastung des physikalischen Speichers einer Maschine oder eines Clusters, oder die Verfügbarkeit der einzelnen Knoten eines Desktop-Pools über die Zeit. Die gewonnenen Modelle und Vorhersagen können unter anderem in folgenden Selbstregulierungsvorgängen verwendet werden:

- Maximierung der Zuverlässigkeit und Performance von Applikationen, die der sog. *Softwarealterung* unterliegen,
- Erhöhung der Zuverlässigkeit eines komplexen verteilten Systems durch proaktive Migration und Aufstockung der Ressourcen im Falle einer prognostizierten Fehlfunktion oder Teilausfalls,
- Erkennung von Systeminfektionen (intrusion detection) oder Teilausfällen durch den Vergleich von aufgestellten Modellen mit dem aktuellen Verhalten,
- Zuordnung (Scheduling) von Jobs und Daten an die Knoten eines volatilen Clusters (z. B. Desktop-Pools) um die Anzahl der Job-Migrationen und abgebrochener Jobs zu minimieren (hier wird die Verfügbarkeit einzelner Knoten über die Zeit modelliert).

Wie auch im vorigen Jahr dominierten die ersten drei der oben genannten Themen diesen Forschungsbereich. Dabei spielte die Modellierung und Beseitigung des Phänomens der Softwarealterung (software aging) die primäre Rolle. Bei diesem Effekt führt eine Akkumulierung von Zustandsfehlern (Rundungsfehlern, Speicherverlusten und anderen) zu einer Verminderung der Anwendungsleistung oder zu einem vollständigen Versagen der Anwendung. Dieses Verhalten ist häufig bei Programmen wie Web Servern oder Web Service Servern zu beobachten, da diese über längere Zeiträume laufen. Dabei ist die Softwarealterung in diesen Bereichen besonders kritisch, weil eine zunehmende Zahl von Unternehmen dienstbasierte Architekturen (SOA) als Rückgrat ihrer IT-Infrastrukturen einsetzt.

Die im Jahr 2006 angefangene Arbeit an den deterministischen Modellen der Alterung wurde fortgesetzt. Neben der Veröffentlichung in der renommierten Konferenz „Integrated Management“ diente diese Arbeit auch als Basis für eine neue Methode der Verjüngung der Anwendungen (software rejuvenation). Im Normalfall wird bei dieser Maßnahme gegen Softwarealterung ein regelmäßiger Restart (rejuvenation) der Anwendungen durchgeführt. Dabei wird die Verfügbarkeit der Anwendung unterbrochen. Mit unserem neuen Ansatz kann dagegen pausenlose Verfügbarkeit gewährleistet werden. Dabei werden mehrere Replikate der alternden Anwendung zugleich betrieben, und nur eine von ihnen auf einmal neu gestartet. Die oben erwähnten deterministischen Modelle erlauben es, die Zeiten der Neustarts so zu wählen, dass die durchschnittliche Gesamtleistung oder die garan-

tierte Gesamtleistung optimiert werden. Abbildung 7 veranschaulicht, wie drei Replikate synchronisiert gestartet werden, damit die kumulative Leistung (Durchsatz der Anfragen) gemäß obiger Modi maximiert werden kann.

Im Zusammenhang mit diesem Thema wurden auch Ansätze erforscht, die die Verfügbarkeit einer alternden oder (auch teilweise) ausgefallenen Anwendung mit Hilfe der *Virtualisierung* garantieren. Auch hier sind wir davon ausgegangen, dass man die Anwendung replizieren kann. Dabei werden jedoch sog. Virtual Machine Monitors (VMMs) als Container für die Replikate verwendet. Dadurch entfällt die Notwendigkeit zusätzlicher Hardware, wobei zugleich die Managementkosten des Systems reduziert werden. Es hat sich gezeigt, dass die Virtualisierung nur mäßige Reduktion der Leistung (im Bereich von 12%) als einen unerwünschten Nebeneffekt hat. Im Gegensatz zu dem oben besprochenen Artikel sind wir bei den Arbeiten von der Annahme ausgegangen, dass nur ein Replikat auf einmal aktiv ist, und ein zweites sich im Bereitschaftsmodus befindet. Während dies den Aufbau einer solchen Lösung vereinfacht, wird zugleich die Möglichkeit von Leistungsoptimierung verhindert. In Zukunft werden wir uns deshalb der Kombination beider Ansätze widmen.

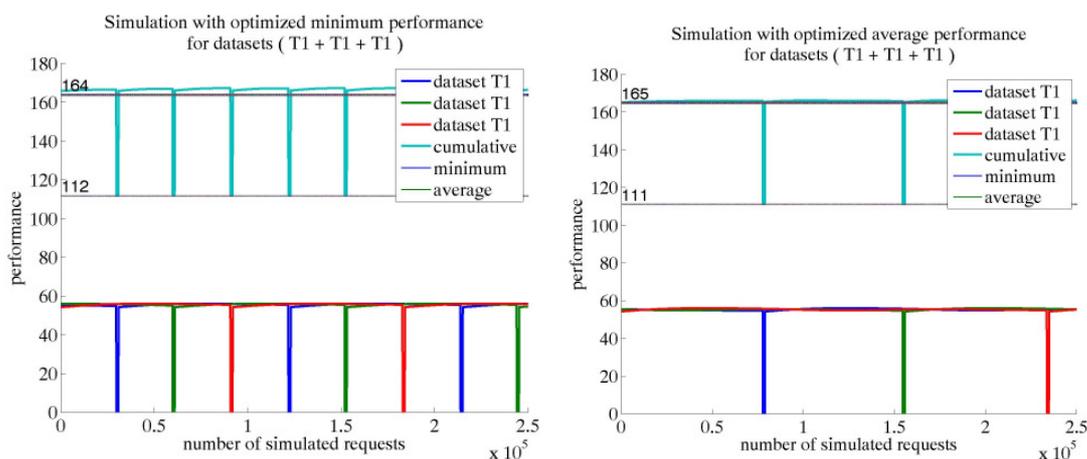


Abbildung 7: Simulierter Leistungsverlauf von individuellen Anwendungen des Typs T1 (unterer Teil) und die kumulative Leistung (oberer Teil). Links: optimiert für die höchste garantierte Gesamtleistung, rechts: optimiert für die höchste durchschnittliche Gesamtleistung.

Projekt: GridChem – Grid Computing in Chemistry

Ansprechpartner: Dr. THOMAS STEINKE

Beteiligte Mitarbeiter: MICHAEL PEICK

Zusammenarbeit: ETH Zürich, University of Cambridge, Imperial College London, University of Copenhagen, FAU Erlangen-Nürnberg, Universidad de Sevilla

Forschungsförderung: EU

Die EU COST-Action *GridChem* fördert die Etablierung europäischer Virtueller Organisationen, um molekulare Simulationen in Grids zu ermöglichen. Damit soll das Potential von Grid-Technologien für quantenchemische Berechnungen von Moleküleigenschaften oder molekulardynamische Simulationen auf unterschiedlichem theoretischem Niveau weiter erschlossen und ausgebaut werden. Durch die abgestimmten Entwicklungsarbeiten in dieser COST-Action sollen umfassende Rechenkampagnen in kürzerer Zeit und bei geringe-

ren Kosten durchgeführt werden können. Hierfür muss die gesteigerte Komplexität der gewünschten Simulations-Workflows in den Bereichen Quantenchemie, Moleküldynamik und statistische Mechanik in Betracht gezogen werden. Insbesondere sollen auch verteilte Arbeitsabläufe unterstützt werden.

Wir leiten die Arbeitsgruppe „Computational Chemistry Workflows and Data Management“, in der wir Technologien für mehrere Demonstratoranwendungen weiterentwickeln, so dass wissenschaftlich validierte Hochdurchsatz-Workflows automatisch ablaufen können. Dazu müssen die chemischen Informationen für den Datenaustausch zwischen Prozessschritten in einem Standardformat (CML) repräsentiert werden (Schaffung von Interoperabilität). Die Rohdaten der Simulationen sollen in geeigneten Archiven gespeichert werden, um anschließend mit diesen berechneten physikochemischen Moleküldaten weitgefächerte statistische Analysen betreiben zu können. Ein Workflow-Managementsystem soll einen weitestgehend automatisierten Ablauf des Anwendungsszenarios ermöglichen.

Veröffentlichungen

J. ALONSO, L. M. SILVA, A. ANDRZEJAK, J. TORRES: *High-available Grid services through the use of virtualized clustering*, IEEE-GRID, September 2007.

A. ANDRZEJAK, A. REINEFELD (EDS): *Paradigms for scalable and dependable Grids*, Future Generation Computer Systems (FCGS) 23 (2007).

A. ANDRZEJAK, M. MOSER, L. SILVA: *Managing performance of aging applications via synchronized replica rejuvenation*, 18th IFIP/IEEE Distributed Systems: Operations and Management (DSOM 2007), Oktober 2007.

A. ANDRZEJAK, L. SILVA: *Deterministic models of software aging and optimal rejuvenation schedules*, 10th IFIP/IEEE Symposium on Integrated Management (IM 2007), Mai 2007.

H. ENKE, M. STEINMETZ, T. RADKE, A. REISER, T. RÖBLITZ, M. HÖGQVIST: *AstroGrid-D: Enhancing astronomic science with Grid technology*, German e-Science Conference, Max Planck Digital Library, 2007.

T. GRANZER, F. BREITLING, M. BRAUN, H. ENKE, T. RÖBLITZ: *Providing remote access to robotic telescopes by adopting Grid technology*, German e-Science Conference, Max Planck Digital Library, 2007.

C. GRIMME, T. LANGHAMMER, A. PAPASPYROU, F. SCHINTKE: *Negotiation-based choreography of data-intensive applications in the C3Grid project*, German E-Science Conference, Max Planck Digital Library, 2007.

M. HÖGQVIST, T. RÖBLITZ, A. REINEFELD: *An RDF-based information service for AstroGrid-D*, German E-Science Conference, Max Planck Digital Library, Mai 2007.

S. KOTTHA, K. PETER, T. STEINKE, J. BART, J. FALKNER, A. WEISBECKER, F. VIEZENS, Y. MOHAMMED, U. SAX, A. HOHEISEL, T. ERNST, D. SOMMERFELD, D. KREFTING, M. VOSSBERG: *Medical image processing in MediGRID*, (2007).

M. MOSER, S. HARIDI: *Atomic commitment in transactional DHTs*, Proceedings of the CoreGRID Symposium, 2007.

S. PLANTIKOW, A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Distributed Wikis on structured overlays*, CoreGrid Workshop on Grid Programming Models, Grid and P2P System Architecture, Grid Systems, Tools and Environments, Juni 2007.

S. PLANTIKOW, A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Transactions for distributed Wikis on structured overlays*, DSOM (A. Clemm, L. Z. Granville und R. Stadler, Hg.), LNCS, Bd. 4785, Springer, 2007, pp. 256 - 267.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: *P2P routing of range queries in skewed multidimensional data sets*, Techn. Ber. ZR-07-23, Zuse-Institut Berlin, August 2007.

T. SCHÜTT, F. SCHINTKE, A. REINEFELD: *A structured overlay for multi-dimensional range queries*, Euro-Par Conference (T. P. Anne-Marie Kermarrec, Luc Bougé, Hg.), LNCS, Bd. 4641, Springer, August 2007, pp. 503 - 513.

L. M. SILVA, J. ALONSO, P. SILVA, J. TORRES, A. ANDRZEJAK: *Using virtualization to improve software rejuvenation*, IEEE International Symposium on Network Computing and Applications (IEEE-NCA), Juli 2007, Best Application Paper Award.

P. SOBE, K. PETER: *Combining compression, encryption and fault-tolerant coding for distributed storage*, 21th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2007) Proceedings, IEEE, 2007, pp. 1 - 8.

Patente

A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: *Device and method for retrieving / storing electronic data in a system with a plurality of data processing units*, United States Patent Application Publication No. US 2007/0165619 A1, Juli 2007.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: *Vorrichtung und Verfahren zum Abrufen / Speichern von elektronischen Daten in einem System mit mehreren Datenverarbeitungseinheiten*, Europäisches Patent EP 1 744 257 A1, Januar 2007.

A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: *Vorrichtung und Verfahren zum Speichern / Abrufen von Objekten mit mehrdimensional adressierten, elektronischen Daten*, Europäische Patentanmeldung Nr. 06012030.0 vom 12.06.2006, Patent Nr: 1868114, 2007.

Vorträge

T. STEINKE: *OpenFPGA: Mission and Activities*, Center of Excellence HyperTransport Symposium, Mannheim, 16.02.2007.

A. REINEFELD: *Wie baut man einen Computer? Von Konrad Zuses Z1 zum Supercomputer*, Kopernikus Gymnasium, Blankenfelde, 21.02.2007.

M. HÖGQVIST: *The AstroGrid-D Information Service*, D-Grid Metadata Workshop, SUB, Göttingen, 26.03.2007.

F. SCHINTKE: *iRODS*, D-Grid Metadatenworkshop, Göttingen, 27.03.2007.

T. STEINKE: *OpenFPGA: Mission and Activities*, Manchester Reconfigurable Computing Conference MRC2007, Manchester, 28.03.2007.

A. ANDRZEJAK: *Software Aging: deterministic models, optimal rejuvenation schedules, and benefits of virtualisation*, Google, Zürich, 29.03.2007.

T. RÖBLITZ: *Reserving Multiple Resources in Advance*, Google, Zürich, 29.03.2007.

T. STEINKE: *OpenFPGA: About Workflow Environments for Chemistry*, COST D37 AIMD4Grid Working Group Meeting, Zürich, 12.04.2007.

- T. STEINKE: *On the Usability of Solutions from the caBIG Project in MediGRID*, eHealth Conference 2007, Berlin, 18.04.2007.
- A. REINEFELD: *Mehr Erfolg durch mehr Flops: Berlin vernetzt mit der Welt*, Berliner Wirtschaftsgespräche, 26.04.2007.
- M. HÖGQVIST: *Stellaris: An RDF-based Information Service for AstroGrid-D*, German e-Science Conference, Baden-Baden, 03.05.2007.
- M. HÖGQVIST: *Stellaris: An RDF-based Information Service for AstroGrid-D*, The Astronomical Virtual Observatory – Building Operational Services on Pervasive Grids: Standards in Use, OGF20 Workshop, Manchester, UK, 08.05.2007.
- T. RÖBLITZ: *AstroGrid-D*, OGF 20, Workshop The Astronomical Virtual Observatory - Building Operational Services on Pervasive Grids: Standards in Use, Manchester, 09.05.2007.
- T. RÖBLITZ: *Co-Reservation of Resources in the Grid*, CoreGRID WP6 Workshop, Manchester, 11.05.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Deterministic Models of Software Aging and Optimal Rejuvenation Schedules*, 10th IFIP/IEEE Symposium on Integrated Management (IM 2007), München, 22.05.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Robust and Adaptive Modeling of Software Aging*, CoreGRID Workshop on Grid Programming Model, Grid and P2P Systems Architecture, Grid Systems, Tools and Environments, FORTH, Heraklion, Griechenland, 12.06.2007.
- T. STEINKE: *Workflow Systems for Distributed Computing: an User's Perspective*, Distributed Computing in Computational Science (DCCS 2007), Wien, 22.06.2007.
- T. STEINKE: *Programmability of FPGAs for Application Developers*, BoF-Session ISC 2007, Dresden, 27.06.2007.
- T. STEINKE: *The Generic API Proposal*, Reconfigurable Systems Summer Institute 2007, NCSA, Urbana-Champaign, 19.07.2007.
- M. MOSER: *Atomic Commitment in Transactional DHTs*, First CoreGRID Symposium, Rennes, Frankreich, 27.08.2007.
- T. SCHÜTT: *A Structured Overlay for Multi-Dimensional Range Queries*, Euro-Par 2007, Rennes, Frankreich, 29.08.2007.
- K. PETER: *Erasure-tolerant Codes for Rule-based Grid Storage Systems*, 1st Baltic Conference on Advanced Topics of Telecommunications, Riga, Lettland, 31.08.2007.
- T. RÖBLITZ: *Managing Quality of Service Guarantees for Distributed Applications by Reserving Multiple Resources in Advance*, CoreGRID Summer School, Budapest, 05.09.2007.
- M. HÖGQVIST: *Stellaris: Federated Metadata Management*, D-Grid All Hands Meeting, Göttingen, 11.09.2007.
- F. SCHINTKE: *Flexibles Datenmanagementsystem iRODS*, Erstes D-Grid All Hands Meeting - Workshop Daten, Göttingen, 11.09.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Wie kann ich effizienter Programmieren? Eine Evolution der Sprachen und Entwicklungstools*, Schülerbesuch am ZIB, 20.09.2007.

- K. PETER: *Wo sind die Daten?*, Schülerbesuch am ZIB, 20.09.2007.
- A. REINEFELD: *Effiziente Nutzung von Supercomputern und Hardware-Acceleratoren*, Advanced Micro Devices, Inc., Dresden, 21.09.2007.
- T. STEINKE: *About Parallel Programming for Multi-Core Systems: OpenMP*, AMD Dresden Design Center Meeting, Dresden, 21.09.2007.
- J. STENDER: *XtreemFS: a case for object-based storage in Grid data management*, VLDB Workshop on Data Management in Grids, Wien, 23.09.2007.
- T. STEINKE: *Chemical Workflows and Requirements for Visualization*, COST D37 ELAMS Working Group Meeting, Budapest, 30.09.2007.
- T. STEINKE: *Activities of the COST D37 GridChem - Computational Chemistry Workflow Group*, EGEE'07 Conference, Budapest, 01.10.2007.
- J. STENDER: *XtreemFS XtreemFS*, HPC File Systems: From Cluster to Grid, Rennes, Frankreich, 03.10.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Managing Performance of Aging Applications via Synchronized Replica Rejuvenation*, 18th IFIP/IEEE Distributed Systems: Operations and Management (DSOM 2007), Silicon Valley, CA, USA, 29.10.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Measuring, Modeling and Resolving Software Aging in SOA Applications*, Hewlett-Packard Laboratories, Palo Alto, CA, USA, 02.11.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Analysis and Prediction of Time Series with StreamMiner*, Arbeitsgruppe Prof. Schweppe, Institut für Informatik, FU Berlin, 09.11.2007.
- A. ANDRZEJAK: *Measuring, Modeling and Resolving Software Aging in SOA Applications*, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spanien, 14.11.2007.
- A. REINEFELD: *Scientific Computing and Computer Science at Zuse Institute Berlin*, KTH Computational Science and Engineering Center, Stockholm, 06.12.2007.
- T. STEINKE: *Reflections on Reconfigurable Computing*, EU Reconfigurable Computing Workshop, Brüssel, 13.12.2007.
- T. STEINKE: *Recent Technology Trends in HPC*, Bayer-Schering-Pharma Meeting, Berlin, 17.12.2007.

Sonstige Aktivitäten

Advisory Boards

Prof. Alexander Reinefeld

- Open Grid Forum Advisory Committee
- EU Next Generation Grid Advisory Board
- IEEE TCSC

Dr. Thomas Steinke

- Vizevorsitzender des Management Committees der EU COST Action D37, GridCHEM – Grid Computing in Chemistry und Working Group Leader
- Board of Directors, OpenFPGA Inc.
- MediGrid-Vorstand

Editorial Boards und Conference Advisory Boards

Dr. Artur Andrzejak

- Multiagent and Grid Systems - An International Journal

Prof. Alexander Reinefeld

- Future Generation Computing Systems, Elsevier Science
- Journal of Grid Computing, Kluwer Academic Publisher
- International Journal of Grid and Utility Computing, Inderscience Publ.
- CCGrid Advisory Board – IEEE/ACM Symposium on Cluster Computing and the Grid
- Euro-Par Advisory Board

Veranstaltete Tagungen und Workshops

Thomas Röblitz

- The Astronomical Virtual Observatory - Building Operational Services on Pervasive Grids: Standards in Use, Workshop, Open Grid Forum 20, Manchester, UK, 09.05.2007

Florian Schintke

Workshop Daten, Erstes D-Grid All Hands Meeting, Göttingen, 11.09.2007

Dr. Thomas Steinke

- Programmability of FPGAs for Application Developers, BoF-Session, ISC 2007, Dresden, 27.06.2007
- Open Standards for Reconfigurable Computing in a Hybrid Computing Environment, BoF-Session, SC 2007, Reno, 13.11.2007

Mitarbeit in Programmkomitees

Dr. Artur Andrzejak

- ICPP-07 - International Conference on Parallel Processing, XiAn, China, 10.-14.09.2007
- Euro-Par 2007, European Conference on Parallel and Distributed Computing, Rennes, Frankreich, 28.-31.08.2007 (Co-Vice Chair von Topic 6: Grid and Cluster Computing)
- PCGrid 2007 - Workshop on Large-Scale and Volatile Desktop Grids, Long Beach, CA, USA, 30.03.2007
- CCGrid 07, Seventh IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid, Rio de Janeiro, Brasilien, 14.-17.05.2007
- SOAS'2007, 3rd International Conference on Self-Organization and Autonomous Systems in Computing and Communications, Leipzig, 24.-27.09.2007
- ADSYS 2007, First International Workshop on Advanced Systems, Sainte-Luce, Martinique, 22.-28.04.2007
- GADA'07, International Conference on Grid computing, high-performance and Distributed Applications, Vilamoura, Portugal, 29.-30.11.2007
- CODS'2007, SIWN International Conference on Complex Open Distributed Systems, Chengdu, China, 22.-24.07.2007 (Co-Vice Chair von Track 8: Self-Organization and Self-Management in Distributed and Grid Computing)
- 2nd CoreGRID Workshop on Grid Middleware 2007, Dresden, 25.-26.06.2007

Prof. Alexander Reinefeld

- ACM International Conference on Computing Frontiers, Ischia, Italien, 07.-09.05.2007
- CoreGRID Symposium at EuroPar 2007, Rennes, Frankreich, 27.-28.08.2007
- Global and Peer-to-Peer Computing Workshop (GP2PC), Rio de Janeiro, Brasilien, 14.-17.05.2007
- MEMICS 2007 – 3rd Doctoral Workshop on Mathematical and Engineering Methods in Computer Science, 26.-28.10.2007, Znojmo, Czech Republic
- Middleware 2007 – ACM/IFIP/USENIX 8th International Middleware Conference, Newport Beach, CA, USA, 26.-30.11.2007

Betreute Diplom-, Bachelor-, Master-, Studienarbeiten und Dissertationen**Prof. Alexander Reinefeld**

SANDIP AINE: *New Approaches to Design and Control of Anytime Algorithms*, Dissertation, Indian Institute of Technology, Kharagpur, 27.09.2007.

STEFAN PLANTIKOW: *Transaktionen für verteilte Wikis auf strukturierten Overlay-Netzwerken*, Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2007.

Lehr- und Forschungseinheit

Softwaretechnik

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

Leiter

PROF. DR. KLAUS BOTHE

Tel.: (030) 2093 3007

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

Sekretariat

ULRIKE SCHOLZ

Tel.: (030) 2093 3008

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

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

DIPL.-INF. SAM JOACHIM

DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE

DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Techniker

DIPL.-PHYS. ULRICH SACKLOWSKI

Tutor

MICHAEL HILDEBRANDT

Die gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkte der Gruppe liegen auf dem Gebiet der Softwaretechnik, insbesondere im Reverse Engineering, beim Software-Test sowie dem Projektmanagement. Dabei stehen auf dem Gebiet des Software Reverse Engineering gemeinsame Projekte mit dem Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin sowie dem Leibniz-Institut für Katalyse im Mittelpunkt.

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

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesungen „Praktische Informatik 1“ (K. BOTHE, WiSe 2006/2007)
- Übungen „Praktische Informatik 1“ (K. SCHÜTZLER, WiSe 2006/2007, M. RITZSCHKE WiSe 2007/08)
- Praktikum „Praktische Informatik 1 (Bachelor)“ (M. RITZSCHKE WiSe 2007/08)

- Übungen "Technische Informatik 1" (M. RITZSCHKE, WiSe 2006/2007)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Projektveranstaltungen „Software-Sanierung“ (K. BOTHE, WiSe 2006/07, SoSe 2007, WiSe 2007/08)
- Halbkurs/Kernmodul „Software Engineering 1“ (K. BOTHE, SoSe 2007)
- Übungen zu „Software Engineering 1“ (M. RITZSCHKE, SoSe 2007)
- Halbkurs „Prozessinformatik“ (M. RITZSCHKE, SoSe 2007)
- Seminare „Lehrmaterial-Repositories“ bzw. „Anpassbarkeit in Lehrmaterial-Repositories“ (K. BOTHE, S. JOACHIM, WiSe 2006/07, SoSe 2007, WiSe 2007/08)
- Projektseminar “Mensch-Technik-Interaktion in Echtzeit” (K. BOTHE, H. WANDKE/Institut für Psychologie, WiSe 2007/08)

Forschung

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

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad (Ser), De Montfort University Leicester (UK), Universidad de Deusto Bilbao (Span), Universität Skopje (Maz), Universität Belgrad (Ser), Universität Nis (Ser), Universität Timisoara (Rum), Universität Plovdiv (Bul)

Forschungsförderung: Europäische Union

Ergebnis dieses dreijährigen Projektes war 2007 die Schaffung eines gemeinsamen Curriculums für einen Masterstudiengang zum Software Engineering, der an den südosteuropäischen Partner-Universitäten angeboten wird. Gemeinsame Studiengänge mehrerer Universitäten sind auf europäischer Ebene derzeit noch recht selten, werden aber durch die Europäische Union gewünscht und gefördert. Dabei geht es darum, dass auf diese Weise Kapazitäten mehrerer Einrichtungen zusammengefasst werden und durch Austausch von Lehrkräften und/oder Studierenden eine höhere Qualität in der Lehre erreicht wird.

Im Laufe des dritten Projektjahres wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Verabschiedung der Endversion des Curriculums
- Entwicklung von Lehrmaterialien für die Mehrzahl der Module
- Organisation von Teacher-Retraining-Aktivitäten
- Ab 2007: Start des Masterstudiengangs an drei Universitäten (Novi Sad, Skopje, Belgrad) unter Einbeziehung von Gastlektoren und studentischer Mobilität

Zur Umsetzung der Projektziele wurde eine Reihe von Veranstaltungen organisiert (s. u.: Organisation von Workshops)

Projekt: Software Engineering – Education and Research Cooperation

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

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

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

Die Ziele unseres vom DAAD geförderten Projekts betreffen:

- Distance Education: Aufbau eines Internet-gestützten gemeinsamen Kurses „Software Engineering“
- Projektmanagement für die kooperative Entwicklung von Kursmaterialien
- Entwicklung von Kursmaterial für weitere Kurse: Projektmanagement, Objektorientierte Programmierung mit Java, Compilerbau
- Einbeziehung von eLearning-Material
- Entwicklung von Strategien und Tools für den Aufbau von mehrsprachigem Kursmaterial

Zu den Projektaktivitäten zählen im Jahre 2007 u. a.

- Intensivkurs „Software Engineering“ an der Technischen Universität Tirana für den Master-Studiengang Computer Engineering (Lesender: Prof. K. Bothe; Übungen: Zoran Putnik, Novi Sad), 19 - 24 März 2007
- Gastaufenthalte südosteuropäischer Wissenschaftler in Berlin
- Koordinationstreffen in Berlin, Mai 2007: Vorbereitung des Workshops in Risan
- 7th Workshop: Software Engineering Education and Reverse Engineering, Risan, Montenegro, 9. – 14. September 2007
- Anwendung der Kursmaterialien ‚Software Engineering‘ erfolgte mittlerweile an 8 Universitäten.

Auch in diesem Jahr stellte der Workshop unter Einbeziehung von Teilnehmern aus mittlerweile 16 Fakultäten von 14 Universitäten aus acht Ländern den Höhepunkt der Projektaktivitäten dar, wobei es schwerpunktmäßig um die Weiterentwicklung des gemeinsamen Kurses im Bereich Software Engineering und die Übertragung der gewonnenen Erfahrungen auf neue Kooperationsfelder ging. Dem Workshop ging auch diesmal aufgrund der wachsenden Projektgröße und Teilnehmerzahl ein Koordinationstreffen der Kernmitglieder des Projekts in Berlin voraus.

Projekt: 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 2007 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Ausbau der Testumgebung ATOS (automatisches System für den Regressionstest) um Funktionen zur Messung von Überdeckungsgraden;
- Realisierung einer Skriptsprache zur automatisierten Steuerung längerer Versuchsprozesse.

Projekt: OPTKIN - "Optimierung und Simulation von Reaktionskinetiken"

Ansprechpartner: PROF. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Leibniz-Institut für Katalyse (Standort Adlershof)

Am Leibniz-Institut für Katalyse wird ein in Fortran77-Programm in der Katalyseforschung (Reaktionstechniken) zur Modellierung der Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen in verschiedenen Reaktoren verwendet. Dieses Programm ist im Hinblick auf grundlegende Qualitätsattribute von Software zu verbessern. Gegenwärtige Arbeiten umfassen die Überführung des Programms in eine geeignetere problemadäquate Modulstruktur, die Trennung von Reaktionsmodell und grundlegendem Programmcode, die Portierung von Fortran 77 nach Fortran 90 und die schrittweise Erweiterung der Funktionalität.

Projekt: Kurzfrist-Leistungsprognose für Windkraftanlagen

Ansprechpartner: DR.-ING.. MICHAEL RITZSCHKE

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. BEATE MEFFERT, FLORIAN BERTSCH

Zusammenarbeit: ForWind - Zentrum für Windenergieforschung der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Die Güte der Leistungsvorhersagen für Windkraftanlagen hat für das Kurzfrist Netzmanagement (< 4 Stunden) der Stromnetzbetreiber große Bedeutung. Durch Auswertung umfangreicher Datensätze sollen Möglichkeiten der Verbesserung der Vorhersagemodelle durch eine Parameterschätzung in Abhängigkeit typischer Wetterlagen untersucht werden. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines automatisierten Verfahrens, das durch Klassifikation der Wetterlagen eine fortlaufenden Parameteranpassung der Vorhersagemodelle vornimmt und unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung der Windkraftanlagen zu einer exakteren Windleistungsprognose führt.

Projekt: Lokalisierung und Anpassbarkeit von Lehrmaterialien

Ansprechpartner: DIPL.-INF. SAM JOACHIM

Zusammenarbeit: Universität Novi Sad

Elektronisches Lehrmaterial ist spezielle Software zur Nutzung in der Ausbildung. Wie andere Software auch, ist die Entwicklung von elektronischem Lehrmaterial aufwendig, so dass seine Nachnutzbarkeit und Anpassbarkeit wichtige Qualitätskriterien sind. Weltweit sind mittlerweile etliche Lehrmaterial-Repositories entstanden, die sich in Umfang und Inhalt beträchtlich unterscheiden und deren Nachnutzbarkeit an fehlender Unterstützung der Lokalisierung, d.h. der Anpassung an landestypische Bedingungen, insb. einer Anpassung an die Landessprache, eingeschränkt ist. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer toolunterstützten Methodik zur Lokalisierung und Versionierung von Lehrmaterial.

Projekt: Werkzeuggestützte Bewertung der Qualität von Softwarearchitekturen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. KAY SCHÜTZLER

Zusammenarbeit: Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin

Gegenstand der Arbeit ist die Wiedergewinnung und Bewertung existierender Softwarearchitekturen. Die Architekturbeschreibungen basieren auf dem Formalismus der Relation Partition Algebra, wodurch eine theoretische Fundierung des Ansatzes vorliegt. Darauf aufbauend, und um den Prozess auch für komplexere Softwaresysteme praktikabel zu machen, wurde ein Werkzeug implementiert, das den Prozess als Ganzes unterstützt.

Die Arbeit konzentriert sich auf die wichtige Klasse der hardwaresteuernden Softwaresysteme und bestimmt typische Änderungsszenarien sowie typische Softwarekategorien für diese Softwareklasse. In einer Fallstudie wurde u.a. umfangreichere Steuerungssoftware in der Experimentalphysik (Röntgenbeugung) in die Untersuchungen einbezogen.

Veröffentlichungen

K. BOTHE, Z. BUDIMAC, R. CORTAZAR, H. ZEDAN: *'Developing a joint software engineering masters curricula across countries'* in ITALICS volume 6 issue 3.

K. BOTHE, Z. BUDIMAC: *Software Engineering: a multilateral educational and research network for South Eastern Europe*, in Higher Education Reform Projects in South Eastern Europe, HRK German Rector's Conference 6/2007.

Z. BUDIMAC, M. IVANOVIC, Z. PUTNIK, K. BOTHE, K. SCHÜTZLER: *On the Assessment and Self-Assessment in a Students Teamwork Based Course*, (eingereicht).

Vorträge

K. BOTHE; Z. PUTNIK: *Delivery of the JCSE as an Intensive Course for Master's Students at Polytechnic University Tirana*, Workshop, Risan Sept. 2007

Z. PUTNIK, K. BOTHE: *Assignments and exams organized at a distance*, Workshop, Risan, Sept. 2007

K. BOTHE: *Quality assurance of the JCSE materials*, Workshop, Risan Sept. 2007

S. JOACHIM: *Dita - a language for single source publishing with support for multilinguality*, Workshop, Risan Sept. 2007

M. RITZSCHKE, U. SACKLowski: *Seminar Organization - a new implementation of the case study*, Risan Sept. 2007

Organisation von Workshops

Tempus Dissemination Workshop: Novi Sad, 30. – 31. Mai 2007

Tempus Coordination Meeting: Novi Sad, 1. – 2. Juni 2007

DAAD Coordination Meeting: Berlin, Mai, 2007

DAAD Workshop: Risan, 9. – 15. September 2007

Wissenschaftliche Kooperationen

- Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin,
- Universität Novi Sad (Serbien)
- Universität Skopje (Mazedonien)
- Universität Plovdiv (Bulgarien)
- De Montfort University Leicester (Großbritannien)
- Universidad de Deusto Bilbao (Spanien)
- Universität Nis (Serbien)

- Universität Belgrad (Serbien)
- Universität Zagreb (Kroatien)
- Universität Rijeka (Kroatien)
- Universität Timisoara (Rumänien)
- Universität Tirana (Albanien)
- Technische Universität Tirana (Albanien)
- Universität Sarajevo (Bosnien-Herzegowina)
- Universität Banja Luka (Bosnien-Herzegowina)
- Leibniz-Institut für Katalyse (Berlin)

Gastwissenschaftler

Prof. Mirjana Ivanovic, Novi Sad, Januar 2007, April 2007

Prof. Zoran Budimac, Novi Sad, Februar 2007, Mai 2007

Dipl.-Inf. Zoran Putnik, Novi Sad, Juni 2007

Prof. Katerina Zdravkova, Skopje Mai 2007

Prof. Ioan Jurca, Timisoara, Mai 2006

Prof. Damir Kalpic, Zagreb, Mai 2006

Prof. Stanimir Stoyanov, Plovdiv, Mai 2006

Dipl.-Inf. Dragana Todoric-Vukasin, Novi Sad, April 2007

Dipl.-Inf. Milos Radonovic, Novi Sad, Juni 2007

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Klaus Bothe

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

Dipl.-Phys. Ulrich Sacklowski

- Mitglied der Haushaltskommission des Instituts für Informatik

Dissertation

KAY SCHÜTZLER: *Ein werkzeuggestützter Prozess zur Evaluierung der Qualität von Softwarearchitekturen für hardwaresteuernde Softwaresysteme*, Febr. 2007

Diplomarbeiten

VOLKER JANETSCHKE, NICOS TEGOS: *ATOSj: Ein Werkzeug für den automatisierten Regressionstest oberflächenbasierter Java-Programme*, Januar 2007.

JÖRG LANGE: *Formale Spezifikation in Reverse-Engineering-Prozessen für technische Systeme*, Januar 2007.

DAVID DAMM: *Vom Reverse Engineering zur Programmiererweiterung: Realisierung einer erweiterten Skriptsprache in einem Softwarealtsystem zur Kristallanalyse*, August 2007.

Anmerkung:

Die im November 2006 eingereichte Arbeit

MARIA SIEBERT: *Test@Once: Migration einer Testumgebung für ein Intelligentes-Netz-System*

wurde 2007 mit dem Institutspreis „Beste Diplomarbeit“ ausgezeichnet.

Lehr- und Forschungseinheit

Spezifikation, Verifikation und Testtheorie

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

Leitung

Prof. Dr. H. Schlingloff

Tel.: 030 6392 1907

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

Die Forschungs- und Lehreinheit SVT (Spezifikation, Verifikation und Testtheorie) beschäftigt sich mit grundlegenden Aspekten der Qualitätssicherung von Software. Assoziiert ist die Abteilung „eingebettete Systeme“ (EST) am Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik (FIRST). Fragen, an denen wir arbeiten, sind unter anderem folgende:

- „Wie kann man eindeutig beschreiben, was ein Programm tun soll?“
- „Wie kann man die Korrektheit eines Programms beweisen?“
- „Wie kann man ein Programm in seiner Umgebung testen?“

Die Formalismen, die dabei erforscht werden, sind temporale und modale Logiken, Prozessalgebren, grafische und textuelle Modellierungssprachen, 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 Testverfahren. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist in jedem Fall die Anwendbarkeit der erzielten Ergebnisse in praktischen Systemen, etwa im Verkehrswesen oder bei Kommunikationssystemen. Neue Herausforderungen ergeben sich derzeit bei formalen Methoden zur automatischen Generierung von Tests aus Spezifikationen und zur Kombination von Verifikations- und Testmethoden.

Die Gruppe wurde 2002 gegründet und fungiert als „Theorieunterstützung“ der Abteilung EST beim FIRST. Dort werden die erzielten Ergebnisse in konkreten Anwendungsprojekten mit industriellen Partnern, etwa Thales Transportation, Berlin Heart oder Siemens umgesetzt. Während frühere Projekte vor allem in den Bereichen Luft- und Raumfahrt (Satelliten- und Flugzeug-Steuergeräte) und in der Telekommunikation (UMTS Mobiltelefone) angesiedelt waren, sind neue Anwendungen derzeit hauptsächlich im Automobil (modellbasierte Entwicklung von Steuergeräten), Schienenverkehr (Zuverlässigkeit von Signalisierungsanlagen), Automatisierungstechnik (Modellprüfung einer Sicherungsschicht), Medizintechnik (Modellierung und Dokumentation eines Herzunterstützungssystems) und bei Internetdiensten (Korrektheit von Webservices).



Lehre

- Seminar SoSe 2007: Automotive Software Engineering & Model-Based Design (mit M. Conrad)
- Kompaktkurs SoSe 2007: Algebraische Spezifikation von Software und Hardware (mit M. Roggenbach)
- Vorlesung WiSe 2007/2008: Praktische Informatik I
- Sokrates/Erasmus Vorlesung (Univ. Swansea): Software Testing
- sowie diverse industrielle Schulungen und Weiterbildungsveranstaltungen

Forschung

In der Arbeitsgruppe von Prof. Schlingloff am Fraunhofer Institut FIRST werden Industrieprojekte, öffentlich geförderte Projekte und Fraunhofer-Vorlaufforschungsprojekte durchgeführt. Prof. Schlingloff ist u.a. Leiter der europäischen Projekte „IMMOS“, „Evo-Test“ und „ES_PASS“ sowie etlicher Industrieprojekte. Nähere Informationen sind auf den offiziellen Webseiten des Instituts <http://www.first.fraunhofer.de> zu finden.

Darüber hinaus gibt es einige anderweitig finanzierte Projekte, die am Institut für Informatik der Humboldt Universität durchgeführt werden.

Projekt: GK-Metrik C4 – Modellkopplung und Test

Beteiligter Mitarbeiter: STEFAN WEIBLER

Zusammenarbeit: Graduiertenkolleg

Forschungsförderung: DFG

Im Graduiertenkolleg „Metrik“ werden auf der Infrastrukturebene verschiedene sehr unterschiedliche Dienste und Informationssysteme miteinander gekoppelt. Dafür wird durchgehend ein modellbasierter Ansatz verfolgt. Eine offene Frage bei solchen gekoppelten Modellen ist, wie man dabei zu *Testsuiten* kommt, die eine gewisse Überdeckung garantieren können. Auf der Ebene einzelner Modelle gibt es inzwischen eine Reihe von Arbeiten, die sich mit der automatischen Generierung und Ausführung von Tests aus Modellen beschäftigen. Für gekoppelte Modelle ist das Problem hingegen weitgehend ungelöst. Im Teilpro-

jekt C4 des GK geht es darum, unterschiedliche Modelle miteinander zu koppeln und auf dieser Grundlage Tests abzuleiten und auszuführen. In dem Projekt wird untersucht, wie für heterogene gekoppelte Modelle in Geo-Informationssystemen automatisch Testfälle generiert und ausgeführt werden können.

Projekt: ep2

Beteiligter Mitarbeiter: SATISH MISHRA

Zusammenarbeit: Univ. Swansea

ep2 ist der Name eines neuen Schweizer Bezahlkartensystems für elektronischen Geldtransfer. In diesem Projekt wird die Modellierung von ep2 in der neuen algebraisch/prozessalgebraischen Spezifikationsprache CSP-CASL untersucht. Anhand der formalen Spezifikation werden Sicherheitseigenschaften des Protokolls bewiesen sowie Testfälle für die zentrale Komponente, das ep2 Terminal, generiert. Eine weitere Fallstudie betrifft die Produktlinien-Entwicklung eines medizinischen Patienten-Monitoring-Systems.

Veröffentlichungen

M. FRISKE, H. SCHLINGLOFF: *Generierung von UML-Modellen aus formalisierten Anwendungsfallbeschreibungen*. In: MBEES 2007 - Model-Based Development of Embedded Systems, 15. - 18.01.2007, Dagstuhl; Informatik-Bericht 2007-01, TU Braunschweig, pp.113-132.

R. HÄNISCH, H. SCHLINGLOFF: *Dynamic Upload of Model-Based Diagnosis for Pico-Satellites*. In DASIA07 - Data Systems in Aerospace, Naples, Italy, May 2007.

S. MISHRA, H. SCHLINGLOFF: *CMMI und spezifikationsbasierte Entwicklung*. In: SEE 2007 - Proc. Conf. Software & Systems Engineering Essentials, München, Juni 2007.

T. KAHSAL, M. ROGGENBACH, H. SCHLINGLOFF: *Specification-Based Testing for Refinement*. In: SEFM 2007 - Proc. 5th IEEE International Conference on Software Engineering and Formal Methods, London, Aug. 2007.

M. FRISKE, H. SCHLINGLOFF: *Improving Test Coverage for UML State Machines using Transition Instrumentation*. In: SAFECOMP 2007, The International Conference on Computer Safety, Reliability and Security, Nürnberg, Sept 2007.

S. MISHRA, H. SCHLINGLOFF: *USING Formal Specifications in the Implementation of CMMI*. In: CS&P 2007, Proc. 16th Int. Conf on Concurrency, Specification and Programming, Lagow, Poland, Sept. 2007.

R. MARIANI, F. RAUCH, H. SCHLINGLOFF: *White-box Analysis of a System-on-Chip in Accordance with IEC 61508*. In: VDI Conf. Electronic Systems for Vehicles, Baden-Baden 10. - 11. October 2007.

H. SCHLINGLOFF, S. WEIBLEDER: *Automatic Test Generation from Coupled UML Models using Input Partitions*. In: MoDeVVA 2007 - 4th Int. Workshop on Model-Driven Engineering, Verification and Validation, Nashville, TN, Oct 2007.

M. FRISKE, H. SCHLINGLOFF: *Verifikation und Test des PROFIsafe-Sicherheitsprofils*. In: TAV 2007 - Fachgruppe Test, Analyse und Verifikation von Software, Stuttgart, Dez. 2007.

Ausgewählte Vorträge

- 18.1.2007: Generierung von UML-Modellen aus formalisierten Anwendungsfallbeschreibungen. 3. MBEES-Workshop, Schloss Dagstuhl
- 24.1.2007: Domain-Specific Languages for Pervasive Adaptive Systems, EU-Workshop on Future and Emerging Technologies, Brüssel
- 7.2.2007: Ergebnisbericht. IIR IT Infrastrukturen Kongress, Offenbach
- 29.5.2007: Dynamic Upload of Model-Based Diagnosis for Pico-Satellites. Dasia Data Systems in Aerospace, Napoli
- 5.6.2007: CMMI (Capability Maturity Model Integration) und spezifikationsbasierte Entwicklung. Software Engineering Essentials Conference, München
- 20.9.2007: Improving Test Coverage for UML State Machines Using Transition Instrumentation, SAFECOMP, Nürnberg
- 1.10.2007: Softwaretechnik eingebetteter Systeme – Thesen und Fragen, Strategietreffen der deutschen Softwaretechnik, Eitorf
- 11.10.2007: Model-based Test Generation – State of the Art and Industrial Applications. TestNet Meeting, Univ. Aalborg
- 1.11.2007: Modellbasierte Testfallerzeugung für eingebettete Systeme. HPI Kolloquium, Potsdam
- 15.11.2007: Softwarequalität. Berliner Wirtschaftsgespräche, Berlin

Sonstige Aktivitäten

- Vorsitz des lokalen Organisationskomitees der Tagung
 - CAV – Computer Aided Verification, Berlin, Juni 2007
- Mitglied des Programmkomitees folgender Tagungen und Konferenzen
 - MBEES 2007 – 3rd Symposium on Model-Based Engineering of Embedded Systems; Dagstuhl, Jan. 2007
 - M4M-5, Methods for Modalities, Cachan, Okt. 2007
 - CS&P – Concurrency, Specification and Programming, Lagow, Okt. 2007
- Gutachter für verschiedene wissenschaftliche Zeitschriften und Konferenzen, für die DFG sowie Vorsitz und Mitglied in mehreren Promotionskommissionen
- Nachwuchsförderung: Teilnahme an der „RoboCup Junior“ German Open, Hannover, April 2007; diverse Beiträge in Wochenzeitungen und populärwissenschaftlichen Werken.

Lehr- und Forschungseinheit

Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation (SAM)

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

Leiter

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

Sekretariat

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. RER. NAT. KLAUS AHRENS
DIPL.-INF. ANDREAS KUNERT
DIPL.-INF. MICHAEL PIEFEL (BIS 06/07)

Projektmitarbeiter

FRANK KÜHNLENZ

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-MATH. MANFRED HAGEN

Habilitanden

DR. MARIO KOLBERG

Promovenden

DIPL.-INF. HARALD BÖHME
DIPL.-INF. HAJO EICHLER
DIPL.-INF. TOM RITTER
DIPL.-INF. MARKUS SCHEIDGEN
DIPL.-INF. MICHAEL SODEN

EMERITUS

PROF. DR. HABIL. GUNTER SCHWARZE

TUTOREN

ANDREAS BLUNK
DORIAN WEBER

Die Lehr- und Forschungseinheit SAM beschäftigt sich mit allgemeinen Grundlagen der computergestützten Modellierung und Simulation dynamischer Systeme und ihrer Anwendung auf praktische Fragestellungen bei der modellbasierten Softwareentwicklung verteilter und eingebetteter Systeme.

Der Berichtszeitraum war aus verschiedenen Blickwinkeln für die LFE sehr erfolgreich.

- Das Graduiertenkolleg METRIK hat seine Ausgangspositionen, wesentliche Fragestellungen und Herangehensweisen festigen sowie erste interessante Ergebnisse vorlegen können. Insbesondere im Anwendungsfeld selbstorganisierender Sensornetze sind am Institut unter maßgeblicher Initiative des LFE Systemanalyse weitere interdisziplinäre Projekte vorangetrieben worden. Neben dem EU-Projekt SAFER, das bereits im vorigen Berichtszeitraum gestartet worden ist, wurde nunmehr das BMBF-Projekt EDIM zur Weiterentwicklung des Erdbebenfrühwarnsystems in Istanbul gestartet. Die entscheidenden Projektpartner sind hier das Geoforschungszentrum Potsdam und die Universität Karlsruhe.
- Mit dem Institut für Geographie wurden weitere Möglichkeiten der Forschungskooperation sondiert, wobei sich die Entwicklung eines Hitzewellenfrühwarnsystems für Metropolen als ein spannender Forschungsgegenstand herauskristallisierte.
- Die langjährige Kooperation mit der Walz- und Schmiedewerke GmbH Gröditz führte zu einer neuen Herausforderung. Neben der Modellierung der Neuanlage der Vergüterei sollen nun auch die vorgelagerte Ringproduktion in einem Simulationsmodell Berücksichtigung finden, um den so erweiterten Simulator als Planungswerkzeug einsetzen zu können.
- Die metamodellbasierte Technologie zur Entwicklung von Sprachwerkzeugen der SDL/UML-Familie konnte weiter konsolidiert werden.

Lehre

Lehrveranstaltungen WiSe 06/07

Grundstudium

- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik PI 1« (KLAUS AHRENS)
- Vorlesung »Praktische Informatik PI 3« (JOACHIM FISCHER)
- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik PI 3« (KLAUS AHRENS, ANDREAS KUNERT, MICHAEL PIEFEL)

Hauptstudium

- Seminar »Unified Language Family (ULF)« (JOACHIM FISCHER)

Lehrveranstaltungen SoSe 07

Grundstudium

- Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik PI 2« (KLAUS AHRENS)

Hauptstudium

- Vorlesung (Kurs) »Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementation (OMSI)« (JOACHIM FISCHER / KLAUS AHRENS)
- Graduiertenkolleg METRIK »Ringvorlesung Selbstorganisierende Systeme« (JOACHIM FISCHER)
- Seminar »Modellbasierte Sprachen: Definition und Tools« (JOACHIM FISCHER)
- Proseminar »Softwarespezifikation mit UML« (JOACHIM FISCHER)
- Praktikum zur Vorlesung »Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementation« (ANDREAS KUNERT)
- Seminar »Compilergeneratoren« (ANDREAS KUNERT)
- Projektseminar »Erdbebenfrühwarnsysteme« (JOACHIM FISCHER)

Forschung

Projekt: Metamodellbasierte Softwareentwicklung

Modellbasierte Entwicklung von Computersprachen

Markus Scheidgen (Stipendiat im Graduiertenkolleg METRIK)

Sprachen in der Informatik sind ein formales Ausdrucksmittel, welches genutzt wird, um ein computerbasiertes System zu beschreiben oder zu programmieren. Dabei hängt die Qualität einer Sprache sehr von ihrem Anwendungsgebiet ab. Je näher das in einer Sprache verwendete Vokabular dem der anvisierten Anwendungsdomäne ist, desto ausdrucksstärker lässt sich eine Sprache einsetzen. Um diese Nähe zu einer Anwendungsdomäne zu erlauben, müssen Sprachen effizient entwickelt und auf stetige Anforderungsänderungen in einer Domäne oder auf neue Domänen angepasst werden. Die Softwaretechnik setzt auf modellgetriebene Techniken, um Software effizienter und flexibler zu entwickeln. Diese Art der Softwareentwicklung lässt sich auch auf Sprachen anwenden, da auch Sprachen Software sind. Verschiedene auf einen bestimmten Aspekt der Sprachentwicklung zugeschnittene Meta-Sprachen werden verwendet, um eine Sprache in all ihren Facetten zu beschreiben. Dabei entstehen formale Modelle von Sprachen, die vom Menschen verstanden und vom Computer verarbeitet werden können. Die Modelle sind so ausdrucksstark, dass mit ihnen generische Werkzeuge für Analyse, Übersetzung und Ausführung parametrisiert werden können. Mit Hilfe solcher Technologien wird es möglich, die im Katastrophenmanagement involvierten Experten unterschiedlicher Fachgebiete effizient mit Beschreibungsmitteln auszustatten, die es erlauben computerbasierte Systeme zum Katastrophenmanagement zu entwickeln. Dabei besteht die Möglichkeit, die entwickelten und verwendeten Sprachen schnell an neue Anforderungen der entsprechenden Fachdomäne anzupassen.

Modellbasierte Entwicklung von domänenspezifischen Sprachen für drahtlose Sensornetze

Daniel Sadilek (Stipendiat im Graduiertenkolleg METRIK)

Die Programmierung von drahtlosen Sensornetzwerken ist mühsam. Low-level Programmiersprachen wie C oder gar Assembler erfordern detailliertes Wissen über die Hardware und ihre Einschränkungen; das Verhalten eines Sensorknotens muss in Begriffen wie "Speicheradresse", "Register" und mit sehr einfachen Operationen beschrieben werden. Domänenspezifische Sprachen vereinfachen die Programmierung. Sie erhöhen den Abs-

traktionsgrad der Programme und erlauben zum Beispiel das Verhalten eines Sensorknotens in Begriffen wie "aktueller Sensormesswert" oder "Schwellwert" zu beschreiben. Durch die Abstraktion von low-level-Details könnten domänenspezifische Sprachen sogar so genannte Domänenexperten ohne informatische Ausbildung dazu in die Lage versetzen, das Verhalten eines Sensornetzes zu beschreiben. Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Evaluation eines Ansatzes für die Definition von domänenspezifischen Sprachen und für die Simulation, Kompilierung und Ausführung von Programmen, formuliert in domänenspezifischen Sprachen, auf drahtlosen Sensornetzen.

Modellbasierte Entwicklung von Umweltsimulationsmodellen am Beispiel zellulärer Automaten

Falko Theisselmann (Stipendiat im Graduiertenkolleg METRIK)

Simulationsmodelle spielen in den Geowissenschaften eine wichtige Rolle. Eine Reihe raumbezogener dynamischer Systeme wird mit Hilfe zellulärer Automaten modelliert. Die Implementierung dieser Simulationsmodelle erfolgt i. d. R. mit Hilfe allgemein einsetzbarer Programmiersprachen (General Purpose Language GPL) oder spezieller domänenspezifischer Modellierungswerkzeuge. Diese Implementierungsansätze haben zum einen den Nachteil, dass die Modelle oft nur mit großem Aufwand wieder verwendet werden können. Zum anderen kann die Implementierung komplexer Simulationsmodelle durch Domänenexperten mit Hilfe von GPL ineffizient bzw. fehleranfällig sein. Ein modellbasierter Ansatz bietet die Möglichkeit den Modellierern domänenspezifische Modellbeschreibungssprachen zur Verfügung zu stellen und somit die Modellimplementierung relativ effizient zu gestalten. Darüber hinaus können die Möglichkeiten der Wiederverwendung verbessert werden: Im Vergleich zu gängigen domänenspezifischen Simulationswerkzeugen wird ein Modell nicht direkt („intern“) zur Ausführung gebracht. Vielmehr wird dieses automatisch transformiert, so dass es unter Verwendung von generischer Simulationsfunktionalität ausgeführt werden kann. Ziel dieser Arbeit ist es, einen modellgetriebenen Ansatz zur Modellierung von Umweltphänomenen mit Hilfe zellulärer Automaten zu entwickeln und zu bewerten.

Metamodellierung domänenspezifischer Sprachen

Guido Wachsmuth (Stipendiat im Graduiertenkolleg METRIK)

In die Entwicklung eines Informationssystems für das Katastrophenmanagement sind verschiedene Experten involviert. Geowissenschaftler liefern Modelle zur Erkennung einer Katastrophe, beispielsweise einen Algorithmus zur Erkennung von Erdbeben. Mitarbeiter von Regierungs- und Hilfsorganisationen liefern Modelle über ihre Struktur und Verantwortlichkeiten im Katastrophenfall. Informatiker liefern verschiedenste Softwaremodelle. Im Rahmen von METRIK wollen wir diese Experten mit Beschreibungsmitteln unterstützen, die auf ihren Bereich — d.h. auf ihre Domäne—zugeschnitten sind, so genannten domänenspezifischen Sprachen. Metamodelle bieten eine Möglichkeit, solche Sprachen formal zu beschreiben. Die Modelle der Domänenexperten als auch die Sprachmodelle unterliegen über die Zeit Veränderungen. Dabei stellen sich Veränderungen an Sprachmodellen oftmals als kritisch heraus, weil die in der Sprache verfassten Modelle der Domänenexperten ebenfalls angepasst werden müssen. In dieser Arbeit wird eine schrittweise Anpassung von Sprachmodellen mit Hilfe wohl definierter Veränderungsoperationen untersucht. Diese ermöglichen eine generische Anpassung der in einer Sprache verfassten Modelle an ein sich veränderndes Sprachmodell.

Automatische Testfallerzeugung aus UML und OCL

Stephan Weißleder (Stipendiat im Graduiertenkolleg METRIK)

In dieser Arbeit wird die automatisierte Testfallerzeugung auf Grundlage der Modellierungssprachen UML und OCL untersucht. Ausgangspunkt sind dabei UML-Zustandsdiagramme und UML-Klassendiagramme, die durch OCL-Ausdrücke ergänzt sind. Diese Modelle stellen Testmodelle dar. Aus ihnen werden automatisch Testsuites erzeugt. Die Dissertation wird sich mit wesentlichen Problemen im Bereich der modellbasierten Testfallerzeugung auf Basis von UML und OCL beschäftigen. Die Hauptbestandteile sind die Klassifikation von OCL-Elementen und verschiedene Algorithmen zur automatisierten Testfallerzeugung. Weiterhin werden Möglichkeiten zur Reduzierung des Testaufwands diskutiert und neue Abdeckungskriterien definiert, die bisher definierte Kriterien durch die automatisierte Äquivalenzklassenanalyse erweitern. Ein weiterer Bestandteil der Arbeit ist der entwickelte Prototyp ParTeG, der als Open-Source-Projekt auf Sourceforge (<http://parteg.sourceforge.net>) veröffentlicht ist. Im Rahmen der Arbeit werden u.a. folgende Fragestellungen untersucht:

- Wie können OCL und UML gemeinsam zur Testfallerzeugung genutzt werden?
- Wie wird es möglich, verschiedene OCL-Ausdrücke zueinander in Beziehung zu setzen?
- Bestehen Chancen, die Testfallerzeugung durch zusätzliche Modelltransformationen auf weitere Modellierungssprachen oder Darstellungsformen zu erweitern ?
- Wie lässt sich ein gewisses Qualitätslevel der erzeugten Testsuites im Sinne der Testüberdeckung sichern?
- Kann die statische OCL-Analyse so in einen Testerzeugungsalgorithmus eingebettet werden, dass verschiedene Abdeckungskriterien unterstützt werden?
- Wie können Testentwicklungs- und –wartungskosten (insbesondere bei Produktlinien) durch Wiederverwendung reduziert werden?
- Wie schneidet die entwickelte Methode (insbesondere der entwickelte Prototyp ParTeG (Partition Test Generator) im Vergleich mit kommerziellen Werkzeugen zur Testfallerzeugung ab.

CeeJay - Ein Metamodell zur Codegenerierung

Michael Piefel

Die bekannteste Ausprägung eines modellbasierten Ansatzes ist die Model Based Architecture, MDA. Diese Architektur wird von der OMG propagiert. Ihr Grundgedanke ist die Verwendung von Modellen in allen Phasen des Produktlebenszyklus. Dazu wird vorrangig die Unified Modeling Language UML verwendet.

Am Ende des Softwareentwicklungsprozesses steht ein Produkt, die entwickelte Software. Um dieses Produkt herzustellen, ist eine letzte Transformation vonnöten, die die modellbasierte Welt verlässt, nämlich die vom letzten verwendeten Modell in eine Sprache, aus der ein lauffähiges Programm erstellt werden kann. Dieser Schritt ist die Codegenerierung. Dazu wird im Allgemeinen eine höhere Programmiersprache als Ziel gewählt, etwa C++ oder Java. Der Aufwand für die Codegenerierung ist hoch; im Allgemeinen wird Unterstützung benötigt. Ein Rahmen und unterstützende Werkzeuge werden etwa von Bichler (2004) beschrieben; dort werden Schablonen mit Programmfragmenten sowie Transformationen mit XSLT vorgeschlagen. An der LFE dagegen wird ein Ansatz verfolgt, der der modellbasierten Entwicklung besser Rechnung trägt: Zusätzlich zu immer weiter verfeiner-

ten Analyse- und Designmodellen erreicht man über einen weiteren, leicht automatisierbaren Modelltransformationsschritt ein spezielles Codegenerierungsmodell, welches den Namen CeeJay trägt.

Verhaltensbeschreibung durch Metamodellierung

Michael Soden, Hajo Eichler

Ausführung direkt oder per Simulation von Modellen sind etablierte Techniken des Softwareentwicklungsprozesses. Dennoch spielen sie innerhalb Metamodell-getriebener Technologien (wie z. B. bei MDA) bislang nur eine untergeordnete Rolle. Gründe dafür sind das Auseinanderfallen von gewünschter hoher Modellabstraktion und starker Abhängigkeit des Zielcodes von Bibliotheken oder Frameworks. So werden Modellierungssprachen lediglich zur Dokumentation eingesetzt, weil sie die Konzepte einer flexiblen maschinenabhängigen Interpretation nicht bieten. Die Promotionsarbeiten sind auf folgende Ziele ausgerichtet:

- Bereitstellung einer geeigneten, syntaxunabhängigen Modellierungstechnik auf der Basis ausführbarer/interpretierbarer MOF-Modelle,
- dynamische Analyse von spezifischen Modelleigenschaften während der Entwurfsphase,
- Auflösung von Integrationsproblemen durch Simulation und Test,
- Definition von Kriterien zum Vergleich von Ausführungsverhalten bei Variation der Ausführungsumgebung durch operationale Semantik,
- Aufzeichnung von Simulations- und Testergebnissen,
- direkte Integration von Systemumgebungsbestandteilen in die jeweilige Simulations- und Testumgebung.

Entwicklung eines Eclipse-basierten Debuggers für die Semantikbeschreibungssprache MAS

Andreas Blunk

Die modellbasierte Entwicklung von Computersprachen verspricht viele Vorteile gegenüber traditionellen Ansätzen. Sie erlaubt die Beschreibung der verschiedenen Aspekte einer Sprache durch Modelle. Die zentralen Bestandteile einer modellbasierten Sprachdefinition sind Modelle für die Beschreibung der Struktur und der Semantik einer Sprache. Wir verwenden MOF-Metamodelle, um die Struktur zu beschreiben, und operationale Semantik auf der Grundlage vordefinierter MOF-Aktionen für die Beschreibung von Ausführungsemantik. Eine Abfolge dieser einfachen Aktionen beschreibt die Ausführung eines Programms oder Modells in der entwickelten Sprache durch schrittweise Veränderung des Modellzustandes. Der Kontrollfluss der Aktionen wird mit Aktivitäten, ähnlich UML-Aktivitäten, modelliert. Die entstandene Sprache für die Beschreibung der Ausführungsemantik von MOF-Metamodellen wird als MOF Action Semantics (MAS) bezeichnet.

Sprachen können sehr groß und komplex werden. Ähnlich wie bei komplexer Software werden auch hier Fehler gemacht. Die Entwickler von Sprachen müssen bei der Fehlersuche durch geeignete Debugging-Werkzeuge unterstützt werden. Dazu beschäftigt sich diese Arbeit mit der Entwicklung eines Eclipse-basierten Debuggers für die eingesetzte Semantikbeschreibungssprache MAS. Im ersten Schritt werden Basisfunktionen für das Debugging implementiert. Der Interpreter für MAS-Aktivitäten muss modifiziert werden, so dass die Ausführung unterbrechbar wird. Das generische Eclipse Debug Framework muss für die Sprache MAS implementiert und an den Interpreter angebunden werden. Danach

werden weitere wichtige Debugging-Fähigkeiten, wie zum Beispiel das Setzen von Breakpoints, Stepping und die Untersuchung des Modellzustandes umgesetzt. Der Debugger wird es ermöglichen, die Semantik einer Sprache schrittweise auszuführen, dabei den Modellzustand zu untersuchen, und als Ergebnis Rückschlüsse auf den Ursprung von Fehlern zu ziehen. Die gewonnenen Erkenntnisse könnten verwendet werden, um aus einem Debug-Modell, als Teil einer Sprachbeschreibung, einen Debugger für beliebige metamodellbasierte Sprachen automatisch zu generieren.

Implementierungsstrategien für einen QVT-Transformator für das AMOF2-Modell-Depot

Ralf Schuchardt

Die Technik der Metamodellierung verspricht eine erhöhte Produktivität bei der Entwicklung komplexer Softwaresysteme im Lichte von häufig sich ändernden Plattformen und Anforderungen. Kerngedanke dieses als *Model Driven Software Development* bezeichneten und vor allem von der OMG unter dem Namen MDA (Model Driven Architecture) propagierten Ansatzes ist es, dass auch die Sprachen, die Modelle beschreiben, ihrerseits nur Modelle (also Metamodelle) eines noch abstrakteren Meta-Metamodells sind. Das erlaubt es, Modelle verschiedener Abstraktionsebenen innerhalb des Softwareentwurfsprozesses mittels Transformationen ineinander zu überführen. Im Rahmen des Projektes ULF-Ware, das sich mit modellgetriebenem Softwareentwurf, vor allem mit ITU-T-Sprachen wie SDL und eODL, beschäftigt, wurde an der LFE unter anderem ein Depot für Modelle und Metamodelle entwickelt, welches konform zur MOF-2.0-Spezifikation der OMG ist. Dieses soll die Basis für die Transformationen sein. Es wurde beschlossen, zu diesem Zweck eine QVT-Implementierung an das Modelldepot anzuschließen. Die Diplomarbeit von Herrn Schuchardt hatte ursprünglich die Aufgabe, eine Implementierung der Query/View/Transformation-Spezifikation der OMG für das an der LFE entwickelte AMOF2 bereit zu stellen. Es war dabei dem Kandidaten überlassen, sich einen Überblick über bereits verfügbare Implementierungen zu verschaffen und eine solche an AMOF2 anzupassen oder aber von Grund auf eine eigene zu entwickeln. Die vorliegende Diplomarbeit untersucht die vorhandenen Implementierungen und bewertet sie bezüglich ihrer Verwendbarkeit. Es wird der Versuch unternommen, den vielversprechendsten Kandidaten, nämlich SmartQVT, so anzupassen, dass es mit AMOF2 zusammenarbeiten kann. Die Arbeit kommt dabei zu dem durchaus erwarteten Schluss, dass eine eigene Implementierung zu aufwändig ist. Andererseits ist auch die Anpassung von SmartQVT so umfangreich, dass sie den Rahmen einer Diplomarbeit weit übersteigt; der Kandidat hat an dieser Stelle große Mühen unternommen, dennoch zu einer Implementierung zu gelangen, bevor dieses Unternehmen im Einvernehmen mit der LFE aufgegeben werden musste. Insbesondere stellt sich hierbei das Problem unterschiedlicher Ausprägung des MOF-Standards: Während der QVT-Standard und damit alle existenten Werkzeuge sich lediglich mit der Untermenge EMOF befassen, unterstützt AMOF2 den kompletten Standard CMOF.

Integration von Werkzeugen basierend auf den Modellierungsframeworks EMF und MOIN

Konrad Voigt

Die Technik der Metamodellierung verspricht eine erhöhte Produktivität bei der Entwicklung komplexer Softwaresysteme im Lichte von sich häufig ändernden Plattformen und Anforderungen. Kerngedanke dieses als *Model Driven Software Development* bezeichneten

ten und vor allem von der OMG unter dem Namen MDA (Model Driven Architecture) propagierten Ansatzes ist es, dass auch die Sprachen, die Modelle beschreiben, ihrerseits nur Modelle (also Metamodelle) eines noch abstrakteren Meta-Metamodells sind. Ziel ist es dabei alle Modelle in einem Softwareentwicklungsprozess mit der Hilfe eines Modellierungsframeworks, auf der Basis eines einheitlichen Metamodellierungsformalismus, zu verarbeiten. Jedoch gibt es mehrere Modellierungsframeworks, welche sich aus zwei populären Metamodellierungsformalismen entwickelt haben. Dies sind Frameworks auf der Basis von MOF und das Eclipse Modelling Framework (EMF) auf der Basis des Ecore-Modells. Durch diese Diversität der verwendeten Modellierungsframeworks, ergeben sich Schwierigkeiten bei der Integration von Modellierungswerkzeugen. Solche Integrationen von Modellierungswerkzeugen sind innerhalb von großen sich entwickelnden modellgetriebenen Softwareentwicklungsprozessen von entscheidender Bedeutung. Die Arbeit untersucht mögliche Strategien zur Integration von Modellierungswerkzeugen, welche auf den Modellierungsframeworks MOIN (ein MOF basiertes Framework) und EMF basieren. Dazu werden drei unterschiedliche Ansätze entwickelt und prototypisch implementiert. Schließlich werden die Ansätze anhand von aus repräsentativen zu integrierenden Beispielwerkzeugen hergeleiteten Kriterien analysiert und verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass die gewählten Ansätze unterschiedliche Eigenschaften erfüllen und somit für unterschiedliche Integrationsaufgaben eine unterschiedliche Eignung aufweisen. Zur Evaluation der Ansätze wird ein Kriterienkatalog anhand der zuvor gewählten Beispielintegrationen erstellt. Hier wird zwischen einer eher theoretischen Basisintegration, welche nur Eigenschaften besitzt und welche von allen Integrationen unterstützt wird, und zwei wirklichkeitsnahen Integrationen unterschieden. Es wird im Anschluss beschrieben, ob und wie die Integrationsansätze auf diese Beispiele angewendet werden können. Dabei wird untersucht, wie aufwendig die Durchführung der entsprechenden Integrationen ist.

Softwarekomponenten mit eODL und SDL für verteilte Systeme

Harald Böhme

Die komponentenbasierte Softwareentwicklung verspricht zahlreiche Vorteile gegenüber traditionellen prozeduralen aber auch objektorientierten Vorgehensweisen. So sollen weniger versierte Anwendungsentwickler Anwendungen relativ leicht und mit recht wenig Aufwand aus vorgefertigten Bausteinen - eben Komponenten – zusammensetzen können. Die Komponenten werden dabei von spezialisierten Komponentenentwicklern zur Verfügung gestellt. Die Komponenten arbeiten relativ eigenständig, sie sind nur lose mit ihrer jeweiligen Umgebung verkoppelt. Durch strikte Kapselung soll eine Wiederverwendung der Komponenten auch in zunächst nicht eingeplanten Situationen ermöglicht werden, meist unterstützt durch die Verfügbarkeit einer Selbstbeschreibung der Komponenten in Form von Metadaten. Man verspricht sich durch den Einsatz von bereits erprobten Komponenten eine sehr hohe Qualität einer komponentenorientierten Anwendung, die sich voll und ganz auf die Geschäftslogik konzentrieren kann. Für den Entwurf und die Entwicklung haben sich mittlerweile mehrere Standards etabliert. Zu den wichtigsten zählen DCOM, JavaBeans, Enterprise JavaBeans, .NET und CORBA bzw. CCM. In der Vergangenheit konnten Komponenten leider noch nicht im Rahmen einer Technologie verwendet werden, in der sie nicht ursprünglich entwickelt worden sind. Die Dissertation von Harald Böhme widmet sich einer entscheidenden, nach wie vor bestehenden Schwachstelle bekannter Wiederverwendungsparadigmen der Software-Entwicklung. Technische Grundlage einer Komponentenaustauschbarkeit ist bislang die überprüfbare Konformität hinsichtlich ange-

botener und benutzer Interfaces. Eine diesbezüglich erreichte Passfähigkeit ist zwar ein notwendiges, aber leider kein hinreichendes Kriterium für erfolgreiche Komponentenkompositionen. Die Defizite liegen vielmehr in der präzisen Festlegung der Funktionalität der einzelnen Komponenten, also in ihrer semantischen Konformität. Einig ist man sich in der Fachwelt bislang darüber, dass neben dem Binärcode eine Komponente aus weiteren zugehörigen Artefakten bestehen sollte, die während der Anwendungsentwicklung oder zur Laufzeit hilfreich bzw. notwendig sind. Dazu zählen beispielsweise Dokumentationen, selbstbeschreibende Metadaten für die Introspektion, Stub- und Skeleton-Klassen zur Verteilung, Factories zur Erzeugung von Instanzen, Hilfsklassen oder Funktionen, sowie Serialisierungsinformationen. Untersucht wird von der Dissertation inwieweit es möglich ist, technologieunabhängig Komponenten sowohl in ihrer Struktur als auch in ihrem Verhalten präzise zu charakterisieren. Grundlage dieser Herangehensweise sind automatische Abbildungen von Verhaltensmodellen in ausführbaren plattformabhängigen Code aus seinen früheren Projektarbeiten an der LFE zur Implementierung von SDL im Auftrag der Deutschen Telekom AG, AT&T und der Siemens AG. Die grundsätzliche Idee, nicht nur Komponenten aus dem Telekommunikationskontext so mit Verhaltensbeschreibungen auszustatten, wurde im EURESCOM-Projekt P924 mit dem Resultat der Konzeption einer geeigneten Modellierungssprache untersucht. Diese Sprache eODL in ihrer Definition und Anwendung weiter konsolidiert zu haben, ist das besondere Verdienst von Harald Böhme, der damit auch die entscheidenden Grundlagen für ihre Standardisierung durch die ITU-T als Recommendation Z.130 gelegt hat. Diese Modellierungssprache bildet mit prototypisch erprobten Transformationen den Kern der von Herrn Böhme vorgeschlagenen eigenen Komponententechnologie CEST, die vorrangig auf die Entwicklung von Komponenten und nicht auf die Entwicklung von Anwendungen orientiert ist. Eine entscheidende Rolle in dieser Technologie spielt die Ausführbarkeit und damit der simulative Test einer Komponentenkomposition. Basis der Modellabbildungen sind Beziehungen, die vom Autor in Form von Regeln fixiert worden sind. Die Formulierung der Regeln erfolgt informell, sicherlich ein Manko, das inzwischen durch die Verfügbarkeit erster QVT-Werkzeuge behoben werden könnte. Zumindest ergibt sich hier ein interessanter Raum weiterführender Arbeiten.

Schwerpunkt: Modellierung und Simulation komplexer Systeme

SAFER / EDIM: Erdbebenfrühwarnung

Ansprechpartner: FRANK KÜHNLENZ, INGMAR EVESLAGE, DORIAN WEBER,
TORALF NIEBUHR, RONALD KLUTH, DENNIS REINERT

Zusammenarbeit: GeoForschungsZentrum-Potsdam, LFE Systemarchitektur

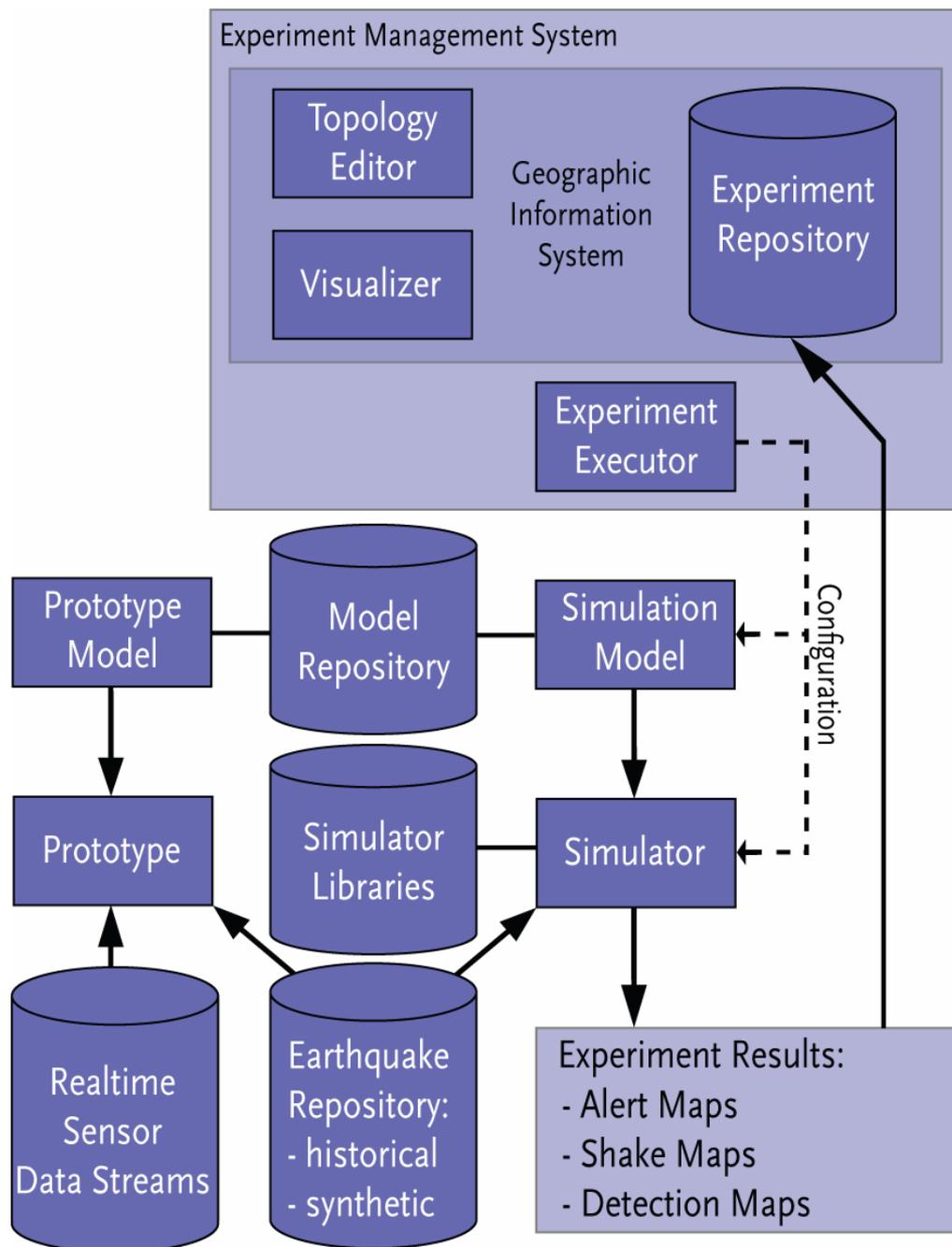
Forschungsförderung: EU, Sixth Framework Programme bei SAFER, BMBF bei EDIM

Im April startete das vom BMBF geförderte Projekt „Erdbeben Disaster Informationssystem für die Marmara-Region, Türkei (EDIM)“ mit einer Laufzeit von 36 Monaten. Ein Ziel von EDIM ist der Aufbau eines prototypischen Erdbebenfrühwarnsystems auf Basis eines selbstorganisierenden, drahtlosen Netzwerkes in der Marmara-Region. Gegenüber klassischen Erdbebenfrühwarnsystemen, wie beispielsweise dem bereits dort installierten „Istanbul Earthquake Rapid Response and the Early Warning System (IERREWS)“ wird ein viel dichteres Netz preiswerter Sensorknoten ausgebracht, die aufgrund ihrer größeren Anzahl ähnlich präzises Monitoring der Bodenbewegung erlauben, allerdings zu einem Bruchteil des Preises klassischer Breitbandseismometer und mit höherer Robustheit gegenüber Ausfällen einzelner Sensorknoten.

In Kooperation mit dem GeoForschungsZentrum-Potsdam (GFZ) und der LFE Systemarchitektur wurde Hardware für den Sensorknotenprototyp entwickelt und angeschafft. Sie besteht aus dem WRAP-Board, einem embedded PC mit den typischen Leistungsmerkmalen heutiger 802.11-WLAN-Endgeräte, und dem am GFZ-Potsdam entwickelten Sensorboard, das die Daten der an ihm angeschlossenen Seismometer und der GPS-Einheit erfasst und dem WRAP-Board per USB bereitstellt.

Die Software auf dem Sensorknotenprototyp wurde ausgewählt und installiert. Auf dem WRAP-Board läuft ein Linux-Betriebssystem mit der OpenWRT-Distribution, außerdem selbst entwickelte Software zur Erfassung und Archivierung der Messdaten des Sensorboards und die Implementierung des OLSR Netzwerkprotokolls für drahtlose Maschennetze von olsr.org. Basierend auf dieser Hardware und Software wurde ein prototypisches selbstorganisierendes Netzwerk bestehend aus 5 Knoten an der LFE Systemarchitektur aufgebaut.

Innerhalb der Projekte "Seismic eArly warning For EuRope (SAFER)" und EDIM wurde an der LFE eine Prototyping-Infrastruktur entworfen und bereits größtenteils implementiert, die für die Prototypentwicklung von Erdbebenfrühwarnsystemen auf Basis selbstorganisierender, drahtloser Netzwerke angewendet wird. Die Prototyping-Infrastruktur verwendet einen modellbasierten Softwareentwicklungsansatz, wobei einmal modellierte Funktionalität in Simulationen getestet und das gleiche Modell auf das Zielsystem übertragen werden kann, wodurch sowohl die Qualität potentiell verbessert als auch der Entwicklungsaufwand gesenkt wird.



Die Prototyping-Infrastruktur in ihrer aktuellen Ausbaustufe ermöglicht es, verschiedene Algorithmen zur Erkennung eines Erdbebens (P-Wellen-Detektion) auf Basis real aufgezeichneter (und zukünftig synthetisch erzeugter) Erdbebendaten in ihrer Erkennungsleistung zu evaluieren, wobei eine GIS-basierte Applikation zur Visualisierung eingesetzt wird. Diese Applikation nutzt das Eclipse-Framework und soll zukünftig auch als Editor für die Netzwerktopologie und möglicherweise für Administrationsaufgaben im installierten Prototypnetzwerk dienen.

Auf Basis der Detektionen einzelner Stationen wurden Alarmierungsprotokolle in der Sprache SDL-RT spezifiziert. Die Protokolle basieren auf der Grundidee, dass durch eine gruppenbasierte, kooperative Erkennung mehrerer Stationen die Wahrscheinlichkeit von

Falschalarmen reduziert und die Güte der Frühwarnung erhöht wird. Aus den SDL-RT Modellen der Alarmierungsprotokolle wird C++-Code generiert, welcher die an der LFE entwickelte Simulationsbibliothek ODEMx verwendet. Dieser Codegenerator ist Gegenstand studentischer Tätigkeiten.

CrusDe: A plug-in based simulation framework for composable Crustal Deformation simulations using Green's functions

Ronni Graphentin

Im Rahmen der Arbeit wurde das Modellierungs- und Simulationsframework CrusDe entwickelt, mit dem es möglich ist, das Abschmelzen von Eisgletschern auf Island in ihrer Wirkung auf die Deformation der darunter liegenden Erdschichten näherungsweise experimentell nachzuvollziehen um damit Prognosen dieser Vorgänge bei Annahme von Veränderungen der Eisdicke vornehmen zu können. Konkret konnte diese Herangehensweise am Beispiel der geologischen Vorgänge im Zusammenhang mit dem Vulkanausbruch Hekla aus dem Jahre 2000 demonstriert und damit ihre prinzipielle Gültigkeit nachgewiesen werden. Die verwendeten Modellklassen sowohl zur Verhaltensmodellierung der Eislasten als auch der Erdkörpermodelle wurden der Literatur entnommen bzw. sind state-of-the-art in der Anwendungsdomäne. Basis des Simulationsverfahrens ist die Modellierung verschiedener Abstraktionen des Erdinneren und der Effekte, die eine Auflast erzeugt, unter Verwendung spezieller Green'scher Funktionen. Eine Green'sche Funktion kann als spezielle Lösung einer inhomogenen partiellen Differentialgleichung in Randwertform gleichzeitig auch als Reaktion eines linearen Filters auf ein Eingangssignal interpretiert werden, wobei der Eingang die sich ändernde Last in einem Punkt darstellt. Die Berechnung des Ausgangssignals für Punkte einer geschlossenen Fläche bei Kenntnis eines Ensembles von Eingabesignalen ist durch Herrn Graphentin als Grundaufgabe der simulativen Modellberechnung in CrusDe abgeleitet worden. Die konkrete Konzeption zur Umsetzung dieser Grundaufgabe berücksichtigt insbesondere eine flexible Kombination von Variationen ihrer einzelnen Komponenten: GreensFunction (Modell des dynamischen Systems selbst), LoadHistory (Modell der zeitlichen Laständerung), LoadFunction (aktuelle Last), ConvolutionOperator (Filterfunktionalität basierend auf einer schnellen Fourier-Reihenanalyse), PostProcessor (Koordinatentransformation) und ResultHandler (Ergebnisdarstellung/speicherung). Dies stellt in Anbetracht der Tatsache, die Methode regional als auch von den eingesetzten Modellabstraktionen unabhängig zu machen, eine besondere Anforderung des Nordischen Vulkanologischen Zentrums dar. Konsequente Umsetzung von Standardtechnologien der Informatik garantieren den Erfolg. So bildet eine geeignete Schnittstellenabstraktion aller Komponenten und die Bereitstellung eines geeigneten APIs die Grundlage für die Realisierung einer per Plug-ins erweiterbaren Infrastruktur. Einige Grundszenarien zum Komponentenaustausch bzw. zur Einbindung neuer Komponenten wurden mit der Arbeit experimentell unter Beweis gestellt. Die Definition konkreter Experimentszenarien aus denen die Modellkonfigurationen automatisch konstruiert werden, sind vom Nutzer nur noch als XML-Dateien festzulegen. Bestehende Software-Lösungen (überwiegend FORTRAN) dagegen kommen unflexibel daher, die einen Modellaustausch ohne genaue Implementationskenntnis unmöglich machen. CrusDe wurde in C++ für Linux implementiert.



Stahlwerk - SimRing6

Ansprechpartner: KLAUS AHRENS, ANDREAS KUNERT, CHRIS HELBING

Forschungsförderung: Schmiedewerke Gröditz GmbH

Nachdem im Vorläuferprojekt SimRing5 gezielte Experimente mit einem Simulator aus vorangegangenen SimRing-Verträgen mit dem Schwerpunkt der Ermittlung der Auslastung von Abkühlbädern bei variabler Ofenanzahl angestellt wurden, soll nun in diesem Vertrag der Untersuchungsgegenstand neu auf das gesamte Walzwerk ausgedehnt werden. Bislang wurde vom Walzwerk lediglich der Produktionsabschnitt ‚Vergütung‘ modelliert und analysiert. Nunmehr soll auch der vorgelagerte Produktionsschritt – das Walzen von Ringen – im Modell erfasst werden, mit dem Endziel, aus realen und hypothetischen Auftragsprofilen optimale Walzpläne zu erstellen. Dabei sind zunächst alle Einflussfaktoren und das Expertenwissen der Planungsmitarbeiter zu erfassen. Darauf aufbauend ist eine Simulator-Infrastruktur für das Walzwerk neu zu konzipieren und umzusetzen, die es erlaubt, Walzpläne anhand von formalisiertem Expertenwissen zu bewerten und zu simulieren.

OdemX 2.0

Klaus Ahrens, Joachim Fischer, Ronald Kluth

Anfang der 90er Jahre entstand am Institut für Informatik (damals noch Fachbereich Informatik) eine Programm-Bibliothek zur objektorientierten Simulation von Systemen, die die bis dahin erworbenen Erfahrungen und Methoden aus der Nutzung der Sprache Simula in der gerade neu aufkommenden Sprache C++ umsetzte. Diese Bibliothek namens ODEM

(Object Oriented Discrete Event Modelling) unterstützt sowohl zeitdiskrete als auch zeitkontinuierliche Computersimulationen abstrakter und realer Systeme. Sie erlangte recht bald eine zentrale Position sowohl in den Forschungsprojekten als auch in der Lehre der LFE. Als erstes größeres C++-Projekt (ca. 16.000 Codezeilen) reflektierte ODEM zugleich die Unzulänglichkeiten der damaligen Gestalt der Sprache C++, der verfügbaren Compiler aber auch unserer Sprachfertigkeiten. Neben graduellen Verbesserungen erfolgte 2002 eine rigorose Revision der gesamten Implementierung, die sich vor allem dem adäquaten Einsatz der gewachsenen Ausdruckstärke von C++ (vor allem stabile Mehrfachvererbung und Templates) widmete. Das Resultat dieser Überarbeitung ist seit dieser Zeit unter dem Namen ODEMx auch bei SourceForge verfügbar. Die ursprünglich in ODEM realisierte Möglichkeit, Systemzustandsänderungen sowohl prozess- als auch ereignisorientiert nachzubilden, wurde beim Redesign zugunsten eines durchgängig prozessorientierten Ansatzes aufgegeben. Bei der Anwendung von ODEMx auf jüngst erschlossene Problembereiche (Modellierung und Simulation verteilter Sensor-Netzwerke zur Erdbeben-Frühwarnung) erwies sich der Verzicht auf leichtgewichtige Ereignisse jedoch als entscheidendes Defizit bei der Skalierung der Anzahl von Modellkomponenten. 2007 wurde die Bibliothek ODEMx deshalb um ein Eventkonzept erweitert, so dass zusätzlich in der Simulation die Ereignisorientierung sowie eine Mischung aus beiden Konzepten durch die Bibliothek (OdemX 2.0) unterstützt wird.

Parallele Simulation

Andreas Kunert

Die Primärmotivation der parallelen diskreten ereignisgetriebenen Simulation (PDES) liegt in der Realisierung schneller einzelner Simulationsläufe. Demzufolge besitzen fast alle existierenden PDES-Simulatoren zwei Gemeinsamkeiten: sie sind in vergleichsweise hardwarenahen Programmiersprachen implementiert worden und stützen sich auf das prinzipiell schnellere, ereignis-orientierte Paradigma. Nachteil dieser effizienten Hervorgehensweise sind Restriktionen für den Modellierer bei der Erstellung des Simulationsmodells sowie die Unmöglichkeit der direkten Verwendung von Konzepten bzw. bereits existierenden Programmen/Programmteilen höherer Programmiersprachen. Das Ziel der entstehenden Arbeit ist die Konzeption und Implementation eines optimistisch-parallelen DES-Simulators in Java. Dieser soll die Vorzüge optimistisch-paralleler Simulation (automatische Ausnutzung modellinhärenter Parallelität zur Simulationsbeschleunigung), des prozess-orientierten Paradigmas (modellabhängig intuitive Modellbeschreibungen) und der existierenden Konzepte der Programmiersprache Java vereinen. Ein besonderer Aspekt der Implementation ist die zweckentfremdete Verwendung eines Webapplikationsframeworks. Dieses ermöglicht durch Umschreiben des Java-Bytecodes zur Laufzeit die Verwendung des (Java ansonsten unbekanntes) abstrakten Konzepts einer Semi-Coroutine, welche eine elegante Möglichkeit der Implementation von Simulationsprozessen bietet.

Veröffentlichungen und Vorträge

D. H. AKEHURST, W. G. HOWELLS, M. SCHEIDGEN, K. D. MCDONALD-MAIER: *C# 3.0 makes OCL redundant*, Ocl4All Workshop, Associated with MoDELS'07, Nashville, TN, USA.

R. KLUTH, J. FISCHER, K. AHRENS: *Ereignisorientierte Computersimulation mit ODEMx*, Informatik-Bericht Nr. 218, HU Berlin, November 2007.

A. PRINZ, M. SCHEIDGEN, M. S. TVEIT: *A Model-based Standard for SDL*, 12th SDL Forum 2007, Paris, Frankreich.

D. SADILEK: Prototyping Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks. ATEM 07: 4th International Workshop on (Software) Language Engineering, 2007.

D. SADILEK: Energy-aware compilation for Wireless Sensor Networks. MidSens 07: International Workshop on Middleware for Sensor Networks, 2007.

D. SADILEK: Prototyping and Simulating Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks. Informatik-Bericht Nr. 217, HU Berlin, 2007.

M. SCHEIDGEN, J. FISCHER: Human Comprehensible and Machine Understandable Descriptions of Operational Semantics, European Conference on Model Driven Architecture 2007, Haifa, Israel.

G. WACHSMUTH: Metamodel Adaptation and Model Co-adaptation. ECOOP 2007, Berlin, Germany.

G. WACHSMUTH: Adaptation Browser for MOF. WRT 2007, Berlin, Germany.

Sonstige Aktivitäten

Frau MERETE SKJELTEN TVEIT (Ph. D. Studentin am Agder University College, Norwegen) weilte für 3 Monate an der LFE und arbeitete auf dem Gebiet von modellbasierter Spezifikation und automatischer Werkzeug-Generierung für grafische Notationen.

Promotionen

HARALD BÖHME: Softwarekomponenten mit eODL und SDL für verteilte Systeme, 9. November 2007

Diplomarbeiten

RONNI GRAPENTHIN: CRUSDE: A plug-in based simulation framework for composable CRUStal Deformation simulations using Green's functions, 31.7.2007

KONRAD VOIGT: Integration von Werkzeugen basierend auf den Modellierungsframeworks EMF und MOIN, 4.10.2007

ANDRE WIESNER: HTAtrans: Konvertierung einer High-Level-Beschreibung kognitiver Modelle in die Notation einer Low-Level-Architektur, 20.7.2007

Lehr- und Forschungseinheit

Systemarchitektur (SAR)

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

Leiter

PROF. DR. JENS-PETER REDLICH
E-Mail: jpr@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

MARITA ALBRECHT
Tel.: (030) 2093 3400/3111
Fax: (030) 2093 3112
E-Mail: albrecht@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. WOLF MÜLLER
DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW
DIPL.-INF. MATTHIAS KURTH
DIPL.-INF. BJÖRN LICHTBLAU (AB 08/07)
DIPL.-INF. KAI KÖHNE, GK „METRIK“ (BIS 10/07)
DIPL.-INF. SEBASTIAN HEGLMEIER, GK „METRIK“ (AB 11/07)

Gastwissenschaftler

DR. GANG LI (VR. CHINA, AVH STIPENDIAT) (BIS 03/07)

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

Rechnerbetriebsgruppe

DR. JAN-PETER BELL
DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF
FRANK WOZOBULE

Tutoren

MATTHIAS JESCHKE
HENRYK PLÖTZ
FRANK MORGNER (AB 12/07)
JENS MÜLLER (BIS 09/07)
CHRISTIAN CARSTENSEN (BIS 06/07)

Der Lehrstuhl Systemarchitektur befasst sich im weitesten Sinne mit Betriebssystemen, Middleware-Plattformen und drahtlosen Kommunikationsnetzen, sowie mit Sicherheitsfragen in diesen Bereichen. Bei den Betriebssystemen interessieren besonders kleine (embedded) und besonders große (Grid) Systeme. Bei der drahtlosen Kommunikation liegt der Schwerpunkt auf selbst-organisierenden IP-basierten Ad-Hoc Maschen-Netzwerken die im unlizensierten Frequenzspektrum arbeiten, wie dem ISM Band bei 2.4 GHz (z.B. IEEE 802.11 – auch bekannt als WiFi oder WLAN). Beim Schwerpunkt Sicherheit liegt der Fo-

kus auf dem Management von Informationen zur Reputation anonymer Nutzer – zur Unterstützung von Social Network Services (SNS), z.B. bei der Zuweisung von begrenzt verfügbaren Ressourcen an Nutzer oder Prozeßabläufe, ohne die Identität der Teilnehmer offenlegen zu müssen.

Im Rahmen dieses breiten Interessengebietes werden am Lehrstuhl nacheinander vertiefende Projekte durchgeführt. Derzeitige Schwerpunkte sind das Berlin Roof Net – ein sich selbst-organisierendes drahtloses Community-Netzwerk, sowie dessen Anwendungsmöglichkeiten im Gebiet der Geo-Wissenschaften, z.B. als flexible, robuste und preiswerte Kommunikations- infrastruktur für Monitoringsysteme und darauf aufbauende Frühwarnsysteme. Weitere Projekte werden in Kooperation mit dem NEC Forschungslabor in Heidelberg, dem Telekom-Labor in Berlin und dem GFZ in Potsdam durchgeführt.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Block-Seminar IT-Security (Prof. Redlich, WiSe 2007/08)
- Praktischen Informatik I / Nebenfach (Prof. Redlich, Dipl.-Inf. Zubow, WiSe 2007/08)
- Übungen zur VL Praktischen Informatik I (Dipl.-Inf. Kurth, WiSe 2007/08)
- Unix Crash Kurs (Dr. Bell, WiSe 2007/08)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Halbkurs „Middleware Plattformen“ (Prof. Redlich, WiSe 2006/07)
- Halbkurs „Prinzipien moderner Betriebssysteme“ (Prof. Redlich, SoSe 2007)
- Halbkurs „Operating Systems - Tools and Unix API“ (Dr. Bell, SoSe 2007)
- Spezialvorlesung „Wireless Mesh Technologies“ (Dipl.-Inf. Zubow, SoSe 2007)
- Spezialvorlesung „Secure Systems Administration“ (Dr. Bell, WiSe 2007/08)
- Halbkurs „Security Engineering“ (Dr. Müller, WiSe 2007/08)

Seminare

- „Advanced Operating Systems Principles“ (Prof. Redlich, WiSe 2006/07)
- „Wireless Mesh Project“ (Prof. Redlich, WiSe 2006/07)
- „Self-Organizing Middleware for Mobile Systems“ (Prof. Redlich, WiSe 2006/07)
- „Security in Wireless Networks“ (Dr. Müller, SoSe 2007)
- „Self-Organizing Middleware for Mobile Systems“ (Prof. Redlich, SoSe 2007)
- „Ad-Hoc Networks“ (Prof. Redlich, SoSe 2007)

Workshops

- IBM Mainframe Summit 2007 Berlin
- 7. Workshop „IT-Sicherheit“, September 2007

Forschung

Projekt: Berlin Roof Net

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW, DIPL.-INF. MATHIAS KURTH

Durch das MIT Roof Net Projekt wurde demonstriert, dass es prinzipiell möglich ist, große Teile einer Stadt wie Boston über drahtlose 802.11-basierte Netzwerke mit Internet-

Zugang zu versorgen. Das Berlin Roof Net Projekt versucht herauszufinden, ob ähnliches in Berlin erreicht werden kann und ob diese Systeme vollständig selbst-organisierend gestaltet werden können. Es gibt weltweit nur sehr wenige reale Systeme dieser Art, an denen neue Protokolle durch Experimente evaluiert werden können.

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

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

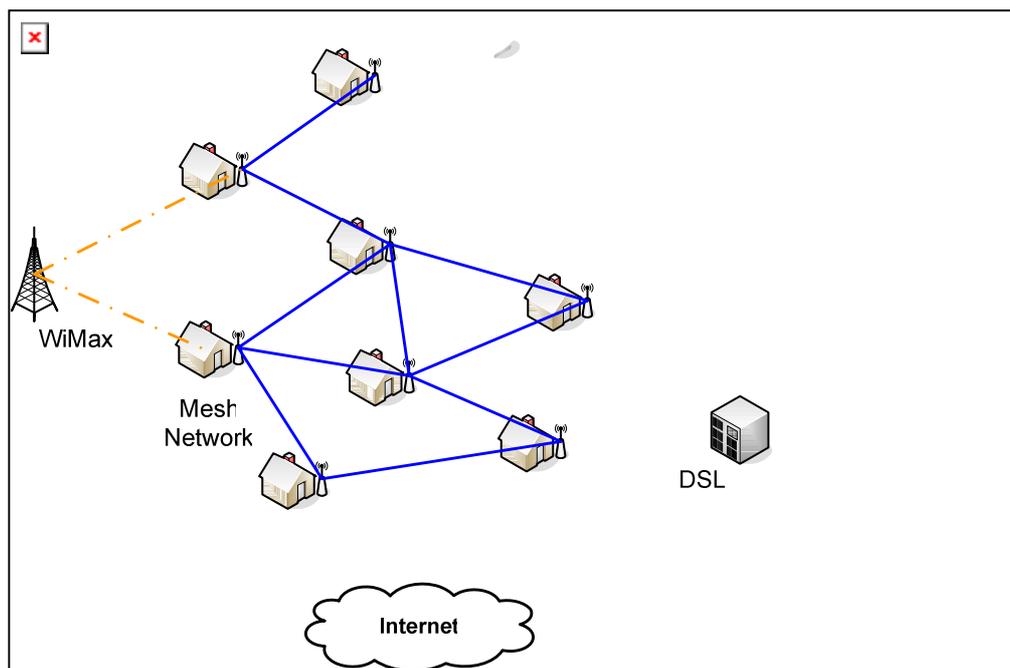


Abbildung 8: Die BRN-Knoten (mesh nodes) stellen die Infrastruktur des BRN-Netzes dar. End-Nutzer (client stations) können sich an einem BRN-Knoten in gewohnter Weise (wie bei einem Access Punkt) als 802.11 Klienten anmelden.

Technologischer Steckbrief für das Berlin Roof Net:

- **Ad-hoc**
 - Das Netz entwickelt sich spontan, d.h. in nicht detailliert vorausgeplanter Weise. Es benötigt keine zentrale Administrationsautorität, wie etwa einen Netzbetreiber. Die Netztopologie kann sich ungeplant, durch plötzliche und unkoordinierte Entscheidungen einzelner Knoten ändern.

- **Drahtlos (wireless)**
 - Die Geräte kommunizieren drahtlos miteinander. Es wird kostengünstige Standardhardware verwendet (z.B. IEEE 802.11g WLAN), die im lizenzfreien Radiospektrum arbeitet, z.B. 2.4 GHz ISM-Band.
- **Multi-hop**
 - Die Funkreichweite eines einzelnen Gerätes ist zu gering um weit entfernte Geräte direkt zu erreichen. Eine Nachricht wird in mehreren Schritten über mehrere Geräte hinweg übertragen. Bei der Weiterleitung können Datenpakete unterschiedlich priorisiert werden.
- **Maschen-Netz (mesh network)**
 - Zwischen Daten-Quelle und der verarbeitenden Station (Daten-Senke) existieren im Netz meist mehrere Pfade. Diese müssen so genutzt werden, dass die gegenseitige Behinderung gleichzeitig übertragener Datenströme möglichst minimal ist, aber auch so, dass der Ausfall einzelner Pfade automatisch (selbst-organisierend) durch alternative Pfade kompensiert wird.
- **Dezentral (de-centralized)**
 - Dienste werden durch die Geräte gemeinsam erbracht. Jedes Einzelgerät trägt einen kleinen Anteil dazu bei, ist aber individuell entbehrlich – d.h. es kann jederzeit und unangekündigt abgeschaltet werden, ohne dass dadurch das Gesamtsystem in seiner Leistungsfähigkeit beeinträchtigt wird (wenn zu viele Geräte gleichzeitig ausfallen, kann es jedoch zu Informationsverlust kommen).
- **Selbstorganisierend (self-organizing)**
 - Das Netz kann sich nicht auf das Vorhandensein menschlicher Intelligenz, z. B. in Form eines Netzbetreibers/Operators, verlassen, der einen ordnungsgemäßen Aufbau und Betrieb überwacht. Das Netz passt sich selbständig an neue Gegebenheiten optimal an.
- **Nicht hochmobil (not highly mobile)**
 - Hier ist die Begrenzung der Dynamik bei der Änderung der Struktur (Topologie) des Netzes gemeint. Netzknoten dürfen sich langsam bewegen; sie dürfen auch mit „mäßiger Häufigkeit“ dem System entnommen oder hinzugefügt werden. Das System wird sich automatisch und schnell an die Änderungen adaptieren. Diese Fähigkeit erreicht ihre Grenzen, z.B. wenn sich die Netzknoten in schnell fahrenden Autos befinden oder in großen Zahlen und ständig, zum Beispiel im Sekundentakt, dem System entnommen bzw. hinzugefügt werden.

Teilprojekt: Opportunistisches Mehrkanal Routing in 802.11-basierten Maschen-netzen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW

Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATHIAS KURTH

Wireless Multi-Hop Mesh-Netzwerke spielen eine immer bedeutendere Rolle, z.B. in der Vernetzung von urbanen Gebieten. Eines ihrer größten Probleme ist jedoch, dass sie nur unzureichend mit der Anzahl der Knoten und Nutzer skalieren. Der wohl wichtigste Grund hierfür ist in der Funktionsweise eines Multi-Hop Netzwerkes zu finden: Ein Knoten ist nicht nur für die Übertragung seiner eigenen Daten verantwortlich, sondern auch für das Weiterleiten von Paketen anderer Knoten. Nicht unbedeutender ist die Tatsache, dass sich

alle Knoten in einem drahtlosen Netz das gleiche Medium für die Datenübertragung teilen müssen.

Einen aussichtsreichen Ansatz zur Verbesserung des Durchsatzes in einem drahtlosen Multi-Hop Netzwerk bietet das ExOR-Protokoll. Es versucht die Besonderheiten des Mediums explizit zu nutzen, anstatt diese zu ignorieren. Betrachtet man drahtlose Netzwerke, so fallen einem eine Reihe von Besonderheiten gegenüber ordinären drahtgebundenen Netzen auf. Zum einen besteht zwischen jedem Knotenpaar im Netzwerk eine Verbindung, wenn auch bisweilen mit sehr hoher Fehlerrate. Des Weiteren erfolgen alle Paketübertragungen mit Hilfe von Broadcasts, wodurch die Möglichkeit besteht, dass auch entfernt liegende Knoten ein ausgesendetes Paket mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erhalten. Letztere Eigenschaft nutzt das ExOR-Protokoll aus, weswegen es auch die Grundlage für unser Protokoll bildet.

Der IEEE 802.11-Standard, der heutzutage eine weite Verbreitung findet, ermöglicht die Verwendung von mehreren, sich nicht überlappenden Kanälen. Werden mehrere Kanäle verwendet, so können auch mehrere Übertragungen innerhalb einer Region (collision domain) gleichzeitig und ohne Interferenz stattfinden, was sich in einer Erhöhung des Netzwerkdurchsatzes positiv niederschlägt. In der Literatur existieren viele Routing-Algorithmen, welche mehrere Kanäle verwenden. Diese sind jedoch nur bedingt einsetzbar, da sie Knoten mit mehr als einem Transceiver voraussetzen. Die meisten heutzutage erhältlichen 802.11-Geräte besitzen jedoch lediglich einen Transceiver. Dies führt dazu, dass ein Knoten nicht gleichzeitig senden und empfangen kann. Möglich wird die Verwendung von mehreren Kanälen bei Vorhandensein eines Transceiver durch den schnellen Wechsel eines Kanals (80 μ s). Knoten, welche auf unterschiedlichen Kanälen betrieben werden, können nicht miteinander kommunizieren und sich damit auch nicht gegenseitig durch Interferenz beeinflussen.

In diesem Teilprojekt entwickeln wir MCEXOR - eine Synthese aus Extremely Opportunistic Routing (ExOR) und Verfahren zur Verwendung mehrerer Übertragungskanäle in multi-hop wireless Netzwerken. In den besagten Netzen bewirkt ExOR eine Reduzierung der Anzahl von Übertragungen, während die Verwendung mehrerer Übertragungskanäle zu einer Reduzierung von Interferenz führt. Im Gegensatz zu anderen Ansätzen benötigt MCEXOR nur einen Transceiver je Gerät. Es werden Algorithmen zur Kanalwahl und zur Ermittlung eines aussichtsreichen Candidate Set entwickelt und evaluiert.

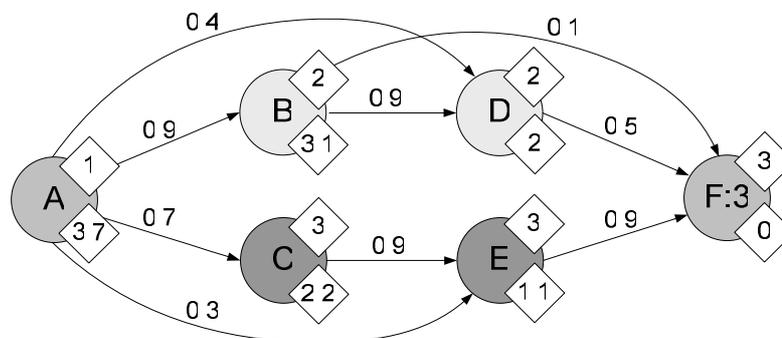


Abbildung 9: Maschennetzwerk mit verschiedenen Link-Qualitäten (ausgedrückt als Wahrscheinlichkeit dass eine Übertragung erfolgreich sein wird) und verschiedenen Übertragungskanälen.

Teilprojekt: Autokonfiguration in Maschennetzen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW

Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATHIAS KURTH, ROBERT SOMBRUTZKI

Community-Netzwerke müssen auch für unerfahrene Nutzer verwendbar sein. Daher ist es wichtig, dass sich solch ein Netzwerk autokonfiguriert. Zur Autokonfiguration zählt zum einen die Vergabe von IP-Adressen an Klienten und deren Auflösung (MAC-Adresse). Dieses Projekt widmet sich einer verteilten Lösung der Dienste DHCP, ARP und Gateway. Im Gegensatz zu traditionellen Ansätzen, kommen Konzepte aus der P2P-Welt wie die Distributed Hashtable zum Einsatz.

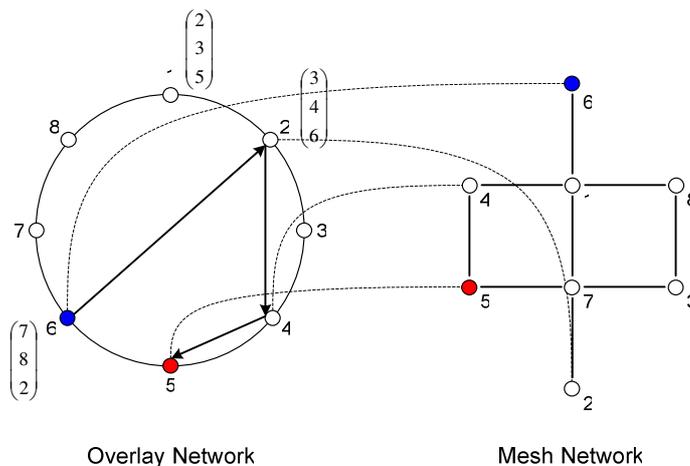


Abbildung 10: Beispiel zeigt die Topologie eines physikalischen Netzwerks (rechts) und des zugehörigen Overlay-Netzwerks (Distributed Hashtable, links) auf.

Teilprojekt: Softwareentwicklung für Embedded Devices

Ansprechpartner: MATHIAS KURTH

Mitarbeiter: MATHIAS JESCHKE

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

Die Wahl fiel auf eine Reihe von Wireless Routern, der am Massenmarkt preiswert erhältlich ist, und für den uns die internen Spezifikationen weitgehend bekannt sind.

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

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



Abbildung 11: Vom BRN zur Zeit unterstützte Embedded Devices (Netgear 643u, WRAP Board, Atheros-based PCMCIA, Soekris Board).

Teilprojekt: Link-Level Measurements in 802.11 Mesh Networks

Ansprechpartner: A. ZUBOW, MATHIAS KURTH

Mitarbeiter: M. GRAUEL, M. NABER

Ziel dieses Projektes ist die Evaluierung der Qualität eines 802.11 Wireless Links unter realen Bedingungen. In der Regel weisen solche Links hohe Asymmetrien, hohe Fehlerraten, sowie unterschiedliches Verhalten bei verschiedenen RF-Kanälen auf.

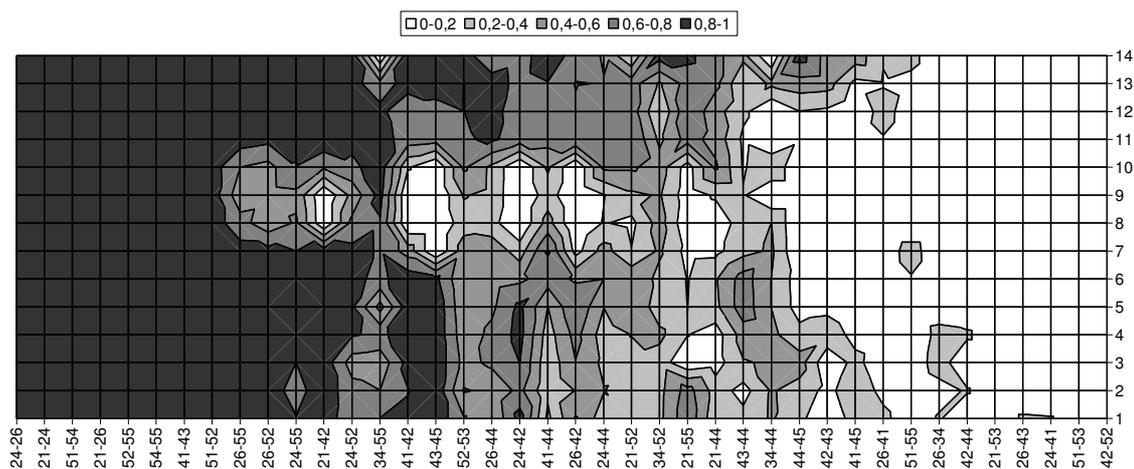


Abbildung 12: Link Delivery Probability eines Wireless Links bei einem bestimmten RF-Kanal im BRN Testbett.

Projekt: Anwendung von Technologien des Berlin Roof Nets für Frühwarnsysteme

Ansprechpartner: BJÖRN LICHTBLAU, SEBASTIAN HEGELMEIER

Mitarbeiter: JENS NACHTIGALL

Zusammenarbeit: GFZ Potsdam, Institut für Geographie

Bei bestimmten Naturkatastrophen, wie zum Beispiel Erdbeben, vergehen zwischen den ersten Anzeichen und dem Eintreten des Schadens nur wenige Sekunden. Hier kommt es auf eine schnelle Informationserfassung und -weiterleitung an, z.B. von den Sensoren zu einem Entscheidungssystem zum Abschalten von Elektrizität/Wasser/ Gas, um Sekundärschäden zu vermeiden. Integrierbarkeit der Informationsquellen (Sensoren) mit einer Vielzahl von (zum Teil schon vorhandenen) Informationsverarbeitungswerkzeugen ist ebenfalls wichtig. Als universelles Kommunikationsmedium haben sich hierfür IP-Netze bewährt. Öffentliche Anbieter (ISPs) erscheinen ungeeignet, da deren meist zentralistisch aufgebaute und verwaltete Netze anfällig für die bei Naturkatastrophen üblichen Schäden sind (zentrale Server können ausfallen, Backbone-Leitungen unterbrochen werden); außerdem ist ihr Verhalten bei ungewöhnlicher Lastsituation, provoziert durch ungewöhnliches Nutzerverhalten, schwer kontrollierbar. Die in monatlichen Raten anfallenden Kosten sind oft erheblich. Der Aufbau eines eigenen Netzes, parallel zu den öffentlichen Anbietern, ist ökonomisch nicht vertretbar und wahrscheinlich auch nicht nötig, wie erste Erfahrungen mit drahtlosen ad-hoc Community-Netzen nahelegen. Diese Netze werden durch Geräte von der Art eines WLAN Access-Punkts gebildet, welche ungeplant (spontan) installiert werden, sich nach ihrer Installation über drahtlose Kommunikationswege automatisch finden, miteinander verbinden und schließlich selbständig zu komplexen leistungsfähigen Netzstrukturen organisieren.

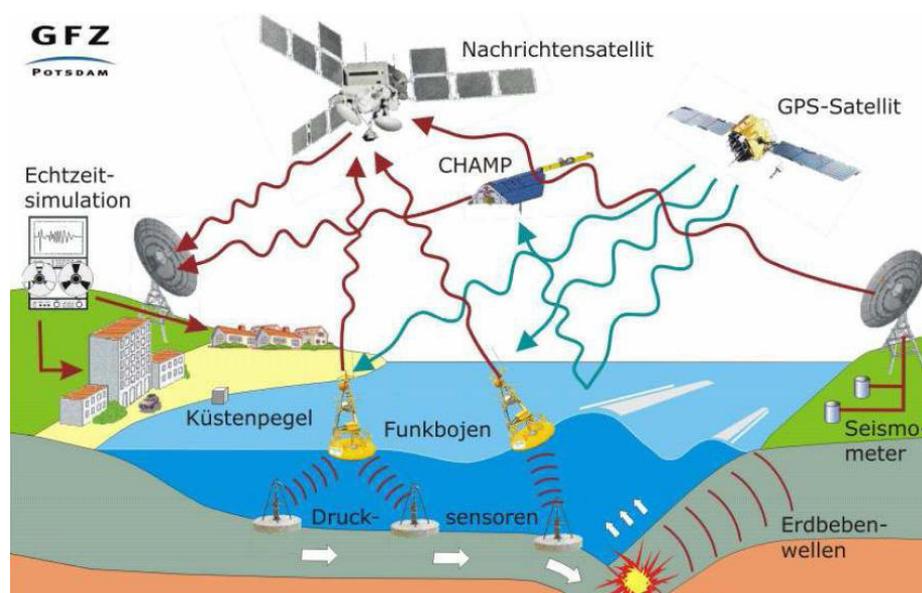


Abbildung 13. Vision eines integrierten Frühwarnsystems für Erdbeben und Tsunamis.
Quelle: GFZ-Potsdam.

Ziel dieses Projekts ist die Bereitstellung eines Portfolios von Technologien für die Frühwarnung bei Naturkatastrophen. Das Portfolio soll in Berlin und Umgebung in realistischen Testbeds erprobt werden und es gestatten, einem künftigen Kunden in kurzer Zeit

und basierend auf praktischen Erfahrungen eine hochwertige aber dennoch kostengünstige Lösung für seinen konkreten Anwendungsfall anbieten zu können (Bausteinsystem). In dieses Portfolio werden neuartige und angepasste Methoden und Technologien aus der Geographie und der Informatik eingehen. Der Beitrag der Informatik besteht in der Bereitstellung von Technologien zur Informationsübertragung und –Verarbeitung, die nur durch Einbeziehung neuester Erkenntnisse bzw. noch zu erforschender Erweiterungen in der Lage sind, die Anforderungen der Geographie mit der geforderten Zuverlässigkeit, Komplexität, Zeitverhalten und einem beschränkten finanziellen Budget zu erfüllen.

Teilprojekt: Erdbebenfrühwarnsysteme

Ansprechpartner: BJÖRN LICHTBLAU

Zusammenarbeit: Lehrstuhl für Systemanalyse (Prof. Fischer), GFZ Potsdam

Forschungsförderung: EU

Idee bei der Erdbebenfrühwarnung ist es, die kurze Zeitperiode zwischen dem ersten Registrieren eines Erdbebens und dem Eintreffen von potentiell zerstörerischen Erdbebenwellen im Zielgebiet zu nutzen. Dabei kann zum einen die Laufzeit der Erdbebenwellen ausgenutzt werden, indem die Erkennung von Erdbebenwellen möglichst nah am wahrscheinlichen Epizentrum geschieht. In vielen Regionen ist dies aber schwierig, weil der Ort des nächsten Erdbebens nicht im Vorhinein zu lokalisieren ist, dieser unter Wasser liegt oder die zu warnende Metropole in unmittelbarer Nähe des wahrscheinlichen Epizentrums liegt. In diesen Fällen kann allerdings immer noch die Differenz zwischen dem Zeitpunkt des Eintreffens der ersten noch relativ ungefährlichen Primärwellen und den dann die größten Schäden hervorrufenden Sekundärwellen ausgenutzt werden.

Um in kürzester Zeit möglichst viele und genaue Informationen über das Erdbeben zu erhalten, benötigt man eine möglichst große Zahl von Sensorknoten. Die Übertragung der Daten mittels herkömmlicher, zentralisierter IT-Netze ist dabei problematisch, da diese im Unterhalt relativ teuer sind und außerdem im Katastrophenfall einen Single Point of Failure darstellen. Stattdessen wird der Einsatz von dezentralisierten, robusten Maschennetzwerken auf Funkbasis angestrebt.

Im Juni 2006 startete das EU-Projekt "Seismic eArly warning For EuRope" (SAFER). 23 internationale Partner arbeiten darin interdisziplinär zusammen und verfolgen das gemeinsame Ziel, die Qualität der Erdbebenfrühwarnung zu verbessern und Technologien für das eingangs skizzierte Sensornetzwerk zu entwickeln und prototypisch zu testen. Der Beitrag der Humboldt-Universität wird von den Lehrstühlen Systemarchitektur (Knotenhardware, Routing) und Systemanalyse (Simulation) kooperativ erbracht. Ein wichtiger Partner ist das GeoForschungsZentrum Potsdam, mit dessen Hilfe u.a. Algorithmen zur P-Wellenerkennung entwickelt werden.

Für das angestrebte prototypische Netzwerk wurden zunächst vom Lehrstuhl geeignete Hardwareplattformen evaluiert und dem GFZ zur Anschaffung empfohlen. Dabei sollten möglichst günstige, allgemein verfügbare Komponenten genutzt werden. Wie auch beim Projekt Berlin Roof Net werden auch wieder Protokolle der IEEE 802.11 Familie (WLAN) zur drahtlosen Kommunikation zwischen den Knoten eingesetzt. Im Lauf des Jahres 2007 wird zudem das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte EDIM-Projekt starten, welches die Implementierung eines solchen Netzwerkes in der Marmara-Region bei Istanbul vorsieht.

Projekt: Secure Personal Area Networks (SPAN)**Ansprechpartner:** DR. WOLF MÜLLER**Mitarbeiter:** HENRYK PLÖTZ, FRANK MORGNER**Zusammenarbeit:** NEC Europe Ltd. Network Laboratories Heidelberg, NEC Japan**Forschungsförderung:** NEC Europe

Die Zahl der Geräte im persönlichen Umfeld eines Menschen wächst heutzutage rasch an: PDA, Handy, Kameras, Speichergeräte, MP3-Player, Diese Geräte sind in der Lage, über drahtlose Kommunikationsschnittstellen spontan Ad-Hoc-Netze zu bilden und in Kombination neue Dienste zu erbringen, woraus ein ständig wachsender Konfigurations- und Administrationsaufwand resultiert. Das SPAN-Projekt zeigt Lösungen für dieses Problem auf. Wir schlagen vor, das Handy zum Auffinden und zur Konfiguration anderer Dienste und Geräte, sowie als zentralen Authentifikator gegenüber diesen zu verwenden. Wichtige Bausteine für *secure PANs* sind:

- **Identitätsmanagement:** Die beteiligten Parteien (Geräte/Dienste) müssen wissen, dass sie mit den richtigen Partnern kommunizieren. Dazu müssen gegebenenfalls Nachweise über Identitäten die hinter den Geräten stehen (Name) oder deren Eigenschaften („über 18 Jahre alt“) erbracht werden können. Oft wollen die Nutzer darüber hinaus nicht ihre komplette Identität preisgeben, sondern anonym bleiben.
- **Zugriffskontrollmanagement:** Nicht jedem mag es gestattet sein auf alle Geräte/Dienste zuzugreifen. Diese Rechte sollten für den Nutzer transparent verwaltet werden.
- **Reputationsmanagement:** Abhängig davon, wie der Nutzer sich in der Vergangenheit verhalten hat, kann sein Ansehen steigen oder sinken. Hat er sich unkooperativ oder destruktiv verhalten, so sollte sich das auf seine Reputation auswirken und der Zugriff auf Geräte und Dienste könnte beschränkt oder auch ganz verweigert werden.

Exemplarisch untersuchten wir exemplarisch folgendes Szenario: Unsere Anwendung besteht aus einem Datenprojektor, den eine Person verwenden will. Dies soll ohne vorherige Einstellungen oder Bekanntmachen der zwei Partner (Projektor, Benutzer) geschehen. Zugriff soll gewährt werden, wenn der Nutzer seine Identität gegenüber dem Zugriffskontrollmanager, der für den Projektor zuständig ist, zweifelsfrei nachgewiesen hat. Dazu wird ein Identitätsanbieter benutzt, dem der Zugriffskontrollmanager vertraut. Der Projektor alleine könnte diese Überprüfung nicht in dieser Art vollbringen, da er keine Verbindung zum Core-Netzwerk besitzt. Mit Hilfe des Mobiltelefons gelingt jedoch der Nachweis von Zugriffsrechten des Benutzers in sicherer Weise. Weiterhin kann der Projektor nun automatisch an die Präferenzen des Benutzers angepasst werden (z.B. Sprache der Benutzeroberfläche) und es dient zur Steuerung des Projektors.

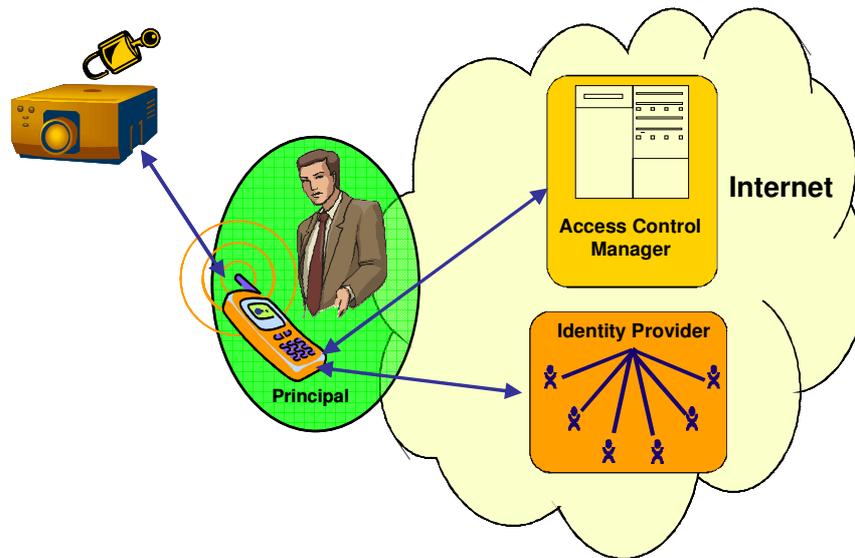


Abbildung 14. Zugangskontrolle für einen Datenprojektor mit Hilfe eines Mobiltelefons und zentraler Zugriffsrechtsverwaltung

Projekt: WiMAX/WiFi Projekt

Ansprechpartner: ANATOLIJ ZUBOW

Zusammenarbeit: NEC Europe Ltd. Network Laboratories Heidelberg, NEC Japan

Forschungsförderung: NEC Europe

Ziel dieses Projektes ist die Evaluierung der Leistungsfähigkeit von drahtlosen Netzwerken. Hierbei handelt es sich um Netzwerke, die im Backhaul 802.16 (WiMAX) einsetzen. Für den letzten Hop zum Endnutzer soll hingegen 802.11 (WiFi) verwendet werden. Ferner soll in diesem Zusammenhang überprüft werden, inwieweit QoS-Garantien (Kapazität, Latenz, Jitter) eingehalten werden können.

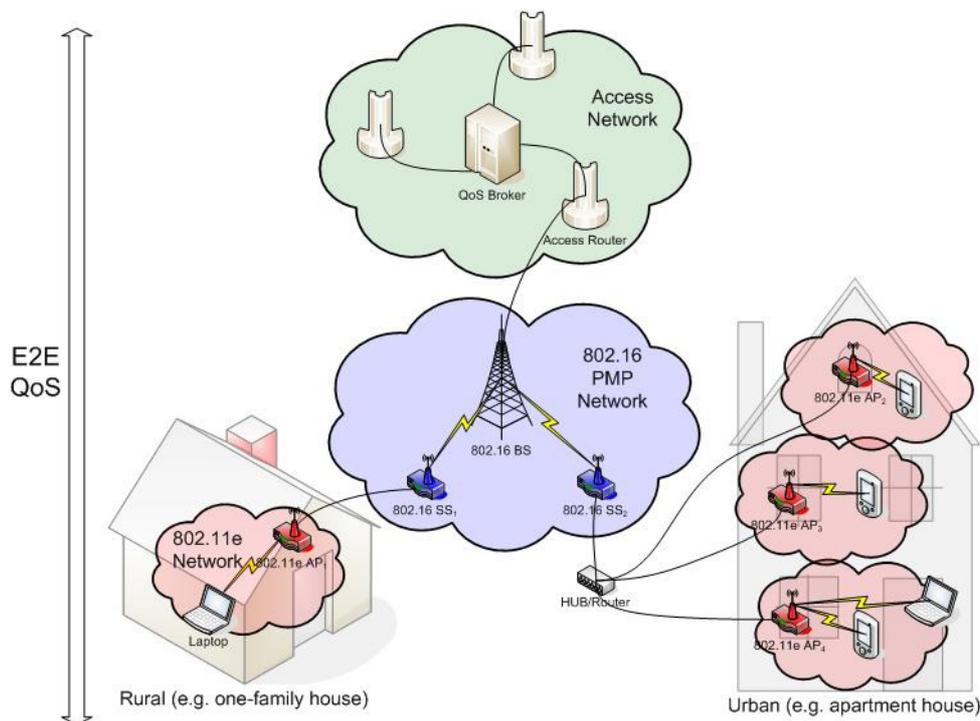


Abbildung 15. Drahtloses Netzwerk, welches die Technologien 802.16 (WiMAX) und 802.11(e) (WiFi) verwendet.

Projekt: DV-Infrastruktur aus virtuellen Maschinen – für Lehre und Forschung

Ansprechpartner: Prof. Redlich, Dr. Bell, Herr Gandre, Herr Jeschke

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

Es wurde eine Lösung gewählt, die alle Rechner des Lehrstuhls, mit Ausnahme des Firewalls und des Fileservers, als virtuelle Maschinen realisiert. Diese werden auf einer geringen Anzahl leistungsfähiger physikalischer Rechner betrieben, wobei die virtuellen Maschinen so konfiguriert wurden, dass sie je nach aktuellem Lastprofil dynamisch auf die physikalischen Rechner umverteilt werden können. Dieser Ansatz erspart die Beschaffung von Hardwareressourcen und ermöglicht es zudem, sehr schnell neue Maschinen für neue Projekte oder Experimente bereitzustellen. Nicht mehr benötigte Rechner können schnell stillgelegt werden, aber ebenso einfach zu einem späteren Zeitpunkt wieder reaktiviert werden. Dieser Ansatz hat sich auch bei der Durchführung von vorlesungsbegleitenden Praktika bewährt, wo den Studenten je nach Bedarf mehrere, speziell an ihre Bedürfnisse angepasste (virtuelle) Maschinen bereitgestellt werden konnten, auf denen sie Administrator-Rechte erlangen und Verwaltungsaufgaben eigenständig durchführen konnten.

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

Rechnerbetriebsgruppe

Seit Bestehen des Instituts gehört die Betreuung des hausinternen Rechnernetzes zum Verantwortungsbereich des Lehrstuhls. Die Rechnerbetriebsgruppe sichert den laufenden Betrieb des Netzes, der zentralen Server sowie der Arbeitsplatzrechner in den Studenten-Pools. Erfahrungen des Rechnerbetriebs werden in Vorlesungen und Seminaren an die Studierenden herangetragen.

Aktivitäten

Prof. Redlich

- Geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik seit Juli 2006
- Leiter der DV-Kommission des Instituts
- General Chair and Organizer of IBM Mainframe Summit 2007
- Programmkomitee: ICC2007

Dr. Bell

- Mitglied der Haushaltskommission
- DV-Verantwortlicher des Instituts

Publikationen

- Forschungsarbeiten werden im Wiki des Lehrstuhls, <http://sarwiki.informatik.hu-berlin.de>, publiziert und ständig aktualisiert.
- Öffentliche Berichte (Reports) sind im Web unter <http://sar.informatik.hu-berlin.de/research/publications/index.htm> zu finden.
- SAR-PR-2008-03
Evaluation von Caching-Strategien beim Einsatz von DHTs in drahtlosen Multi-Hop Relay-Netzen - Am Beispiel eines verteilten Dateisystems. Felix Bechstein.
- SAR-PR-2008-02
Cooperative Opportunistic Routing using Transmit Diversity in Wireless Mesh Networks. Mathias Kurth, Anatolij Zubow, Jens-Peter Redlich. 27th IEEE INFOCOM, Phoenix, AZ, USA, 2008.
- SAR-PR-2008-01
On the Challenges for the Maximization of Radio Resources Usage in WiMAX Networks. Xavier Perez-Costa, Paolo Favaro, Anatolij Zubow, Daniel Camps and Julio Arauz, Invited paper to appear on 2nd IEEE Broadband Wireless Access Workshop colocated with IEEE CCNC 2008.
- SAR-PR-2007-09
100% Certified Organic: Design and Implementation of Self-Sustaining Cellular Networks. Nathanael A. Thompson, Petros Zerfos, Robert Sombrutzki, Jens-Peter Redlich, Haiyun Luo. ACM HotMobile'08. Napa Valley (CA), United States, Feb 25-26, 2008.
- SAR-PR-2007-08
An Opportunistic Cross-Layer Protocol for Multi-Channel Wireless Networks. Anatolij Zubow, Mathias Kurth, Jens-Peter Redlich, 5 pages. 18th IEEE PIMRC,

Athens, Greece, 2007.

- SAR-PR-2007-06
Softwareentwicklung für drahtlose Maschennetzwerke – Fallbeispiel: BerlinRoofNet.
Mathias Jeschke.
- SAR-PR-2007-05
Auswahl von Internet-Gateways und VLANs im Berlin RoofNet. Jens Müller.
- SAR-SR-2007-04, NLE-SR-2007-55
Architecture for applying ARM in optimized pre-caching for Recommendation Services. Jens-Peter Redlich, Wolf Müller, Henryk Plötz, Christian Carstensen.
- SAR-PR-2007-03
DistSim - Eine verteilte Umgebung zur Durchführung von parametrisierten Simulationen. Ulf Hermann.
- SAR-PR-2007-02, NLE-PR-2007-18
Project Report: ARM4FS Anonymous Reputation Management for File Sharing.
Jens-Peter Redlich, Wolf Müller, Henryk Plötz, Christian Carstensen.
- SAR-PR-2007-01
Multi-Channel Opportunistic Routing. Anatolij Zubow, Mathias Kurth, Jens-Peter Redlich, 10 pages. IEEE European Wireless Conference, Paris, April 2007.

Lehr- und Forschungseinheit

Theorie der Programmierung

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

Leiter

PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Tel.: (030) 2093 3065

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

Sekretariat

BIRGIT HEENE

Tel.: (030) 2093 3066

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

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. JAN BRETSCHNEIDER (15.03.07 -30.09.07)

DIPL.-INF. PETER MASSUTHE

DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL

DIPL.-INF. ANDREAS GLAUSCH (BIS JUNI 2007)

DIPL.-INF. NIELS LOHMANN (BIS OKTOBER 2007)

DIPL.-INF. DANIELA WEINBERG

Technikerin

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Promotionsstipendiaten

BAVER ACU

DIRK FAHLAND

JARUNGJIT PARNJAI

WOOSOEK PARK

BIXIA WU (BIS JULI 2007)

Tutoren

JAN BRETSCHNEIDER (BIS 14.03.07)

ROBERT DANITZ (AB 15.03.07)

ANNIKA FLEMMING (AB NOBEMBER 2007)

CHRISTIAN GIERDS

KATHARINA GÖRLACH

LEONARD KERN (AB 15.03.07)

DENNIS REINERT (BIS OKTOBER 07)

MARTIN ZNAMIROWSKI

Gast

DIPL.-INF. ANDREAS GLAUSCH

In zunehmendem Umfang wird Software nicht mehr von Programmierern aus ihrem intuitiven Verständnis einer Aufgabenstellung heraus geschrieben, sondern aus Spezifikationen und Modellen generiert. Die Forschungsarbeiten des Lehrstuhls konzentrieren sich deshalb auf den modellbasierten Software- und Systementwurf, insbesondere auf Konzepte und Methoden zur Modellierung und Verifikation verteilter und reaktiver Systeme und verteilter Algorithmen für unterschiedliche Anwendungsbereiche. Abstrakte Modelle sind eine entscheidende Hilfe zur Steigerung der Effizienz der Entwicklung komplexer verteilter Software. Modelle können verschiedene Aspekte eines Systems herausstellen und dadurch seine Verifikation und Validierung unterstützen. Modelle unterstützen auch Implementierung, Test, Konfiguration und Strukturierung. Insgesamt soll damit der Entwicklungsprozess von Software vereinfacht und die Qualität der erzeugten Software erhöht werden. Die Arbeiten am Lehrstuhl decken den gesamten Entwurfsprozess ab, von grundlegenden theoretischen Fragestellungen bis hin zu anwendungsnahen Entwurfstechniken, Software-Werkzeugen und Fallstudien in Kooperation mit Partnern der Software-Industrie.

Wie schon in den vergangenen Jahren, bildeten im Berichtsjahr einige Themen zu Service-orientierten Architekturen, insbesondere zur Modellierung und Analyse von Services einen Schwerpunkt der Arbeiten des Lehrstuhls. Ein BMBF-finanziertes Drittmittelprojekt unterstützt diese Arbeiten seit Oktober 2005. Weitere, DFG-finanzierte Drittmittelprojekte kamen im Dezember 2006 und im November 2007 hinzu. Petrinetze und Abstract State Machines (ASM) sind die am Lehrstuhl bevorzugten Modellierungstechniken. Die DFG hat das Drittmittelprojekt des Lehrstuhls zu ASM verlängert.

Die intensive Zusammenarbeit mit der *Architecture of Information Systems Group* (Prof. Dr. Wil M. P. van der Aalst, Prof. Dr. Kees M. van Hee), Technische Universität Eindhoven, Niederlande hat zur Einrichtung des Berlin Rostock Eindhoven Service Technology Programms *B.E.S.T* geführt. Im Rahmen dieses Programms werden gemeinsame Workshops und Tutorien durchgeführt, gemeinsame Arbeiten publiziert, Doppelpromotionen verteidigt etc. Seit Mitte 2007 finanziert die DFG Reisen im Rahmen von B.E.S.T.

Die Kooperation des Lehrstuhls mit der IBM entwickelt sich vielfältig: Daniela Weinberg hat ein halbes Jahr am T.J.Watson IBM Research Center, Hawthorne, NY, USA die neuesten Entwicklungen zu service-orientierten Architekturen kennengelernt. Katharina Görlach hat ihre Studienarbeit in Teilen am IBM-Labor Böblingen verfasst und ist Co-Autorin eines "Best-Paper"-Beitrags auf der International Conference on Services Computing (SCC 2007). Neben den bisherigen Kooperationen wurde für die Zukunft eine intensive Kooperation mit dem IBM-Forschungslabor in Zürich vereinbart.

Lehre

In der Lehre konzentriert sich die LFE auf zentrale Aspekte des modellbasierten Softwareentwurfs mit den regelmäßig angebotenen Vorlesungen über Verteilte Algorithmen sowie über Methoden und Modelle des Systementwurfs. Daneben stehen vertiefende Seminare zu diesen Themen.

Seit dem Wintersemester 2006/2007 hat die LFE folgende Veranstaltungen angeboten:

Veranstaltungen im Grundstudium

- Übung zur "Praktischen Informatik 1" (P. MASSUTHE, WiSe 2006/2007)
- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (J. BRETSCHNEIDER, SoSe 2007)
- Übung zur "Praktischen Informatik 1" (D. WEINBERG, WiSe 2007/2008)

- Proseminar "Beauty is our Business" (W. REISIG, WiSe 2006/2007, SoSe 2007, WiSe 2007/2008)

Kernveranstaltungen

- Vorlesung "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (W. REISIG, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Vorlesung "Verteilte Algorithmen" (W. REISIG, SoSe 2007)
- Vorlesung "Praktische Informatik 2" (W. REISIG, SoSe 2006)
- Übung "Verteilte Algorithmen" (W. REISIG, WiSe 2005/2006, SoSe 2007)
- Übung "Computergestützte Verifikation" (P. MASSUTHE, WiSe 2005/2006)
- Übung "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (W. REISIG, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)
- Praktikum "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (D. WEINBERG, WiSe 2006/2007, WiSe 2007/2008)

Seminare

- Seminar "Systementwurf" (D. WEINBERG, WiSe 2006/2007)
- Seminar/ Forschungsseminar "Angewandte Verteilte Algorithmen" (W. REISIG, WiSe 2006/2007; SoSe 2007, WiSe 2007/2008)
- Seminar "Geschäftsprozessmodellierung" (P. MASSUTHE, WiSe 2006/2007, SoSe 2007)
- Seminar "Theorie der Programmierung" (W. REISIG, WiSe 2006/2007, SoSe 2007)
- Seminar "Analyse von Petrinetzmodellen" (P. MASSUTHE, WiSe 2007/2008)

Forschung

Die Forschungsarbeiten des Lehrstuhls werden von Drittmittelprojekten unterstützt. Im Weiteren werden diese Projekte im Einzelnen vorgestellt.

In drei Projekten werden Themen zu Service-orientierten Architekturen bearbeitet.

Projekt Tools4BPEL

Ansprechpartner: DIPL.-INF. NIELS LOHMANN, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Mitarbeiter: DIPL.-INF. JAN BRETSCHNEIDER, DIPL.-INF. PETER MASSUTHE, DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL, DIPL.-INF. DANIELA WEINBERG, CHRISTIAN GIERDS, DENNIS REINERT, MARTIN ZNAMIROWSKI

Zusammenarbeit: DIPL.-INF. CARSTEN FRENKLER (Gedilan Technologies), PROF. DR. FRANK LEYMAN (Universität Stuttgart), PROF. DR. KARSTEN WOLF (Universität Rostock)

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

BPEL ist eine junge Sprache zur Beschreibung von *Services*. Im Projekt Tools4BPEL wird die Entwicklung der Sprache mit formalen Methoden begleitet. Wir bearbeiten dabei die Schwerpunkte *Eigenschaften von Services* und *Korrektheit*.

Im Schwerpunkt *Eigenschaften von Services* betrachten wir wesentliche für *Services* relevante Eigenschaften, u.a. *Kompatibilität* (korrektes Zusammenarbeiten von *Services*) und *Bedienbarkeit* (Existenz kompatibler *Services*). Wir formalisieren diese Eigenschaften mit Hilfe *offener Workflownetze*, einer Klasse von Petrinetzen. Wir entwickeln effiziente Techniken zur Analyse dieser Eigenschaften. Weiterhin studieren wir die Generierung von *abstrakten Sichten* und *Bedienungsanleitungen* für *Services*. Diese Informationen dienen der Integration von *Services* in *service-orientierten Architekturen*.

Im Schwerpunkt *Korrektheit* übersetzen wir in BPEL beschriebene Services auf der Grundlage einer am Lehrstuhl entwickelten formalen Semantik in offene Workflownetze. Ziel der Übersetzung ist die Anbindung an Werkzeuge der computergestützten Verifikation, insbesondere dem Modelchecker LoLA, sowie an die im ersten Schwerpunkt entwickelten Werkzeuge. Zur Verringerung der Komplexität der entstehenden Petrinetzmodelle führen wir statische Analyse auf BPEL durch und nutzen die gewonnene Information zur Vereinfachung der konstruierten Petrinetze. Die entwickelten Techniken und Werkzeuge werden anhand realistischer Fallstudien validiert und in ein kommerzielles Werkzeug zur Modellierung von Geschäftsprozessen integriert.

Projekt Austauschbarkeit von Services

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

Mitarbeiter: ROBERT DANITZ, LEONARD KERN

Zusammenarbeit: PROF. DR. WIL M. P. VAN DER AALST (Technische Universität Eindhoven), PROF. DR. KEES M. VAN HEE (Technische Universität Eindhoven), DR. JANA KÖHLER (IBM Zürich), PROF. DR. FRANK LEYMANN (Universität Stuttgart), DR. AXEL MARTENS (IBM), SIMON MOSER (IBM), PROF. DR. KARSTEN WOLF (Universität Rostock)

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

In diesem Projekt untersuchen wir die Frage, wann ein Service in einer service-orientierten Architektur gegen einen anderen, für gewisse Zwecke geeigneteren Service ausgetauscht werden kann. Diese Frage studieren wir zunächst anhand von Modellen von Services. Diese Modelle berücksichtigen insbesondere das Konzept der Bedienungsanleitung eines Services P als abstrakte Beschreibung der Möglichkeiten, P zu bedienen. Die Resultate der Modellierungsebene werden algorithmisch unterlegt und prototypisch implementiert.

Wir wollen drei Ziele in diesem Projektvorhaben erreichen:

1. Eigenschaften der Austauschbarkeit charakterisieren.
Wir untersuchen welche *Eigenschaften* E betrachtet werden müssen, wenn ein Service S gegen einen Service S' ausgetauscht wird. Eigenschaften werden durch den Austausch bewahrt oder gewonnen. Beispiele für E sind jeder bedienende Service für P bedient auch P' oder P' soll bestimmte Szenarien von P bewahren bzw. ausschließen. Diese Eigenschaften sind zu klassifizieren. Für jede Eigenschaft E entsteht so kanonisch ein Begriff „Austauschbarkeit unter E “.
2. Austauschbarkeitsbegriffe algorithmisch unterlegen.
Wir erweitern das Modell der offenen Workflownetze (oWFNs) und die Theorie der Bedienungsanleitungen um Konzepte zur adäquaten Widerspiegelung der in 1. identifizierten Eigenschaften. Wir erarbeiten für jeden Austauschbarkeitsbegriff Entscheidungs- und Konstruktionsalgorithmen.
3. Entscheidungs- und Konstruktionsaufgaben effizient lösen.
Die entwickelten Algorithmen sind exakt aber nicht effizient. Deshalb erarbeiten wir *hinreichende Kriterien*, um die Austauschbarkeit von P gegen P' unter E effizient auf der Struktur der oWFNs zu entscheiden.

Projekt Adaptive und Selbststabilisierende Workflows

Ansprechpartner: DIPL.-INF. DIRK FAHLAND, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Forschungsförderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Wir untersuchen die Modellierung und Verifikation von *Workflows* im Kontext *selbst-organisierender, dezentraler Informationssysteme* mit *drahtlosen Sensornetzwerken*, die für das Katastrophenmanagement eingesetzt werden sollen. In diesem Kontext treten eine ganze Reihe miteinander verzahnter Arbeitsabläufe auf: administrative Vorgänge, die im Katastrophenfall durchgeführt werden und die Gesamtsituation betrachten, Notfall- und Rettungsprozeduren für lokal begrenzte Maßnahmen sowie schließlich das Verhalten der Komponenten des unterstützenden selbst-organisierenden Informationssystems.

Ein auch im Fehlerfall korrektes Zusammenwirken der einzelnen Arbeitsabläufe ist Voraussetzung für erfolgreiches Katastrophenmanagement. Workflows haben sich als mathematisch fundiertes Modell für Arbeitsabläufe etabliert; Fragen der Korrektheit lassen sich mit mathematischen Methoden prinzipiell stellen und beantworten. Allerdings verletzen die Dynamik eines Katastrophenfalls und die Dynamik der selbst-organisierenden Netze einige Grundannahmen in der Workflowmodellierung: Workflows für das Katastrophenmanagement müssen flexibel an die jeweils gegebene Situation anpassbar sein. Die Änderung des Workflows wird dabei Bestandteil des Workflows; umso mehr stellt sich die Frage nach der Korrektheit eines solchen *adaptive Workflows*.

Im Projekt entwickeln wir ein Modell zur Beschreibung des Standardverhaltens eines Workflows mit klassischen Methoden wie *Petrinetzen*, das um *Szenarien* zur Spezifikation von Ausnahme- und Stabilisierungsverhalten ergänzt wird. Ein Szenario wird als in sich geschlossene logische Einheit von Verhalten im Anwendungskontext spezifiziert, das abhängig vom beobachteten Verhalten ausgeführt wird. Die Semantik des Modells lässt das Szenario als *Transformationsregel* auf dem ursprünglichen Workflow-Modell wirken, das somit zur Laufzeit verändert wird. Wir untersuchen die dafür notwendigen Ausdrucksmittel und entwickeln eine Modellierungsmethode für ein formal fundiertes, widerspruchsfreies und verständliches Modell für adaptive Workflows. In einer Fallstudie zusammen mit dem GeoForschungszentrum Potsdam untersuchen wir die Praxistauglichkeit der Methode. Darüber hinaus sind Fragen nach der Vollständigkeit des Modells, der Komplexität eines Modells sowie die Gültigkeit workflow-relevanter Korrektheitseigenschaften wie Terminierung, Deadlockfreiheit oder Soundness und ihre automatische Überprüfung im Kontext des Projektes interessant.

Projekt Ausdrucksstärke von Abstract State Machines

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANDREAS GLAUSCH, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Mitarbeiter: DIPL.-INF. DIRK FAHLAND

Zusammenarbeit: PROF. DR. EGON BÖRGER (Universität Pisa), PROF. DR. YURI GUREVICH (Microsoft Research), PROF. DR. NACHUM DERSHOWITZ (Universität Tel Aviv), DAVOR RUNJE (Universität Zagreb)

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Abstract State Machines (ASMs) wurden von Yuri Gurevich als ein neues Systemmodell vorgeschlagen, das im Vergleich zu herkömmlichen Systemmodellen eine natürlichere und intuitivere formale Beschreibung von Algorithmen erlaubt. Dies gelingt, indem die Zustände und Schritte eines Algorithmus mittels *beliebig gewählter* Objekte und Operationen

beschrieben werden. ASMs werden seither erfolgreich als modellbasierte Entwurfs- und Analysetechnik für komplexe industrielle Systeme eingesetzt. In diesem Projekt untersuchen wir verschiedene Varianten von ASMs und charakterisieren deren Ausdrucksstärke, in Anlehnung an ein charakterisierendes Theorem für elementare *sequentielle* ASMs von Gurevich.

Der Schwerpunkt des Projektes liegt dabei insbesondere auf *nichtdeterministischen, parallelen* und *verteilten* Varianten von ASMs. Nichtdeterministische ASMs erlauben in Analogie zu den bekannten nicht-deterministischen Automaten in jedem Schritt eine gewisse Freiheit bei der Wahl des Nachfolgezustandes. Parallele ASMs kombinieren in einem einzelnen Schritt den Effekt mehrerer elementarer ASMs. Verteilte ASMs entstehen durch die unabhängige und nebenläufige Ausführung elementarer ASMs. Jede dieser Varianten hat ihre Existenzberechtigung bereits in einer Vielzahl industrieller und akademischer Fallstudien unter Beweis gestellt.

Das letztendliche Ziel dieses Projektes ist es, diese verschiedenen Varianten innerhalb einer einheitlichen Begriffswelt zu definieren, zu charakterisieren und in ihrer Ausdrucksstärke zu vergleichen. Nachdem wir in vorangegangenen Forschungsarbeiten nichtdeterministische und verteilte ASMs untersucht haben, lag im letzten Jahr unser Hauptaugenmerk besonders auf den parallelen ASMs. Diese Variante eignet sich besonders für die abstrakte Modellierung von Algorithmen, die aus mehreren synchron operierenden Teilprozessen bestehen. Solche Algorithmen finden insbesondere auf Multikernprozessoren Verwendung. Durch die fortschreitende Verbreitung solcher Prozessoren sind parallele ASMs damit von aktueller praktischer Relevanz.

Im Verlauf dieses Projektes haben wir für die Grundlagenforschung die Ausdrucksstärke zweier Varianten paralleler ASM untersucht und formal charakterisiert. Aus diesen Resultaten konnten wir für parallele ASMs wichtige Abschlusseigenschaften, wie z.B. sequentielle Kompositionalität, ableiten. Solche Abschlusseigenschaften erweitern unser Verständnis paralleler ASMs und unterstreichen die Wohlgeformtheit des ASM-Formalismus.

Veröffentlichungen

Publikationen in Zeitschriften und Büchern

W. M. P. VAN DER AALST, M. BEISIEGEL, K. M. VAN HEE, D. KÖNIG, C. STAHL: *An SOA-based architecture framework*. International Journal of Business Process Integration and Management (IJBPI), 2(2):91-101, 2007

K. KASCHNER, P. MASSUTHE, K. WOLF: *Symbolic Representation of Operating Guidelines for Services*. Petri Net Newsletter, 72:21-28, April 2007.

P. MASSUTHE, K. SCHMIDT: *An Algorithm for Matching Non-deterministic Services with Operating Guidelines*. International Journal of Business Process Integration and Management (IJBPI), 2(2):81-90, 2007.

W. REISIG: *The Decent Philosophers: An Exercise in Concurrent Behaviour*. Fundamenta Informaticae, 80(1-3):273-281, November 2007.

W. REISIG, K. WOLF, J. BRETSCHNEIDER, K. KASCHNER, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL: *Challenges in a Service-Oriented World*. ERCIM News, 70:28-29, Juli 2007.

Technische Berichte

W. M. P. VAN DER AALST, M. BEISIEGEL, K. M. VAN HEE, D. KÖNIG, C. STAHL: *A SOA-Based Architecture Framework*. Computer Science Report 07/02, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands, Januar 2007.

W. M. P. VAN DER AALST, P. MASSUTHE, A. J. MOOIJ, C. STAHL, K. WOLF: *Erratum -- Multiparty Contracts: Agreeing and Implementing Interorganizational Processes*. Informatik-Berichte 213, Humboldt-Universität zu Berlin, Juni 2007.

W. M. P. VAN DER AALST, P. MASSUTHE, C. STAHL, K. WOLF: *Multiparty Contracts: Agreeing and Implementing Interorganizational Processes*. Informatik-Berichte 213, Humboldt-Universität zu Berlin, June 2007. Note: There is an erratum.

K. M. VAN HEE, N. SIDOROVA, C. STAHL, H. M. W. VERBEEK: *A Price of Service in a Compositional SOA Framework*. Computer Science Report 07/16, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands, Juli 2007.

B. HOHBERG, W. REISIG, B. WU: *Entwurf und Verifikation nachrichtenbasierter verteilter Algorithmen durch verteilende Verfeinerung*. Informatik-Berichte 216, Humboldt-Universität zu Berlin, 2007.

D. KÖNIG, N. LOHMANN, S. MOSER, C. STAHL, K. WOLF: *Extending the Compatibility Notion for Abstract WS-BPEL Processes*. Preprint CS-02-07, Universität Rostock, Rostock, Germany, November 2007.

N. LOHMANN: *A Feature-Complete Petri Net Semantics for WS-BPEL 2.0 and its Compiler BPEL2oWFN*. Informatik-Berichte 212, Humboldt-Universität zu Berlin, August 2007.

N. LOHMANN, P. MASSUTHE, K. WOLF: *Behavioral Constraints for Services*. Informatik-Berichte 214, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2007.

N. LOHMANN, H. M. W. VERBEEK, C. OUYANG, C. STAHL, W. M. P. VAN DER AALST: *Comparing and Evaluating Petri Net Semantics for BPEL*. Computer Science Report 07/23, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands, August 2007.

Konferenzbeiträge und Beiträge auf Workshops

W. M. P. VAN DER AALST, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL, K. WOLF: *From Public Views to Private Views - Correctness-by-Design for Services*. In Marlon Dumas und Reiko Heckel, editors: *Web Services and Formal Methods, Forth International Workshop, WS-FM 2007 Brisbane, Australia, September 28-29, 2007, Proceedings*, volume 4937 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 139-153, 2008. Springer-Verlag.

D. FAHLAND: *A Formal Approach to Adaptive Processes using Scenario-based Concepts*. In Kees van Hee, Wolfgang Reisig und Karsten Wolf, editors: *Proceedings of the Workshop on Formal Approaches to Business Processes and Web Services (FABPWS'07)*, Siedlce, Poland, Seite 71-85, June 2007. University of Podlasie.

D. FAHLAND: *Synthesizing Petri nets from LTL specifications - An engineering approach*. In Stephan Philippi und Alexander Pinl, editors: *Proceedings 14. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN), Arbeitsbericht aus dem Fach Informatik, Nr. 25/2007*, Universität Koblenz-Landau, D, Seite 69-74, September 2007.

D. FAHLAND: *Towards Analyzing Declarative Workflows*. In Jana Koehler, Marco Pistore, Amit P. Sheth, Paolo Traverso und Martin Wirsing, editors: *Autonomous and Adaptive*

Web Services, number 07061 of Dagstuhl Seminar Proceedings, 2007. Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum fuer Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl, Germany.

D. FAHLAND, T. M. GLÄßER, B. QUILTZ, S. WEIBLEDER, U. LESER: *HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management*. In *4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, Delft, NL, 2007. Note: Revised version submitted to a special issue of IEEE DSOnline.

A. GLAUSCH: *A Semantic Characterization of Elementary Wide-Step ASMs*. In *Proceedings of the 14th International ASM Workshop*, June 2007.

A. GLAUSCH, W. REISIG: *A Semantic Characterization of Unbounded-Nondeterministic ASMs*. In *Proceedings of the 2nd Conference on Algebra and Coalgebra in Computer Science*, volume 4624 of *Lecture Notes in Computer Science*, August 2007.

A. GLAUSCH, W. REISIG: *An ASM-Characterization of a Class of Distributed Algorithms*. In *Proceedings of the Dagstuhl Seminar on Rigorous Methods for Software Construction and Analysis*, Festschrift volume of *Lecture Notes in Computer Science*, 2007. Springer. Note: To appear.

N. LOHMANN: *A Feature-Complete Petri Net Semantics for WS-BPEL 2.0*. In Kees van Hee, Wolfgang Reisig und Karsten Wolf, editors: *Proceedings of the Workshop on Formal Approaches to Business Processes and Web Services (FABPWS'07)*, Seite 21-35, June 2007. University of Podlasie.

N. LOHMANN: *A Feature-Complete Petri Net Semantics for WS-BPEL 2.0*. In Marlon Dumas and Reiko Heckel, editors: *Web Services and Formal Methods, Forth International Workshop, WS-FM 2007 Brisbane, Australia, September 28-29, 2007, Proceedings*, volume 4937 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 77-91, 2008. Springer-Verlag.

N. LOHMANN, O. KOPP, F. LEYMAN, W. REISIG: *Analyzing BPEL4Chor: Verification and Participant Synthesis*. In Marlon Dumas and Reiko Heckel, editors: *Web Services and Formal Methods, Forth International Workshop, WS-FM 2007 Brisbane, Australia, September 28-29, 2007, Proceedings*, volume 4937 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 46-60, 2008. Springer-Verlag.

N. LOHMANN, P. MASSUTHE, K. WOLF: *Behavioral Constraints for Services*. In Gustavo Alonso, Peter Dadam und Michael Rosemann, editors: *Business Process Management, 5th International Conference, BPM 2007, Brisbane, Australia, September 24-28, 2007, Proceedings*, volume 4714 of *Lecture Notes in Computer Science*, Seite 271-287, September 2007. Springer-Verlag.

N. LOHMANN, P. MASSUTHE, K. WOLF: *Operating Guidelines for Finite-State Services*. In Jetty Kleijn and Alex Yakovlev, editors: *28th International Conference on Applications and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency, ICATPN 2007, Siedlce, Poland, June 25-29, 2007, Proceedings*, volume 4546 of *Lecture Notes in Computer Science*, Seite 321-341, 2007. Springer-Verlag.

S. MOSER, A. MARTENS, K. GÖRLACH, W. AMME, A. GODLINSKI: *Advanced Verification of Distributed WS-BPEL Business Processes Incorporating CSSA-based Data Flow Analysis*. In *IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2007)*, Seite 98-105, 2007.

W. REISIG, J. BRETSCHNEIDER, D. FAHLAND, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL: *Services as a Paradigm of Computation*. In Cliff B. Jones, Zhiming Liu und Jim Woodcock, editors: *Formal Methods and Hybrid Real-Time Systems, Essays in Honor of Dines*

Bjorner and Chaochen Zhou on the Occasion of Their 70th Birthdays, Papers presented at a Symposium held in Macao, China, September 24-25, 2007, volume 4700 of Lecture Notes in Computer Science, Seite 521-538, September 2007. Springer-Verlag.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Wolfgang Reisig

- Mitglied im Steering-Committee "Conference on Application and Theory of Petri Nets"
- Mitglied der EG-Arbeitsgruppe "Formal Methods Europe"
- Mitglied im Programmkomitee "BPM 2007", "IEEE SCC 2007", "4th International Workshop on Web Services and Formal Methods (WS-FM'07)", "ECOWS 07", "ICSOC 2007", "3rd South-Eastern European Workshop on Formal Methods, SEEFM'07", "Third International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications (WESOA'07)"
- Gutachter für Graduiertenkollegs und Schwerpunktprogramme der DFG
- Gutachter für verschiedene Zeitschriften, Fachtagungen, DFG und NSF
- Editor des "Journal on Software and Systems Modeling", (SoSym) Springer-Verlag
- Vertreter der HU Berlin im Fakultätentag Informatik
- Mitglied der Aufnahmekommission des Fakultätentages Informatik
- Mitglied des Beirates des BMFT-Projektes MMiSS (Multimedia-Instruktionen in Sicheren Systemen)
- Vorsitzender des Beirates des John von Neumann Minerva Center for "Verification of Reactive Systems", Weizmann-Institut, Rehovot (Israel)
- Mitglied der Europäischen Akademie der Wissenschaften "Academia Europaea"

Baver Acu

- Gutachter für ICATPN 2007

Dirk Fahland

- Teilnahme am Dagstuhl-Seminar "Autonomous and Adaptive Web Services" mit eigenem Vortrag "Workflows for Disaster Management"
- Teilnahme an der 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2007), Delft, NL mit dem Beitrag "HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management"
- Teilnahme am Workshop "Formal Approaches to Business Processes and Web Services" auf der 28th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and other Models of Concurrency (ATPN 2007), Siedlce, PL mit dem Beitrag "A Formal Approach to Adaptive Processes in Disaster Management"
- Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik "10+1", IBFI Dagstuhl mit dem Beitrag "Workflows for Disaster Management"
- Teilnahme am 14. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN 2007), Koblenz mit dem Beitrag "Synthesizing Petri nets from LTL specifications – An engineering approach"
- Teilnahme am 2. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkolleges METRIK
- Teilnahme an der Summerschool "Formal Logical Methods for System Security and Correctness" des NATO Security Through Science Committee und des Institut für Informatik, Technische Universität München in Marktoberdorf.

- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven im November 2007
- Vortrag "Effizientere Hilfe bei Naturkatastrophen" zum Girls Day 2007 am Insitut für Informatik (gemeinsam mit Artin Avanes und Stephan Weißleder)
- Vortrag über das Graduiertenkolleg METRIK und "Workflows im Katastrophenmanagement" im Projekt forMAINET an der TU Berlin (Prof. Hartmut Ehrig)
- Erarbeitung der Fallstudie "Workflow der Taskforce Erdbeben des GFZ Potsdam" in Zusammenarbeit mit Falko Theisselmann und Heiko Woith
- Begleitung der Diplomarbeit "qua.comm - Kommunikationssystem für den Erdbebenfall" von A.Diefenthaler und M.Heimrich an der KISD, Köln
- Planung und Vorbereitung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek, Markus Scheidgen und Stephan Weißleder
- Gutachter für ATPN 2007, BPM 2007, WS-FM 2007, SOS 2007, FORTE 2007, ICSOC 2007, ECOWS 2007, AICCSA-08, ToPNoC
- Organisation der Lehrstuhl-Klausurtagung "Luhme XIII" des Lehrstuhls Reisig
- Wiederaufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes (ideelle Förderung)

Andreas Glausch

- Teilnahme am 7th International ASM-Workshop (ASM'07) in Grimstad, Norwegen, mit eigenem Vortrag
- Teilnahme an der 2nd Conference on Algebra and Coalgebra in Computer Science (CALCO'07), mit eigenem Vortrag
- Organisation und Durchführung des Workshops „Perspectives on the ASM-Theorem“ in Berlin, mit eigenem Vortrag
- Gutachter für die Konferenzen BPM'07, FORTE'07
- Gutachter für die Journals „Logical Methods in Computer Science“ und „Journal of Universal Computer Science“

Niels Lohmann

- Gutachter für ATPN 2007, BPM 2007, FORTE 2007, MALLOW-AWESOME 2007 und ICSOC 2007
- Gutacher für "The Computer Journal"
- Teilnahme am Dagstuhl Seminar "Programming Paradigms for the Web: Web Programming and Web Services"
- Konferenzteilnahme: CAV 2007 (Berlin), ICATPN 2007 (Siedlce, Polen), BPM 2007 (Brisbane, Australien)
- Workshopteilnahme: FABPWS (Siedlce, Polen), WS-FM 2007 (Brisbane, Australien)
- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven (10.01.-18.01.2007 und 13.08.-24.08.2007)
- Vortrag auf BPM 2007, FABPWS, WS-FM 2007
- Vortrag im Forschungsseminar Eindhoven am 18.01.2007 und 16.08.2007

Peter Massuthe

- Mitglied in der Kommission für Lehre und Studium
- Mitglied im Programmkomitee MALLOW-AWESOME07
- Gutachten für ATPN 2007, BPM 2007, ECOWS07, FORTE 2007, MALLOW07, ICSOC 2007 und WS-FM 2007

- Teilnahme an der 28th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and other Models of Concurrency (ATPN 2007), Siedlce, PL
- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven (20.08.-24.08.2007)

Christian Stahl

- Gutachter für ATPN 2007, BPM 2007, CONCUR 2007, FORTE 2007, ICSOC 2007 und WS-FM 2007
- Gutachter für "Information Systems" und für IJCIS (International Journal of Cooperative Information Systems)
- Teilnahme an der CAV 2007 (Berlin)
- Teilnahme an der "International PhD School in Theory and Practice of Business Process Execution and Service Orientation - BPESO", Kopenhagen, Dänemark
- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven (07.01.-18.01.2007 und 01.11.-30.11.2007)

Jarungjit Parnjai

- Gutachter für BPM 2007 und WESOA 2007

Daniela Weinberg

- Forschungsaufenthalt am T.J.Watson IBM Research Center, Hawthorne, NY, USA vom 15.03.2007-30.09.2007

Diplomarbeiten/ Studienarbeiten

ANDREAS KERLIN: *Bedienbarkeit unter Kausalität*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Januar 2007.

GERRIT MÜLLER: *Strukturelle Analyse von offenen Workflow-Netzen hinsichtlich Bedienbarkeit*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Januar 2007.

JAN BRETSCHNEIDER: *Produktbedienungsanleitungen zur Charakterisierung austauschbarer Services*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2007.

NANNETTE LISKE: *Laufzeiteretzbarkeit von Services*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2007.

MANJA WOLF: *Synchrone und asynchrone Kommunikation in offenen Workflownetzen*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2007.

JENS KLEINE: *Transformation von offenen Workflow-Netzen zu abstrakten WS-BPEL-Prozessen*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Juli 2007.

ALEXANDER SCHULZ: *Zielgerichtete Strategien*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Juli 2007.

CHRISTIAN GIERDS: *Ein schärferes Kriterium für die Wahl von Endzuständen in Bedienungsanleitungen, Liberalsten Partnern und Public Views*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2007.

Dissertationen

BIXIA WU: *Entwurf und Verifikation von Petrinetzmodellen verteilter Algorithmen durch Verfeinerung unverteilter Algorithmen*. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Juli 2007.

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

MARGRIT HOPPE/BIRGIT EISENMANN

Tel.: (030) 2093 3901/3080

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

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

SILKE TRIBL

MIRKO HOCHMUTH

Stipendiaten

TIMO MIKA GLÄBER (Graduiertenkolleg METRIK)

BASTIAN QUILTZ (Graduiertenkolleg METRIK)

QUANG LONG NGUYEN (VOLKSREPUBLIK VIETNAM)

ROGER H. CASTILLO ESPINOLA (DAAD)

SAMIRA JAEGER (NAFÖG)

PHILIP GROTH (BAYER SCHERING PHARMA AG)

Techniker

NORBERT HEROLD

Studentische Mitarbeiter

PETER PALAGA

FLORIAN ZIPSER

HOLGER PIRK

VIKTOR ROSENFELD



Der Lehrstuhl beschäftigt sich mit Wissens- und Datenmanagement in der molekularbiologischen und biomedizinischen Forschung. Dazu gehören alle Aspekte der Speicherung und Analyse strukturierter und unstrukturierter Daten. In der Forschung konzentriert sich die Gruppe auf Fragestellungen in der Integration biomedizinischer Daten, des Managements von graphförmigen Daten, der performanzorientierten Entwicklung molekularbiologischer Datenbanken sowie auf Methoden zur automatischen Analyse von biomedizinischen Veröffentlichungen (Text Mining). In der Lehre werden vor allem Themen aus dem Bereich Datenbanken, Datenanalyse und der Bioinformatik behandelt. Der Lehrstuhl ist vielfältig interdisziplinär vernetzt und Mitglied in drei interdisziplinären Zentren der Humboldt-Universität: Dem Zentrum für Biophysik und Bioinformatik, dem Zentrum für Sprachliche Bedeutung sowie dem Zentrum für Ubiquitäre Informationssysteme.

In 2007 erlebte die Gruppe einen partiellen Umbruch in der Besetzung. Einige Mitarbeiter haben den Lehrstuhl verlassen und junge Mitarbeiter haben ihre Forschungsarbeiten aufgenommen. Thematisch wurden die etablierten Forschungslinien fortgesetzt, insbesondere im Text Mining, der Informationsintegration und der Graphindexierung. Bemerkenswert ist insbesondere das sehr gute Abschneiden der am Lehrstuhl entwickelten Technik zur Extraktion von Protein-Protein-Interaktionen aus Texten in einem internationalen Wettbewerb (BioCreative 2). Außerdem wurden neue Themen begonnen: (1) Funktionsvorhersage für Proteine (Samira Jaeger und Philip Groth) und (2) Optimierung von Anfragen in drahtlosen Sensornetzwerken (Timo Gläßer). Die Kooperation mit dem Institut für Deutsche Sprache wurde fortgesetzt und ihre Qualität durch eine dritte Verlängerung der Laufzeit des Projekts bestätigt.

Lehre im Hauptstudium

Halbkurse und Übungen

- Halbkurs „Informationsintegration“ (4 SWS, U. LESER, WiSe 2006/07)
- Praktikum zum Halbkurs „Informationsintegration (J. BAUCKMANN, WiSe 2006/07)
- Halbkurs „Data Warehousing und Data Mining“ (4 SWS, U. LESER, SoSe 2007)
- Übung zur Vorlesung „Data Warehousing und Data Mining“ (U. LESER, SoSe 2007)
- Halbkurs „Algorithmische Bioinformatik“ (4 SWS, U. LESER, WiSe 2007/08)
- Übung zum Halbkurs „Algorithmische Bioinformatik“ (U. LESER, WiSe 2007/08)

Seminare

- Interdisziplinäres Seminar „Qualitative und quantitative Methoden der Textanalyse“ (U. LESER, A. LÜDELING, WiSe 2006/07)
- Seminar „Datenmanagement in Sensornetzwerken“ (U. LESER, SoSe 2007)
- Forschungsseminar für Diplomanden und Doktoranden (U. LESER, J.C. FREYTAG)
- Seminar „Data Mining in der Bioinformatik“ (U. LESER, WiSe 2007/08)
- Seminar „Indizierung und Anfragen von Graphen in Datenbanken“ (S. Trißl, WiSe 2007/08)

Lehre im Zentrum für Biophysik und Bioinformatik

- Vorlesung „Bioinformatik für Biophysiker“ mit Softwarepraktikum (2 SWS WiSe 2006/07, zusammen mit H.-P. HERTZEL, R. PREISSNER (Institut für Biologie und Charité)
- Vorlesung „Bioinformatik für Biophysiker“ (3 SWS, U. LESER und H.P. HERZEL, SoSe 2007)

Forschung

Projekt: Berlin Center for Genome-Based Bioinformatics

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

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

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

Projekt: Columba - Eine Datenbank über Proteinstrukturen und deren Annotationen**Beteiligte Mitarbeiter:** SILKE TRIBL, PHILIPP HUSSELS**Kooperation:** Universitätsklinikum Charité, Humboldt-Universität, Informatik, PROF. DR. FREYTAG, Konrad Zuse Zentrum für Informationstechnik, DR. STEINKE**Forschungsförderung:** Im Rahmen des BCB

In der Biologie sind Forscher häufig nicht nur an einem Aspekt eines Proteins interessiert – wie der dreidimensionalen Struktur – sondern auch an weiteren Informationen. Diese umfassen die Funktion, die biologische Bedeutung, verwandte Proteine oder die Aufgaben und Interaktionen von Proteinen im Stoffwechsel. Die Informationen werden in verschiedenen, öffentlich zugänglichen Datensammlungen verwaltet und zur Verfügung gestellt. Ziel des Projektes Columba ist es, diese verteilten Daten, die Annotationen zu Proteinstrukturen der PDB liefern, in einer zentralen Datenbank zu sammeln und semantisch zu integrieren. Die Integration der Daten gibt dem Nutzer die Möglichkeit, die Daten anzufragen und komplexe Fragestellungen einfach zu beantworten.

Eine weitere Schwierigkeit für Forscher besteht darin, dass für einige Aspekte mehrere Datensammlungen Daten liefern. Ein solches Beispiel sind KEGG und aMAZE; beide Datensammlungen liefern Informationen über biologische Reaktionen, überschneiden sich inhaltlich aber nur teilweise. Stellt ein Forscher nun die Frage, für welche Proteine es eine Struktur in Columba gibt, die bis zu 3 Reaktionen von dem Enzym ‚Alkoholdehydrogenase‘ entfernt sind, so möchte er alle Strukturen, für die mindestens eine der beiden Datenquellen dies bestätigt. Allerdings sollte er auch die Möglichkeit haben, sich zuerst die Ergebnisse anzeigen zu lassen, die von allen Quellen bestätigt werden und erst später die, die nur von einigen gestützt werden. Daher haben wir im Jahr 2007 ein Ranking der Ergebnisse für Columba entwickelt. Wir können die Ergebnisse sowohl aufgrund ihrer ‚confidence‘, also wie viele Datenquellen stützen das Ergebnis, ranken als auch wie überraschend ist es, dass bei der Anfrage die Kombination von Datenquellen ein Ergebnis zurückliefert.

Projekt: Extraktion und Visualisierung von Protein-Protein Interaktionen aus Texten**Beteiligte Mitarbeiter:** PETER PALAGA, QUANG LONG NGUYEN**Kooperation:** DR. PUCCINI, Max-Planck-Institut für molekulare Genetik

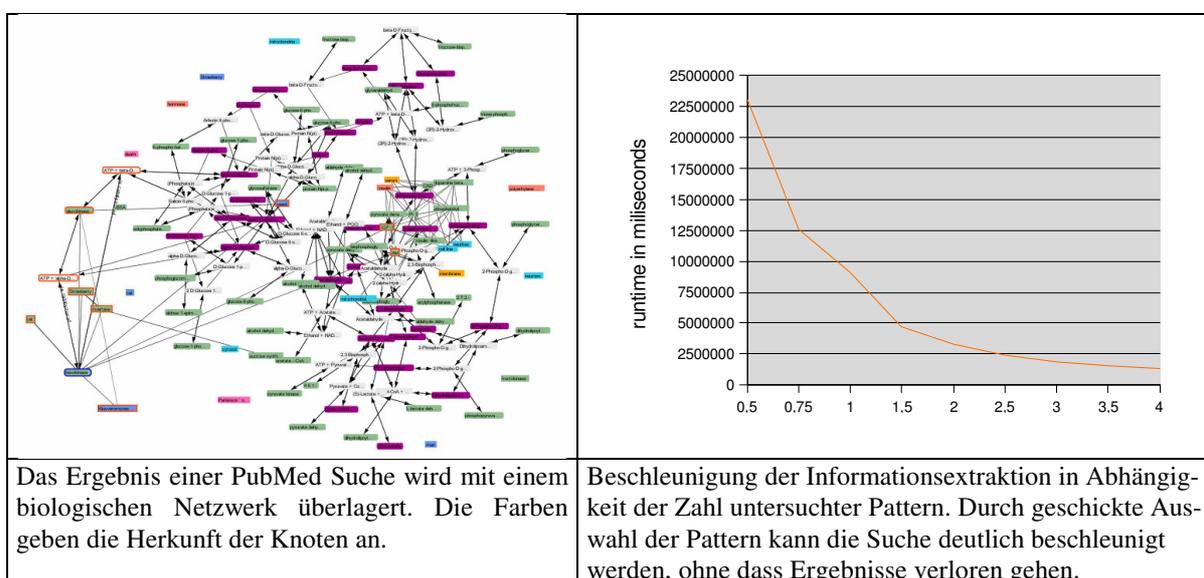
DR. KLIPP, Max-Planck-Institut für molekulare Genetik

Forschungsförderung: Im Rahmen des BCB und Max-Planck-Institut für molekulare Genetik

In der Zusammenarbeit mit unseren biologischen Partnern hat der Lehrstuhl seine verschiedenen Aktivitäten im Bereich Text Mining in dem Tool Ali Baba gebündelt. Ali Baba ist als graphische Java Web Start Anwendung realisiert. Das Tool nimmt als Eingabe eine PubMed Anfrage entgegen und schickt diese an den PubMed-Server zu Beantwortung. Das Ergebnis ist eine Liste von passenden Abstracts, die von Ali Baba analysiert werden. Dazu werden in den Texten alle Gene, Proteine, Krankheiten, Medikamente, Zellen und Gewebe sowie Beziehungen zwischen diesen Objekten entdeckt und graphisch als Netzwerk präsentiert.

Das Tool wurde in 2007 an verschiedenen Stellen erweitert. So ist es nun möglich, alle Graphen in einer relationalen Datenbank (zusätzlich zum XML Export) abzulegen sowie Daten von dort zu laden. Damit wurde eine Überlagerung von aus der Literatur extrahierten Graphen mit manuellen biologischen Netzwerken realisiert. Zudem ist es nun möglich, zu einem gegebenen Protein einfach alle Interaktionspartner in der Datenbank IntAct zu finden und in die Darstellung zu integrieren.

Im Rahmen einer laufenden Kooperation mit dem MPI-MG wird die Ali Baba zugrunde liegende Text Mining Pipeline zurzeit wesentlich beschleunigt. Ziel ist es, die Pipeline so schnell zu machen, dass eine Anwendung auf den kompletten PubMed Bestand (über 16 Millionen Zitierungen) möglich wird. Durch geschickte Indexierung konnten wir bereits eine Beschleunigung um den Faktor 50 erreichen, ohne dabei wesentliche Einbußen in der Präzision des Verfahrens zu erleiden.



Projekt: Interdisziplinärer Forschungsverbund Linguistik - Bioinformatik

Beteiligte Mitarbeiter: MIRKO HOCHMUTH, FLORIAN ZIPSER, VIKTOR ROSENFELD

Kooperation: PROF. LÜDELING, PROF. DONHAUSER, Institut für Deutsche Sprache

Forschungsförderung: Senatsverwaltung der Stadt Berlin

Linguistik und Bioinformatik haben überschneidende Fragestellungen vor allem in zwei Bereichen: der Erarbeitung, Modellierung und Speicherung komplexer Annotationen auf Zeichenketten sowie der vergleichenden Analyse von Zeichenketten zur Ermittlung von Änderungsprozessen in historischen Zeiträumen. Ziel des Forschungsverbundes ist es, Methoden und Erkenntnisse aus dem Bereich Biologie/Bioinformatik auf den Bereich Linguistik/Korpuslinguistik zu übertragen und umgekehrt.

Verwandtschaft und Abstammungsbeziehungen werden in der modernen Biologie zunehmend durch den computerbasierten Vergleich von DNA Sequenzen ermittelt. Diese Methoden werden von uns auf Sprachen und Texten angewandt. Nachdem Vorarbeiten zur Verwendung dieser Algorithmen abgeschlossen werden konnten, widmeten wir uns verstärkt der Entwicklung eigener Modelle und Methoden. Da Sprachen in großem Maße Kontakt zueinander haben (was zu einem Transfer von Informationen außerhalb genealogi-

scher Beziehungen führt), muss vor allem dieser Aspekt bei der Modellbildung berücksichtigt werden.

Wir entwickeln daher ein Modell, mit dem man Sprachkontaktphänomene simulieren und deren Auswirkungen auf die Präzision von phylogenetischen Verfahren beurteilen kann. Das Modell simuliert die Entstehung, Veränderung und Beeinflussung von Sprachen auf einem einfachen geographischen Netzmodell. Eine „Sprache“ wird dabei durch eine 200 Einträge umfassende Liste repräsentiert. Verschiebungen auf Lautebene werden dann über einen großen Zeitraum zufällig und in zufällig gewählten Sprachen erzeugt. Da der komplette Prozess protokolliert wird, ist am Ende einer Simulation genau bekannt, in welchen Abstammungsverhältnissen die dabei erzeugten Sprachen stehen. Diese wahren Beziehungen können dann mit den Beziehungen verglichen werden, die phylogenetische Algorithmen nur aufgrund der Sprachen im Endzustand berechnen. Es zeigt sich aber bereits jetzt, dass Verfahren, die über die Rekonstruktion von Bäumen (im Unterschied zu phylogenetischen Netzwerken) hinausgehen, noch kaum existieren.

Projekt: ALADIN – (Fast) Automatische Integration von Datenbanken in den Life Sciences

Beteiligte Mitarbeiterin: JANA BAUCKMANN

Kooperation: PROF. DR. FELIX NAUMANN (bis 8/2006 Humboldt-Universität, Informatik; seit 9/2006 Hasso-Plattner-Institut)

Das Ziel des ALADIN-Projektes ist eine weitgehend automatische Integration von Datenbanken der Life Sciences. Die Schwierigkeit besteht in der Erkennung der Bedeutung der einzelnen Daten und Informationen in den Datenbanken und der semantischen Zuordnung zwischen den Datenbanken. Diese Aufgabe wird nach dem aktuellen Stand weitgehend von Experten übernommen, die alle zu integrierenden Datenbanken kennen. Mit ALADIN wollen wir die erforderlichen Kenntnisse und den notwendigen Arbeitsaufwand für einen solchen Experten (den es nicht immer gibt) minimieren.

Zur Realisierung dieser Aufgabe wertet ALADIN die Daten in der Datenbank aus – im Gegensatz zur Verwendung des Schemas. Es wurde der Algorithmus SPIDER (Single Pass Inclusion DEpendency Recognition) zum effizienten Erkennen von Inklusionsbeziehungen entwickelt. Er ist allen bisherigen Verfahren für diese Aufgabe überlegen, was über Komplexitätsabschätzungen und Laufzeittests gezeigt werden konnte. In einer Kooperation mit der FUZZY! Informatik AG wird SPIDER im Data-Profiling-Tool FUZZY! DIME eingesetzt und somit der Funktionsumfang dieses Tools erweitert. Im Jahr 2007 haben wir vor allem zwei Erweiterungen erreicht: Zum einen wurde SPIDER dahin gehend verändert, dass er nun auch Inklusionsbeziehungen zwischen Attributen findet, deren Werte nur teilweise ineinander enthalten sind. Zum anderen untersuchten wir eine Reihe von Heuristiken, die es erlauben, aus der von SPIDER berechneten Menge von Inklusionsbeziehungen die herauszufiltern, die tatsächlichen Fremdschlüsselbeziehungen entsprechen. Dabei konnten Precision und Recall Werte von über 90% erzielt werden, was die Möglichkeiten einer automatischen Schemaanalyse eindrucksvoll unterstreicht.

Projekt: Datenmanagement in Sensornetzen**Beteiligte Mitarbeiter:** TIMO GLÄBER**Forschungsförderung:** Im Rahmen des Graduiertenkolleg METRIK

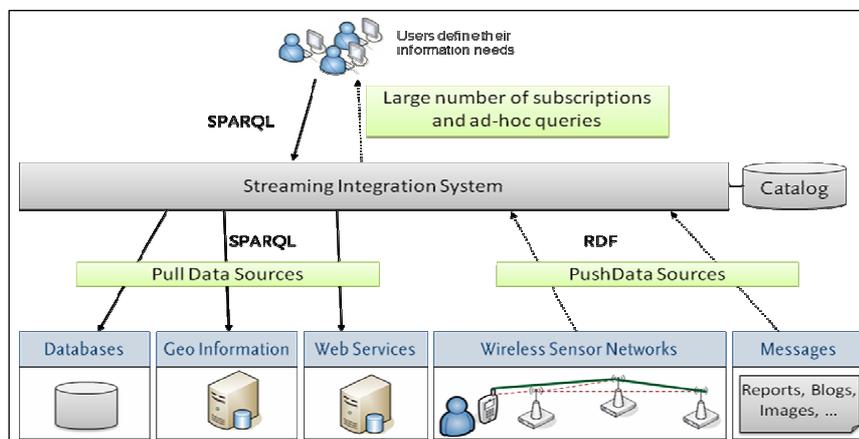
Die Informationsgewinnung und Verarbeitung ist in vielen Szenarien des Katastrophenmanagements (KM) der entscheidende Faktor für den Schutz von Menschenleben und Eigentum. Die informationstechnologische Infrastruktur ist also ein entscheidender Faktor im KM. Während bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich draht- oder satellitengestützte und damit teure Technologien zum Einsatz kamen, zeichnet sich nun eine Alternative ab: drahtlose Sensor-/Aktornetzwerke (WSN). In diesen Netzwerken ist der einzelne Knoten mit verhältnismäßig wenigen Ressourcen ausgestattet. Durch Kooperation zwischen den Knoten lassen sich jedoch komplexe Aufgaben umsetzen. Aus der Ressourcenbeschränktheit ergeben sich jedoch Probleme wie die Energieknappheit im Batteriebetrieb und die geringen Speicherungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten pro Knoten.

Unsere Forschung in diesem Bereich konzentriert sich auf Algorithmen zur effizienten Ausführung von Joins zwischen geografisch benachbarten Messungen in einem Netzwerk. Wir entwickeln Verfahren, mit denen man beispielsweise – im Falle eines Erdbebens – alle Öllachen in der Nähe von Brandherden mit einem minimalen Aufwand an Kommunikation entdecken könnte. Dies ist im Ernstfall ein wichtiger Faktor, da Anfragen mit hoher Kommunikationslast die Batterien der Sensorknoten sehr schnell erschöpfen und damit nur eine kurze Einsatzzeit erlauben würden.

Projekt: Semantische Integration von Geodaten**Beteiligte Mitarbeiter:** BASTIAN QUILTZ, ROGER H. CASTILLO ESPANILA**Forschungsförderung:** Im Rahmen des Graduiertenkollegs METRIK

Im Fall einer Katastrophe ist ein zeitnaher und möglichst vollständiger Zugang zu relevanten Daten und Informationen unerlässlich für das rasche und effektive Handeln aller Hilfskräfte. Die benötigten Daten sind verteilt über verschiedene, autonome Systeme von unterschiedlichen Organisationen. Dieser Sachverhalt führt zu Heterogenität, die es gilt zu überwinden. Es können zwei Arten von Datenquellen unterschieden werden. Zum einen Datenquellen, wie herkömmliche Datenbanken, die vom Benutzer angefragt werden (Pull), zum Anderen Datenquellen, die kontinuierlich Daten senden (Push), wie Sensormesswerte, die Position von Einsatzkräften oder Textnachrichten mit aktuellen Einsatzmeldungen oder Nachrichten. Für kontinuierliche Datenquellen, so genannte Streams (Ströme), spezifiziert ein Benutzer ein Abonnement und wird informiert, sobald die von Ihm benötigten Informationen vorliegen oder ein bestimmtes Ereignis eintritt.

Unsere Forschung beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Systems, das beide Arten von Datenquellen nahtlos integriert. Zur Überwindung von Heterogenität setzen wir Technologien aus dem Bereich Semantic Web ein, wie das graph-basierte Datenmodell RDF und die Anfragesprache SPARQL. Ziel der Forschung ist ein System, das eine große Anzahl von Abonnements, formuliert in einer graphbasierten Anfragesprache, auf einer Menge von Streams effizient auswertet. Existierende Systeme begrenzen die Auswertung von Abonnements auf jeweils ein RDF Dokument in einem Strom von Dokumenten. Im Gegensatz dazu abstrahieren wir vom Dokumentenbegriff und setzen den Fokus auf die Auswertung über vielen unbegrenzten RDF Datenströmen.



Projekt: Funktionsvorhersage für Proteine

Beteiligte Mitarbeiter: SAMIRA JAEGER, PHILIP GROTH

Kooperation: DR. BERTRAM WEISS, Bayer Schering Pharma AG

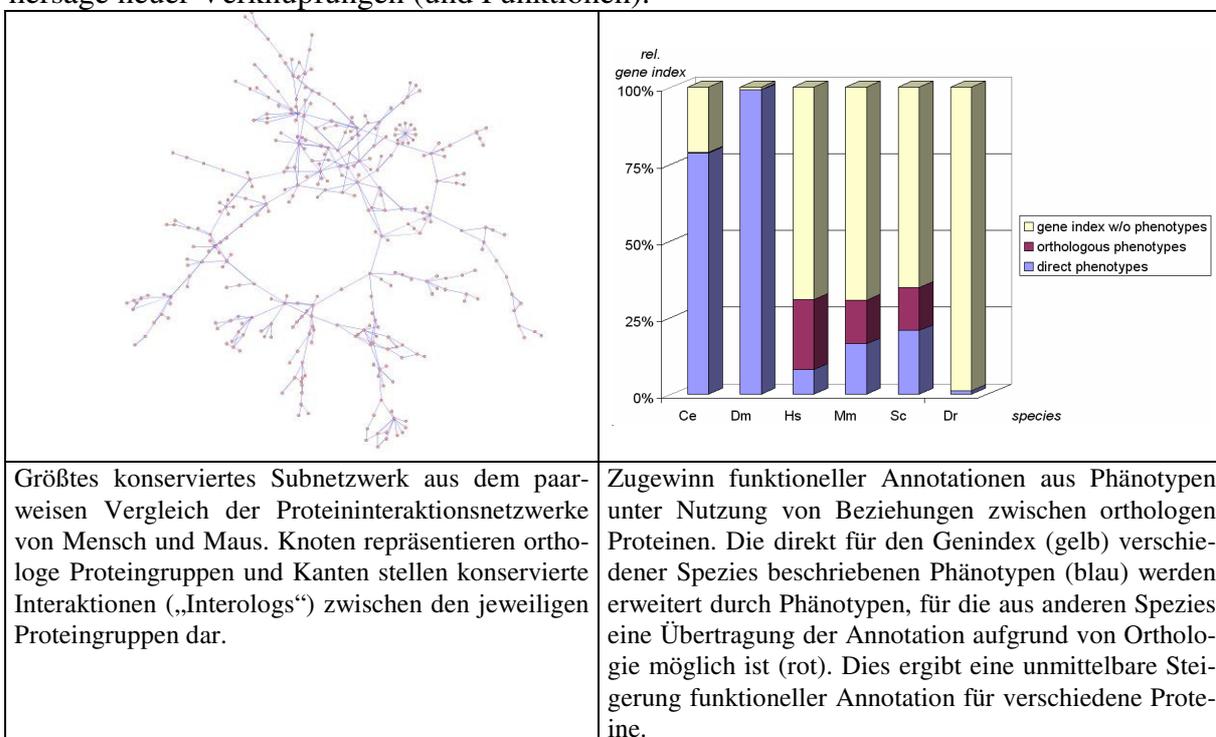
Forschungsförderung: Nafög

Die Aufklärung von Proteinfunktionen ist eine wichtige Aufgabe in der heutigen Biologie. Das Wissen über Funktion und Wechselwirkung von Proteinen ist essentiell für ein verbessertes Verständnis von biologischen und zellulären Prozessen, evolutionären Veränderungen und der Entstehung von Krankheiten. Die Annotation von Proteinen mit entsprechenden Funktionen ist ein komplexer Prozess und kann abschließend nur unter hohem Zeitaufwand im Labor erfolgen. Daher sind die Funktionen vieler Proteine bisher unbekannt. Folglich werden Methoden benötigt, die eine automatische und vor allem präzise Annotation von Proteinen ermöglichen. Derzeit werden für die Vorhersage dieser Annotationen verschiedene Charakteristika von Proteinen, z.B. Proteinsequenzen, 3D- oder Domänenstrukturen, genutzt.

In unserer Forschung nutzen wir Proteininteraktionsnetzwerke (PPI) und Phänotypendaten. Der Vergleich von PPI-Netzwerken verschiedener Spezies ermöglicht eine Identifizierung von Subnetzwerken, die exakt oder aber auch approximativ konserviert sind. Sie bestehen aus Proteinen, die mit gleicher oder ähnlicher Funktion in verschiedenen Spezies vorkommen und Interaktionen zwischen diesen Proteinen, die zwischen den Spezies konserviert sind. Innerhalb der konservierten Subnetzwerke ist es möglich, Proteinfunktionen für direkt und indirekt interagierende Proteine vorherzusagen. In bisherigen Ansätzen konnten wir vor allem für Mensch und Maus Proteinfunktionen mit sehr hoher Präzision vorherzusagen.

Die Funktionsvorhersage von Proteinen aus Phänotypendaten ist ein neuartiger und viel versprechender Ansatz und wurde erst durch die Entwicklung von Screeningmethoden mit Hochdurchsatzverfahren (wie RNA interference) ermöglicht. Da der Phänotyp per Definition die sichtbare Manifestation der Funktionen und Wechselwirkungen von Proteinen ist,

liegt es nahe, diese Phänotypen zur Vorhersage weiterer Proteinfunktionen zu nutzen. Hierzu wurden verschiedene Ansätze verfolgt. Die Beziehung von Proteinen gleicher Funktion in unterschiedlichen Spezies (Orthologie) kann dazu genutzt werden, einen für ein bestimmtes Protein bekannten Phänotypen (und die damit einhergehende Funktion des Proteins mit seiner sichtbaren Wirkung auf den Organismus) auf ein orthologes Protein ohne bekannten Phänotypen zu übertragen. Dieser Ansatz ist die Hauptfunktion der speziesübergreifenden Genotyp-Phänotyp-Datenbank PhenomicDB (www.phenomicdb.de). Eine weitere Möglichkeit die wir verfolgen ist, mittels Data-Mining-Verfahren Ähnlichkeiten zwischen Phänotypen festzustellen und diese zu nutzen, um funktionale Gruppen (Konsensus-Annotationen) zu bilden, die dann geschlossen auf eine Gruppe der verknüpfter Proteine übertragen werden können. Eine Erweiterung dieses Ansatzes wird derzeit umgesetzt und beinhaltet die simultane Nutzung von Protein- und Phänotypendaten zur Gruppenbestimmung mittels verschiedener Ähnlichkeitsmaße und zur gegenseitigen Vorhersage neuer Verknüpfungen (und Funktionen).



Veröffentlichungen

J. BAUCKMANN, U. LESER, F. NAUMANN, V. TIETZ: *Efficiently Detecting Inclusion Dependencies (Poster paper)*. International Conference on Data Engineering, Istanbul, Turkey, 2007.

D. FAHLAND, T. M. GLÄBER, B. QUILTZ, S. WEIBLEDER, U. LESER: *HUODINI - Flexible Information Integration for Disaster Management*. 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Delft, NL, 2007.

J. HAKENBERG, M. SCHRÖDER, U. LESER: *Consensus Pattern Alignment for PPI Extraction*. BioCreative 2, Madrid, Spain. pp 213-216, 2007.

R. HEESE, U. LESER, B. QUILTZ, C. ROTHE: *Index Support for SPARQL (Poster Paper)*. European Semantic Web Conference, Innsbruck, AU, 2007.

P. HUSSELS, S. TRIBL, U. LESER: *What's new? What's certain? Scoring Search Results in the Presence of Overlapping Data Sources*. 4th Workshop on Data Integration in the Life Sciences, Philadelphia, US, Springer, Lecture Notes in Computer Science. pp 231-246, 2007.

S. JAEGER, U. LESER: *High-Precision Function Prediction using Conserved Interactions*. German Conference on Bioinformatics (GCB), Potsdam, Germany, Lecture Notes in Informatics pp 146-163, 2007.

S. TRIBL, U. LESER: *Fast and Practical Indexing and Querying of Very Large Graphs*. ACM SIGMOD Conference, Beijing, China. pp 845-856, 2007.

S. TRIBL, F. ZIPSER, U. LESER: *Applying GRIPP to XML Documents containing XInclude and XLink Elements*. XML Tage, Berlin, Germany, 2007.

Vorträge

P. GROTH: *Relationship between mouse phenotype and human disease from the perspective of PhenomicDB*. CASIMIR First Network Meeting, Corfu, Greece, Oktober 2007.

S. JAEGER: *High-Precision Function Prediction using Conserved Interactio*. German Conference on Bioinformatics, Potsdam, September 2007.

U. LESER: *Extracting and Visualizing Protein-Protein-Interactions from Text*. Ringvorlesung Zentrum für Sprachliche Bedeutung, Januar 2007.

U. LESER: *Describing the Difference between Databases*. Technische Universität Berlin, Januar 2007.

U. LESER: *Querying and Indexing Biological Networks*. Technical University Poznan, Februar 2007.

U. LESER: *Information Integration for Disaster Management*. GeoForschungsZentrum Potsdam, Mai 2007.

U. LESER: *Information Extraction from PubMed Results*. Novartis, Juni 2007.

U. LESER: *Information Extraction from PubMed Results*. Universität Rostock, Juli 2007.

U. LESER: *Named Entity Recognition*. Hasso-Plattner-Institut, Potsdam, November 2007.

S. TRISSL: *Cost-based Optimization of Graph Queries* IDAR-PhD Workshop @ SIGMOD, Peking Juni 2007.

S. TRIBL: *Fast and Practical Indexing and Querying of Very Large Graphs*. SIGMOD Conference, Peking, Juni 2007.

S. TRIBL: *What's new? What's certain? - Scoring Search Results in the Presence of Overlapping Data Sources*. DILS Workshop, Philadelphia, Juni 2007.

S. TRIBL: *APPLYING GRIPP to XML Documents containing XInclude and XLink Elements*. XML Tage, Berlin, September 2007.

S. TRIBL: *Fast and Practical Indexing and Querying of Very Large Graphs*. Max-Planck-Institut, Saarbrücken, September 2007.

S. TRIBL: *What's new? What's certain? - Scoring Search Results in the Presence of Overlapping Data Sources*. Max-Planck-Institut, Saarbrücken, September 2007.

Ausgerichtete Veranstaltungen

- METRIK Workshop on Data Management for Disaster Recovery, Oktober 2007.

Studien- und Diplomarbeiten

JOHANNES VOGT: *Semantische Anfragen an PubMed mit SparQL*. Diplomarbeit Informatik.

ALEXANDER HAUPT: *Qualitätsbewertung von LC/MS Massenspektren*. Diplomarbeit Informatik.

CHRISTIAN ROTHE: *Indexierung von SparQL Anfragen*. Diplomarbeit Informatik.

ROMAN KELLER: *Verbesserung der Textanalysefähigkeiten bei der Katalogbereinigung*. Studienarbeit Informatik.

FLORIAN ZIPSER: *Indizierung von XML-Daten mittels GRIPP*. Studienarbeit Informatik.

JAN HEGEWALD: *Automatisiertes Auffinde von Präfix- und Suffixinklusionsabhängigkeiten in RDBMS*. Diplomarbeit Informatik.

PHILIPP HUSSELS: *Scoring Search Results in the Presence of Overlapping Data Sources*. Studienarbeit Informatik.

MARCUS ERTELT: *Design of a Scientific Workflow for the Analysis of Microarray experiments with Taverna and R*. Diplomarbeit Informatik.

KEVIN ARNOULT: *Extending Data Source Availability in Ali Baba*. Masterthesis Computer Science.

KARSTEN LOHSE: *Hierarchische Versionierung in relationalen Datenbanken*. Studienarbeit Informatik.

MARTIN KNOBLOCH: *Optimierung von Präfix-Indexen für String-Attribute*. Diplomarbeit Informatik.

EMRE KUTBAY: *Verwaltung und Überlagerung mehrerer Graphen in Ali Baba*. Studienarbeit Informatik.

MATTHIAS BINDERNAGEL: *Performanzvergleich verschiedener Ansätze für Anfragen an annotierte Korpora*. Studienarbeit Informatik.

ENRICO MAIER: *Orthologes Clustering auf multipartiten Proteingraphen*. Diplomarbeit Informatik.

GEORG BASLER: *Probenerfassung und Klassifikation von Massenspektren in der Metabolitanalyse*. Diplomarbeit Informatik.

DANIEL RENZ: *Automatic model selection in classification using the Minimum Description Length Principle*. Diplomarbeit Informatik.

PETER LISKE: *Auswertung regulärer Pfadausdrücke in Graphen*. Diplomarbeit Informatik.

CHRISTOPH BÖHM: *Methoden zur automatischen Erstellung von Term-Hierarchien aus Phänotypdaten*. Studienarbeit Informatik.

OLIVER ALBRECHT: *Filtern von Fremdschlüsseln aus Inklusionsbeziehungen*. Studienarbeit Informatik.

Lehr- und Forschungseinheit

Computervision

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

Leiter

PROF. DR. RALF REULKE

Tel.: (030) 2093 3044

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

Sekretariat

SABINE DZIWISZ

Tel.: (030) 2093 3044

Fax: (030) 2093 3045

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

Doktoranden

DIPL.-INF. SASCHA BAUER (HU)

DIPL. ING. HANNES EUGSTER (EXTERN)

DIPL. ING. ALVARO CATALA PRAT (DLR)

Diplomanden

ANDREAS LUBER

DAVID PFEIFFER

MARCEL LEMKE

Das Fachgebiet „Computervision“, vertreten durch die gleichnamige Professur innerhalb der Technischen Informatik, befasst sich in Lehre und Forschung mit Stereo-Bildverarbeitung, Szenenbeschreibung und Visualisierung, Datenfusion sowie Sensor-design und Verifikation. Die Professur steht in enger Verbindung zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt / Institut für Verkehrssystemtechnik.

Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Jahres 2007 waren die Entwicklung von Verfahren zur automatisierten Erfassung des motorisierten, aber auch nicht-motorisierten Verkehrs mit optoelektronischen Sensoren, die Beschreibung und Geocodierung sowie Speicherung und Visualisierung von Verkehrsobjekten.

Lehre und Forschung erfolgen in enger Zusammenarbeit mit der Lehr- und Forschungseinheit Signalverarbeitung und Mustererkennung unter Leitung von Frau Prof. Dr.-Ing. Beate Meffert.

In der Lehre werden Lehrveranstaltungen zur Stereo-Bildverarbeitung angeboten.

Lehre

Hauptstudium (Halbkurs)

- Stereo-Bildverarbeitung (R. REULKE)

Forschung

Projekt: Objekterfassung und Objektverfolgung für die Verkehrsbeobachtung mit Multikamerasystemen (MCS)

Ansprechpartner: PROF. DR. RALF REULKE

Beteiligte Mitarbeiter: SASCHA BAUER, BJÖRN PILTZ, MARCEL LEMKE

Zusammenarbeit: Lehr- und Forschungseinheit Signalverarbeitung und Mustererkennung, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Verkehrsbeobachtung ist hier definiert als die Erfassung und Verfolgung von Verkehrsobjekten von ruhenden und bewegten Plattformen. Die abgeleiteten Daten sollen Eingang in die Verkehrsmodellierung und -simulation finden. Ziel ist eine verbesserte Verkehrssteuerung. Im Kontext der Verkehrsbeobachtung ist die Erfassung von Form, Farbe und Position der Verkehrsobjekte von Interesse. Weiteren Informationsgewinn ergibt die Analyse und Interpretation von Bildfolgen oder Videosequenzen. Hieraus können zusätzliche Daten, beispielsweise Geschwindigkeit und Beschleunigung und damit generelle dynamische Eigenschaften von Objekten gewonnen werden.

Für die Objektsegmentierung wird eine graphische Entwicklungsumgebung verwendet. Dazu wurde ein graphenbasierter Ansatz umgesetzt, d.h. alle relevanten Parameter und Bilddaten können über eine graphische Benutzeroberfläche (GUI) editiert und visualisiert werden.

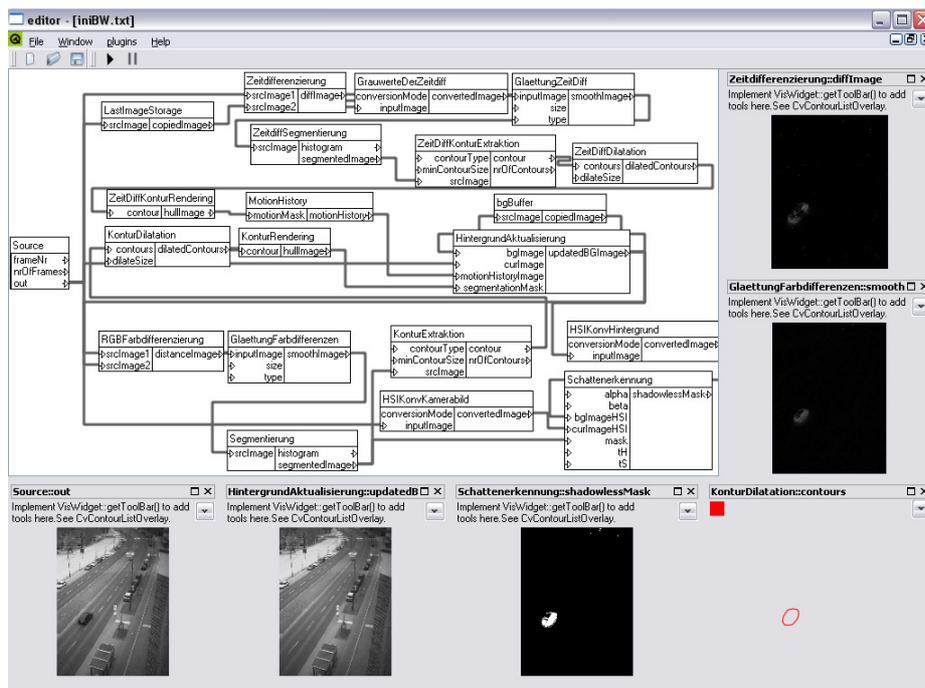


Abbildung 1: Graphische Entwicklungsumgebung für die Extraktion von verkehrsrelevanten Objekten

Für die flächendeckende und zeitversetzte Verfolgung von Verkehrsobjekten in großräumigen Gebieten mit verschiedenen positionierten optoelektronischen Sensoren erfolgt die Kombination der abgeleiteten Daten eines Sensors mittels Verfolgungsalgorithmen (Tracking). Zunächst wurde ein Kalmanfilter als Trackingansatz zur Verfolgung mehrerer Fahrzeuge innerhalb einer Videoszene gewählt. Dieses Kalman-Filter wurde anschließend für den Einsatz mehrerer Kameras angepasst. Durch den gewählten Ansatz ist eine Synchronisation der Aufnahmedaten nicht notwendig.

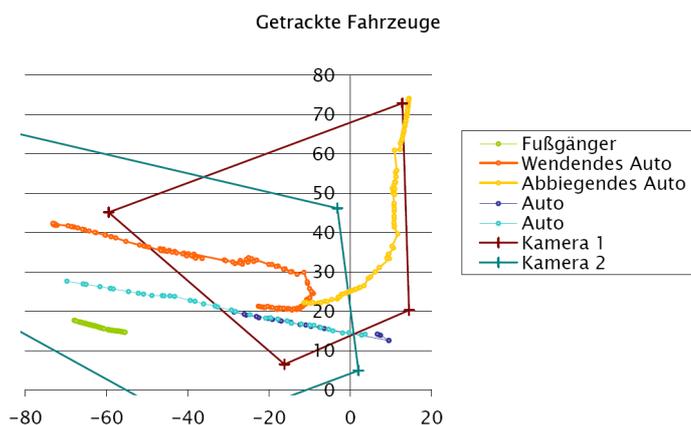


Abbildung 2: Ergebnis des Multikameratrackings mithilfe des Kalman-Filters

Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Evaluation dieses auf dem Kalman-Filter basierenden Verfolgungsalgorithmus, der auch Grundlage für die Fusion von Objektdaten mehrerer Kamerasysteme ist. Dazu wurden verschiedene reale Verkehrsszenen untersucht und erste Simulationen durchgeführt. Die Verfolgung der Objekte erfolgt in Weltkoordinaten. Als Voraussetzung dafür wurden zuvor die äußere und wenn möglich auch die innere Orientierung der Kameras ermittelt.



Abbildung 3: Objekterkennung und -verfolgung aus Daten realer Kamerasysteme (links). Projektion der Ergebnisse in ein Orthophoto (rechts)

Für Multikamerasysteme ist die Bestimmung der gegenseitigen Orientierung der Kameras von besonderer Bedeutung. Als Beispiel soll hier ein Projekt zur Verfolgung von Personen auf einem Campus dienen. Dazu müssen die Orientierungsparameter von mehreren Kameras so bestimmt werden, dass die von ihnen gemessenen Weltkoordinaten im Überlappungsbereich nur geringe Abweichungen aufweisen. Dies wurde auf der Grundlage von Passpunkten, die aus Stereoluftbildern gewonnen wurden, realisiert.

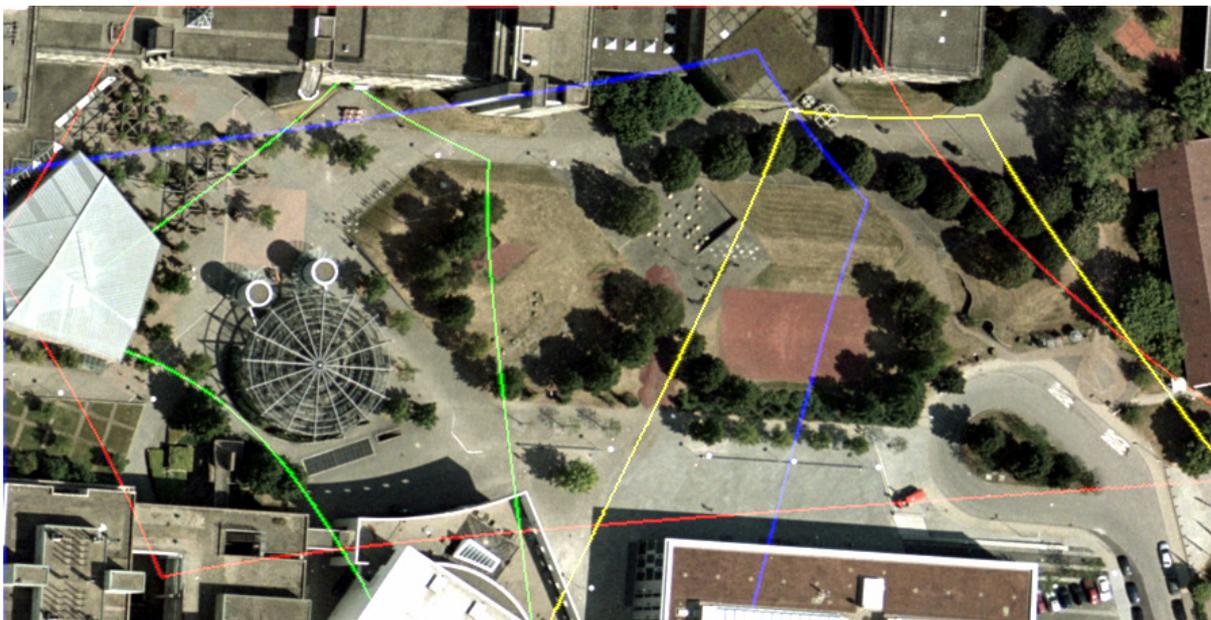


Abbildung 4: Überlappungsbereiche der Kameras und Überdeckung des Beobachtungs-Bereichs (Kamera 1 rot, Kamera 2 grün, Kamera 3 blau, Kamera 4 gelb)

Projekt: Orientierungsbestimmung von Kameras für Verkehrsapplikationen

Ansprechpartner: SASCHA BAUER

Beteiligte Mitarbeiter: SASCHA BAUER, ANDREAS LUBER, MARCEL LEMKE

Die Orientierung einer Kamera beschreibt den funktionalen Zusammenhang zwischen dem Bild- und dem Weltkoordinatensystem. Dazu müssen die Parameter der Modelle bestimmt werden, die den Zusammenhang von Bild- und Kamerakoordinatensystem bzw. Kamera- und Weltkoordinatensystem beschreiben. Mit Hilfe der Parameter der inneren Orientierung können kameraspezifische Korrekturen angebracht werden. Die äußere Orientierung beschreibt die Lage des Projektionszentrums und die Blickrichtung der Kamera bezogen auf das Weltkoordinatensystem der aufgenommenen Szene. Die Bestimmung der Parameter entspricht einer Kalibration der Kamera. Diese Kamerakalibration kann mathematisch über einen Bündelblockausgleich realisiert werden. Dabei werden die Soll-/Istpositionen von Kalibrationsmarken bestimmt (vgl. Abbildung 5).

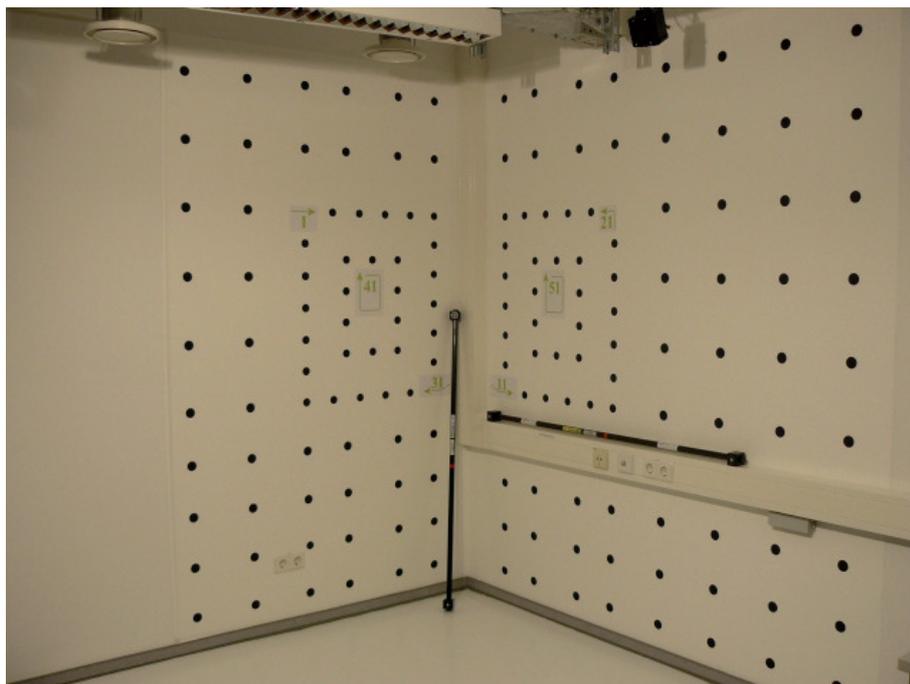


Abbildung 5: Kalibrationswand des Instituts für Verkehrssystemtechnik. Zur Sicherung der Genauigkeit werden kalibrierte Referenzstäbe verwendet.

Projekt: Objekterfassung und Objektverfolgung für die Verkehrsbeobachtung von mobilen Plattformen

Ansprechpartner: KARSTEN KOZEMPEL

Beteiligte Mitarbeiter: KARSTEN KOZEMPEL, ALVARO CATALA-PRAT

Die Verarbeitung von Bilddaten, die von bewegten Plattformen aus erfasst wurden, entspricht in wesentlichen Teilen der oben beschriebenen Methodik. Ziel ist hier die automatische Erkennung von Fahrbahnen und Fahrzeugen aus einem fahrenden Fahrzeug heraus. Dazu werden zuerst die verkehrsaktiven Flächen identifiziert. So werden Fluchtpunkt und Lage der Fahrbahnen durch die Analyse der linienartigen extrahiert. Ein erster Schritt zur Objektverfolgung aus dem Fahrzeug heraus ist die Erkennung, die Zusammenfassung und die Verfolgung von charakteristischen Strukturen.

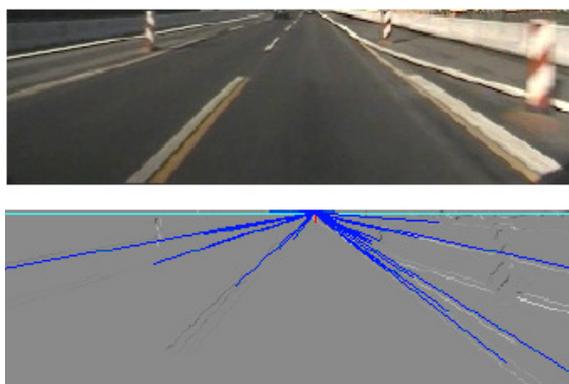


Abbildung 5: Fahrbahnerkennung (links) und Verfolgung interessanter Strukturen (rechts)

Projekt: Multi-Sensor-Datenfusion zur Interpretation komplexer Situationen**Ansprechpartner:** PROF. DR. RALF REULKE**Beteiligte Mitarbeiter:** DAVID PFEIFFER

Ziel ist die Beobachtung und die automatische Interpretation dynamischer Situationen mit vielen unabhängigen Akteuren. Zum Verständnis einer Szene gehört dabei nicht nur die Rekonstruktion der dreidimensionalen Zusammenhänge zwischen sich bewegenden Objekten, sondern auch die Bewertung der Vorgänge im Hinblick auf atypische Aspekte, die gegebenenfalls als Gefährdung eingestuft werden müssen. Solche Systeme können bei der Verkehrsüberwachung, in der Luft- und Raumfahrt, zur Beurteilung belebter Plätze und Fußgängerzonen oder auch zur Sicherung von Großereignissen, wie z.B. der Fußballweltmeisterschaft zum Einsatz kommen.

Ausgegangen wird dabei immer von der multisensoriellen Erfassung einer Situation, insbesondere mit optischen Sensoren (Kameras) unterstützt durch Infrarot- und LIDAR-Systeme. Den verschiedenen Typen von Sensoren und deren unterschiedlichen Erfassungsbereichen und Standorten muss durch geeignete Fusionsverfahren Rechnung getragen werden.

Projekt: Aufnahme und Visualisierung von komplexen Szenen**Ansprechpartner:** SASCHA BAUER**Beteiligte Mitarbeiter:** MARTIN MISGAISKI

Im Rahmen der Verkehrsforschung gibt es eine Reihe von Fragestellungen, deren Erforschung eine Visualisierung von Verkehrsobjekten erforderlich macht. Zum Beispiel werden Kreuzungen mittels optoelektronischer Systeme (z.B. Kameras, die im sichtbaren oder im thermalen infraroten Spektralbereich messen) überwacht. Mit Bildverarbeitungsmethoden werden Objektinformationen (Ort, Typ, Größe, etc.) abgeleitet. Diese Bildinformationen werden an den Kreuzungsrechner weitergeleitet und in einer Verkehrszentrale verarbeitet und visualisiert.

Die Visualisierung muss das Umfeld weitestgehend originalgetreu wiedergeben können, damit adäquate Entscheidungen möglich sind. Dazu werden die Verkehrsobjekte geokodiert in ein solches Umfeld eingesetzt.

Für die Erstellung einer „realistischen virtuellen Umgebung“ sind Oberflächenmodelle und die Texturierung dieser 3D-Objekte notwendig. Gegebenenfalls muss die Textur tages- und jahreszeitlich gestaltet und angepasst werden. Die Messung dieser Informationen kann terrestrisch und von Flugzeugplattformen erfolgen. Zum Teil existieren diese Daten, andere müssen neu erhoben werden. Dies betrifft insbesondere die Häuserfassaden der gewählten Testumgebung.

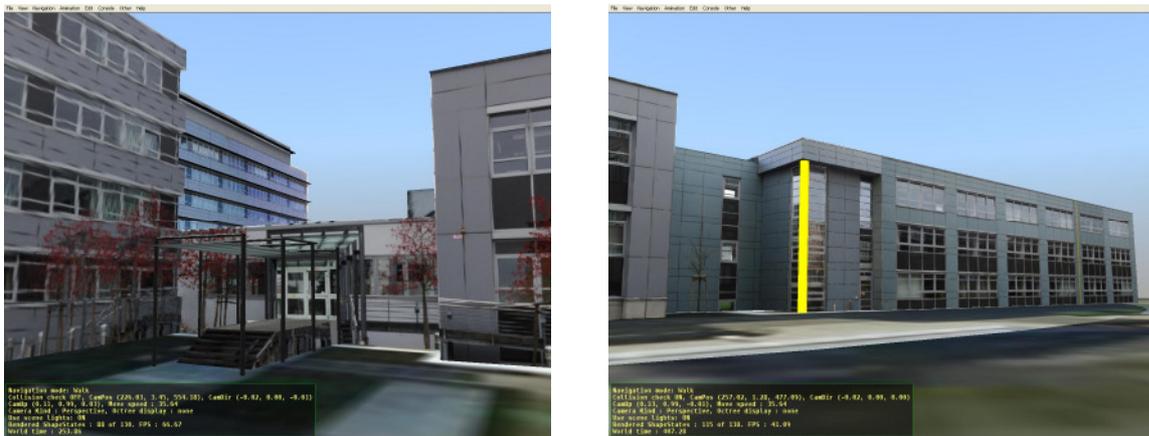


Abbildung 8: Ausschnitte aus dem 3D-Modell des DLR in Berlin-Adlershof

Projekt: Beschreibung alternativer Abbildungsgeometrien

Ansprechpartner: SASCHA BAUER

Für die automatisierte Verkehrserfassung bieten sich neben klassischen Kameras auch andere Projektionsgeometrien an. Ein gutes Beispiel dafür sind katadioptrische Kameras. In der Regel bestehen solche Systeme aus einer Kombination von Kamera und konvexem Spiegel. Sie liefern zylindrische Panoramen und ermöglichen dabei ein vertikales Sichtfeld von mehr als 180° . Dies bedeutet, dass man mit einer Kamera mehr als eine Hemisphäre aufnehmen und somit überwachen kann. Auf Grund der geringen anfallenden Datenmengen lässt sich die Aufnahme und Verarbeitung in Echtzeit durchführen (Siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: Aufgenommenes Kamerabild

Das hauptsächliche Einsatzgebiet katadioptrischer Kameras ist vor allem die großflächige Überwachung. Sie kommen aber auch bei der autonomen Roboternavigation und Teleconferencing zum Einsatz. Eine wesentliche Anforderung an die Kameras ist, dass die durch den Spiegel induzierte Verzerrung korrigiert werden kann. Um dies zu ermöglichen muss

der Abbildungsprozess (die Abbildung eines Punktes vom Objektraum in den Bildraum) hinreichend genau bekannt sein.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden verschiedene Modelle für den Abbildungsprozess und die Bestimmung ihrer Parameter durch Kalibrierung untersucht. Mit diesen Ansätzen lassen sich die nötigen Kameraparameter ermitteln und somit mehrere perspektivisch korrekte Bilder oder ein Panorama erzeugen (Siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: entzerrte Teilbilder (oben) und entzerrtes Panorama (unten)

Wissenschaftliche Kooperationen

- Abteilung Vermessung und Geoinformation , Fachhochschule Basel
- Chair of Information Technology, The University of Auckland
- Computer Vision and Remote Sensing, Technische Universität Berlin
- Department of Cybernetics, Czech Technical University in Prague
- Institut für Verkehrssystemtechnik, DLR
- Institut für Robotik & Mechatronik, DLR
- Institut für Methoden der Fernerkundung, DLR
- Institut für Photogrammetrie, Universität Stuttgart
- Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Dresden
- Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover
- Imaging, Robotics, and Intelligent Systems Laboratory, The University of Tennessee
- Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado

Veröffentlichungen

R. REULKE, S. BAUER, T. DÖRING, F. MEYSEL: Traffic Surveillance using Multi-Camera Detection and Multi-Target Tracking, Proceedings of Image and Vision Computing New Zealand 2007, pp. 175-180, Hamilton New Zealand, December 2007

Eingeladene Vorträge

R. REULKE: Criteria for digital camera image quality, recent developments in digital airborne cameras, 11th Annual Z/I Imaging® Camera Conference, Keystone, February 21, 2007

R. REULKE: Sensor Networks For Traffic Situation Analysis, Workshop des DFG SPP1183 Organic Computing am 15./16.2.2007 im DLR-Standort Berlin-Adlershof

Konferenzpublikationen

M. LEMKE, R. REULKE: *Gestaltrekonstruktion mit schwach strukturiertem Licht*. 3D-NordOst 2007, 10. Anwendungsbezogener Workshop zur Erfassung, Modellierung, Verarbeitung und Auswertung von 3D-Daten, im Rahmen der GFaI-Workshop-Familie Nord-Ost, Berlin, 06./07. Dezember 2007, Tagungsband, ISBN:3-9809212-9-8, pp. 37-45

S. BAUER, T. DÖRING, F. MEYSEL, R. REULKE: *Traffic Surveillance using Video Image Detection Systems*. IWK, "Computer Science meets Automation", Ilmenau (Germany), Vol. 2, pp. 341-346

R. REULKE, CH. DÖRSTEL, R. SCHWEBEL (2007): *DIN 18740-4, Anforderungen an digitale Luftbildkameras und an digitale Luftbilder*. DGPF Jahrestagung 2007, 20. Juni 2007, Muttenz (Schweiz)

Abgeschlossene Dissertationen, Diplomarbeiten und Studienarbeiten

ROBERT SPANGENBERG: „Objektverfolgung mit Partikel-Filtern“, Diplomarbeit, 2007

SEBASTIAN BECKER: „GIS – basierte Visualisierung von 3D Objekten“, Diplomarbeit, 2007

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

DIPL.-INF. PETER IBACH

DIPL.-INF. PHILIPP REINECKE

DR. JAN RICHLING

DIPL.-ING. FELIX SALFNER

DR. SIEGMAR SOMMER

DR. KATINKA WOLTER

DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY

Technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

CHRISTINE HENZE

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE

Projektmitarbeiter

DR. GÜNTHER HOFFMANN

DR. NIKOLA MILANOVIC

DIPL.-INF. REINHARD MEYER

Stipendiaten

DIPL.-ING. STEFAN BRÜNING (METRIK)

DIPL.-ING. BRATISLAV MILIC (MAGSI)

Promotionsstudentinnen und -studenten

M. A. VLADIMIR STANTCHEV

DIPL.-INF. (FH) JENS STEGEMANN

DIPL.-ING. ELENA ZAMSHA

Studentische Mitarbeiter

ROBERT HILBRICH

FLORIAN LEDERER

JANINE OTT

JOHANNES SEMMLER

ANDREAS WEIB

Tutoren

TOBIAS HAMPEL

MATHIAS MÜLLER

ERIK NEUMANN

Die Lehr- und Forschungseinheit Rechnerorganisation und Kommunikation arbeitet auf dem Gebiet des zuverlässigen verteilten und parallelen Rechnens mit den Schwerpunkten Fehlertoleranz, Fehlervorhersage, Echtzeitfähigkeit und Komponierbarkeit.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Technische Informatik II (M. MALEK, SoSe 2007)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Spezielle Techniken der Rechnerkommunikation (Halbkurs mit Praktikum, S. SOMMER, SoSe 2007)
- Stochastische Modellierung und Simulation von Kommunikationssystemen (Halbkurs mit Praktikum, K. WOLTER, SoSe 2007)
- Eigenschaften Mobiler und Eingebetteter Systeme (Halbkurs mit Projekt, J. RICHLING, WiSe 2007/2008)
- Grundlagen der Rechnerkommunikation (Halbkurs mit Praktikum, S. SOMMER, WiSe 2007/2008)
- Innovation durch Unternehmensgründung (Halbkurs, M. MALEK, WiSe 2007/2008)
- Zuverlässige Systeme (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WiSe 2007/2008)

Seminare

- Ausgewählte Probleme des Echtzeitrechnens (J. RICHLING, SoSe 2007)
- *NOMADS – Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems* (M. MALEK UND P. IBACH, SoSe 2007)
- Self-Reliant Computing (F. SALFNER, SoSe 2007)
- Einführung in die Stochastische Modellierung und Simulation (K. WOLTER, WiSe 2007/2008)

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“: Milliarden von Sensoren, Aktuatoren, mobilen Geräten, Netzwerken, Rechnern aller Leistungsklassen und Nutzern interagieren unter dynamischen Bedingungen. Wir untersuchen Interoperabilität, Selbstorganisation, Mobilität und Adaptivität von NOMADS unter Dienst-Orientierung und Peer-to-Peer Umgebung und erhöhen Verlässlichkeit (Zuverlässigkeit, Echtzeit und Sicherheit) über verschiedene Methoden.

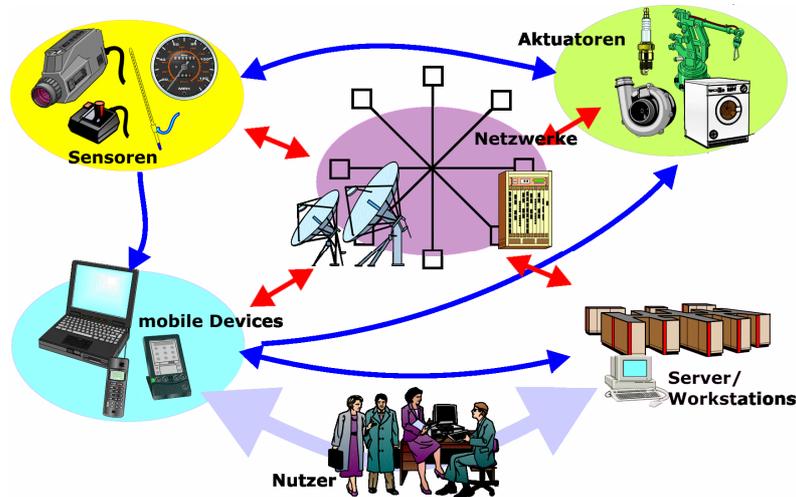


Abbildung 1: NOMADS in einer Welt allgegenwärtiger Informationstechnologie

Modelle und Architekturen

Verteilte Systeme umfassen mehrere Hardware- und Softwareschichten – etwa Kommunikationsmedien und Verfahren, Ausführungsplattformen, Betriebssysteme, Middleware/Komponentenframeworks, Applikationskomponenten und Dienstzugriffspunkte. Wir entwickeln und testen Modelle dieser Schichten, die in einem Gesamtmodell des Systems integriert werden. Aus diesen Modellen erstellen wir Architekturen, die es erlauben bestimmte Eigenschaften wie Echtzeitverhalten, Zuverlässigkeit und Mobilität des Gesamtsystems zu beeinflussen, indem optimierte Änderungen in unterschiedlichen Schichten des Systems eingeführt werden. Wir bezeichnen diesen Ansatz als *architectural translucency*.

Wir konzentrieren unsere Untersuchungen auf Modelle, Architekturen und Bewertung für folgende Eigenschaften:

- Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Fehlervorhersage
- Komponierbarkeit
- Mobilität

Forschungsgebiet „Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit“

Die Leistungsfähigkeit von Systemen in der Informationstechnologie (IT) hat sich in den letzten Dekaden um Größenordnungen erhöht. Gleichzeitig ist die Komplexität und Dynamik dieser Systeme signifikant gestiegen. Gründe hierfür sind u.a. die zunehmende Integration bestehender Legacy Systeme in neue Systeme und das Hinzufügen neuer Funktionalitäten, ohne die Wechselwirkung mit bereits bestehenden Komponenten vollständig zu verstehen. Des Weiteren bestehen IT-Infrastrukturen zunehmend aus generischen Software- und Hardware- (*commercial-off-the-shelf* (COTS)) Komponenten, deren Fokus häufig auf Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit liegt und weniger auf Hochverfügbarkeit. Hinzu kommen leistungsorientierte Architekturmerkmale, die stochastische Dynamiken för-

dern können. Dieses Szenario führt dazu, dass Systemausfälle allgegenwärtig sind und relevante Systemeigenschaften, wie Verlässlichkeit (*Dependability*), Verfügbarkeit (*Availability*) und Responsivität (*Responsivness*), insbesondere auf Service-Ebene, teilweise nicht mehr prognostizierbar sind. Die Komplexität und damit Fehleranfälligkeit aktueller IT-Systeme droht die Vorteile, die durch verbesserte Leistungsfähigkeit erzielt worden sind, zu nivellieren. Unbeeindruckt dessen hängen Menschenleben, kritische Infrastrukturen (wie z.B. Energieversorgung, Kommunikation, Verkehr, Gesundheit) und ökonomische sowie gesellschaftliche Prozesse (wie z.B. Verwaltung) in signifikantem Ausmaß von diesen Systemen ab.

Traditionelle Methoden zur Erfassung und Analyse des Systemzustandes sowie zur Erhöhung der System-Verfügbarkeit zeigen sich der hohen Komplexität und Interkonnektivität industriell eingesetzter Systeme zunehmend nicht mehr gewachsen. Wir forschen und schlagen innovative, oft stochastische Methoden zur Erhöhung der Verfügbarkeit wie *Proactive Fault Management*, optimierte *Restart*, *Service Level Agreements* und fehlertolerante Dienste vor.

Projekt: Zuverlässigkeit in drahtlosen Sensornetzwerken

Ansprechpartner: DIPL.-ING. STEFAN BRÜNING

Zusammenarbeit: METRIK (Modellbasierte Entwicklung von Technologien für selbstorganisierende dezentrale Informationssysteme im Katastrophenmanagement)

Forschungsförderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Drahtlose Sensornetzwerke bestehen aus Kleinstcomputern, die drahtlos miteinander kommunizieren können und selbstorganisierend im Netzwerk komplexe Aufgaben lösen sollen. Das Überwachen der Umgebung und Sammeln von Umweltdaten gehört dazu, ebenso die Katastrophenerkennung wie z.B. Waldbrände oder Erdbeben. Die Ressourcen dieser Computer (CPU, Speicher, Batterie, Kommunikationsfähigkeit) sind sehr beschränkt, weshalb die Komplexität der Anwendung auf ein Mindestmaß beschränkt und auf erfolgreiche Erfüllung der Aufgabe optimiert werden muss. Besonders die Beschränkung der Stromversorgung durch die Batterie und damit der Laufzeit liegen hier besonders im Vordergrund.

Zuverlässigkeit in einem solchen Netzwerk zu erreichen und zu garantieren ist eine herausfordernde Aufgabe, die eine Betrachtung des Netzwerks auf allen Schichten erfordert. Nur sogenannte Cross-Layer Ansätze bieten die notwendige Verzahnung der Funktionalitäten, um bei der Ressourcenbeschränkung Zuverlässigkeit zu garantieren. Andere nicht-funktionale Eigenschaften wie z.B. Verzögerung sollen ebenfalls betrachtet und optimiert werden.

Projekt: Reliability Modeling of Proactive Fault Management

Ansprechpartner: DIPL.-ING. FELIX SALFNER

Um die Auswirkungen von vorhersagebasierten Methoden zur Verbesserung von System-Verfügbarkeit zu untersuchen, werden Methoden der Verfügbarkeitsmodellierung verwendet. Die Modellierung erfasst dabei die Ausfallvorhersage inklusive der Fehler, die dabei gemacht werden können. Die Modellierung schließt außerdem die zur Anwendung kommenden Maßnahmen zur Verfügbarkeitsverbesserung mit ein. Hierbei wird zwischen Maßnahmen unterschieden, die noch vor Auftreten eines vorhergesagten Ausfalls versu-

chen, den Ausfall zu verhindern und Maßnahmen, die eine Ausfallvorhersage dazu nutzen, die Reparatur zu beschleunigen, indem sie auf einen drohenden Ausfall vorbereitet werden.

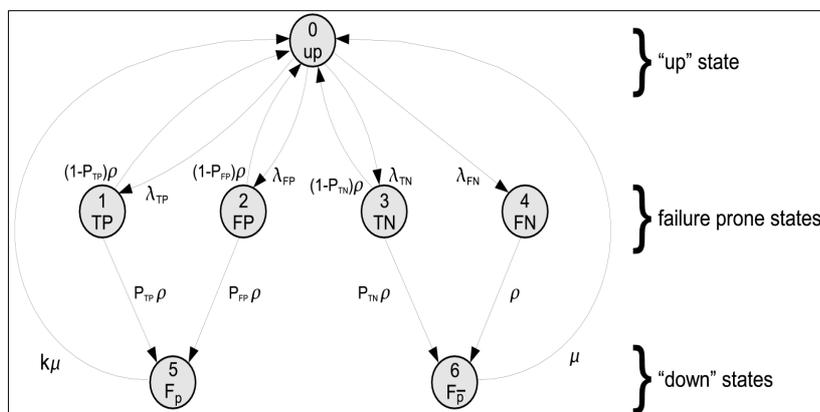


Abbildung 2: Modell zur Verfügbarkeitsberechnung von Systemen mit proaktive fault mangement

Projekt: MONARCH – Modelle und Architekturen für Zuverlässige Systeme

Ansprechpartner: M.A. VLADIMIR STANTCHEV

Zusammenarbeit: Microsoft Research, Cambridge, UK.

Das Projekt MONARCH konzentriert sich auf zuverlässige, dienst-basierte Forschung. Im Rahmen des Projekts NOMADS (Network of Mobile Adaptive Dependable Systems) wird die Architektur einer service-basierten Umgebung gestaltet. Dabei wird auch die Integration vorhandener Technologien behandelt, insbesondere Component Frameworks wie .NET und EJB.

Bei der Evaluierung des Ansatzes von architectural translucency haben wir umfangreiche Feldstudien mit Replikation auf unterschiedlichen Schichten innerhalb einer SOA (service-orientierte Architektur) durchgeführt. Die wichtigste Erkenntnis dieser Feldstudien war, dass wir je nach Ort und Art der Replikation Leistungsverbesserungen von bis zu 50% verzeichnen konnten. Damit haben wir demonstriert, dass eine wohlüberlegte Replikation zu einer wesentlich besseren Auslastung der Hardwareressourcen führen kann.

Projekt: Quality-of-Service Management in Kommunikationssystemen

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY, ROBERT HILBRICH, DIPL.-INF. PHILIPP REINECKE, JOHANNES SEMMLER

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Mit der Einführung des Standards IEEE 802.11e für Quality-of-Service in drahtlosen Rechnernetzen 2005 wurde der Versuch unternommen verschiedenen Verkehrstypen eine unterschiedliche Dienstgüte zu garantieren. Dies geschieht, indem den verschiedenen Verkehrstypen unterschiedliche Prioritäten zugewiesen werden und die Prioritätsklassen wiederum verschiedene Parameterwerte verwenden.

Es gab in den letzten Jahren zahlreiche Studien, die sowohl die Wahl der Parameterwerte als auch die Effizienz der Prioritätsklassen untersucht haben. Eine Schwäche der Prioritätsklassen ist die ineffektive Kapazitätsnutzung, wenn nur Verkehr mit niedriger Priorität vorhanden ist. An dieser Stelle greifen die Aktivitäten des Projektes derzeit an. Durch Ma-

nipulation der Prioritätsklassen soll eine bessere Kanalauslastung erzielt werden, sowie für manche Nutzer eine bessere Dienstgüte. Simulationen bestätigen den Effekt des Verfahrens. Die Ergebnisse werden in einem Papier bei der Konferenz *Messung, Modellierung und Bewertung* im März 2008 in Dortmund vorgestellt.

Gleichzeitig wird in unserem Labor ein Szenario entwickelt, das praktische Experimente mit nutzerbasierten Prioritäten erlaubt. Exemplarisch wird gezeigt, wie ein solches System aufgebaut werden kann und wie eine nutzerspezifische Zugangskontrolle durchgeführt werden kann.

Als theoretische Arbeit entwickeln wir derzeit ein stochastisches Modell für den Algorithmus der Prioritätenmanipulation. Dieses Modell soll dazu dienen, Kriterien zu entwickeln, wann die Veränderung der Prioritätsklassen sinnvoll ist und wann nicht.

Projekt: Optimierung des Antwortzeitverhaltens durch Restart

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. PHILIPP REINECKE

Zusammenarbeit: AAD VAN MOORSEL, Universität Newcastle, Großbritannien, Forschungsvorhaben „Quality-of-Service in rekonfigurierbaren, teilweise drahtlosen Rechen-systemen: Definition und Bewertung“, gefördert von der DFG unter dem Kennzeichen Wo 989/1-1.

Die Situation des Downloads von Seiten aus dem Internet steht exemplarisch für eine ganze Klasse von Problemen, in denen Antwortzeitverhalten von Interesse ist und von unüberschaubaren Faktoren abhängt. Dies sind sowohl Themen in Zusammenhang mit Kommunikation über das Internet, wie allgemeine Dienste im Internet oder Agenten, als auch Fragestellungen der Terminierung von Algorithmen. In diesem Projekt wird das Thema einerseits sehr allgemein und theoretisch und andererseits konkret für die einfache Anwendung des Downloads von Seiten im Internet behandelt.

Es werden zahlreiche, teils wahrscheinlichkeitstheoretische, teils netzwerkpraktische Fragen rund um das oben dargestellte Szenario untersucht. Dies sind auf der praktischen Seite u. a.: Warum treten die langen Wartezeiten auf? An welcher Stelle des Internet oder beteiligter Server liegt das Problem? Darauf folgt sofort die Frage, wie sich dies vermeiden lässt, oder mehr ingenieurwissenschaftlich, wie das Problem möglicherweise umgangen werden kann. Weiterhin beschäftigt uns, ob sich reproduzierbare Szenarien finden lassen.

Im Rahmen der Diplomarbeit von Herrn Reinecke wurde Adaptivität als neues Konzept eingeführt. Es wurde eine Adaptivitätsmetrik definiert, die im Kontext von *web services reliable messaging* eingesetzt wurde um die Leistungsfähigkeit verschiedener Timeout-Algorithmen zu bewerten. Die Arbeiten wurden bei einem Workshop in Edinburgh im September 2007 vorgestellt (s. Publikationsliste).

Projekt: Förderung der Autonomie der IT-Systeme durch prozessorientiertes Infrastruktur- und Sicherheitsmanagement**Ansprechpartner:** DR. GÜNTHER HOFFMANN**Zusammenarbeit:** DIPL.-ING. BRATISLAV MILIC UND DR. NICOLA MILANOVIC (HU Berlin, TU Berlin)**Forschungsförderung:** BMFT

Traditionelle Methoden zur Erfassung und Analyse des Systemzustandes sowie zur Erhöhung der System-Verfügbarkeit zeigen sich der hohen Komplexität und Interkonnektivität industriell eingesetzter Systeme zunehmend nicht mehr gewachsen. Analytische Ansätze skalieren oft nicht in dem Maße, wie es für reale Systeme nötig wäre und scheitern häufig an den prohibitiven Freiheitsgraden.

In unserer Forschungsarbeit versuchen wir

- qualitative sowie
- quantitative

Methoden sowie Werkzeuge zu entwickeln, die es erlauben, die Ist-Verfügbarkeit bestehender Systeme sowohl auf

- IT-Ebene als auch auf
- Geschäftsprozezebene

zu ermitteln und auch eine Vorhersage zu treffen. Weiterhin sollen die ermittelten Methoden und Werkzeuge hinsichtlich Aufwand und Nutzen evaluiert werden. Außerdem werden Schnittstellen der Werkzeuge identifiziert und auf Interoperabilität mit ergänzenden und erweiternden Rahmenprogrammen (z.B. ITIL und COBIT) untersucht.

Im ersten Fall ist ergänzend gegebenenfalls die Ermittlung und Analyse neuer Bewertungsmetriken durchzuführen.

Forschungsgebiet „Fehlervorhersage“

Moderne Softwaresysteme erreichen heute oft eine Komplexität, die nur mit hohem personellen Aufwand zu verwalten ist. Ausfälle derartiger Systeme verursachen zudem enorme finanzielle Schäden. Wir entwickeln Verfahren, um Fehler in großen Softwaresystemen frühzeitig zu erkennen. So werden Wartungsaufwände deutlich reduziert. Weiterhin arbeiten wir an Verfahren zur Vorhersage von Fehlern, um Probleme zu erkennen, bevor sie Auswirkungen auf die Dienstqualität des Gesamtsystems haben. Als Datenquelle für diese Auswertungen dienen uns sehr große Mengen von Logging- und Monitoring-Daten, die wir in Zusammenarbeit mit Siemens erheben. Die Datenbanken sowie Filter- und Analyseverfahren werden an unserem Lehrstuhl entwickelt. Die derzeit verwendeten Daten sind Logdaten aus Testsystemen.

Projekt: Software Failure Prediction**Ansprechpartner:** DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE, DIPL.-ING. FELIX SALFNER**Zusammenarbeit:** DR. GÜNTHER A. HOFFMANN

Wichtige Ziele bei der Entwicklung moderner Computersysteme sind Eigenschaften wie Fehlertoleranz, Verfügbarkeit und die Einhaltung von Zeitanforderungen. Die Zuverlässigkeit von großen Softwaresystemen gewinnt mit fortschreitender Abhängigkeit von solchen Systemen an Bedeutung. Ein Ansatz zur Verbesserung der Zuverlässigkeit ist, Ausfälle des Systems oder von Teilen des Systems vorherzusagen, um präventive Maßnahmen ergreifen

zu können. Damit sollen Ausfall- und Wartungszeiten minimiert werden. Es werden zeitgleich drei Verfahren entwickelt, die auf unterschiedlichen Wegen dieses Ziel zu erreichen suchen: (a) Eine Modellierung des Systems anhand von analytisch gewonnenem Systemwissen, (b) ein auf Markov-Modellen basierender Ansatz und (c) ein Funktionsapproximationsverfahren.

Herr Tschirpke entwickelt ein analytisches Verfahren, welches darauf basiert, dass das Verhalten unterschiedlicher Systemvariablen bezüglich der anliegenden Systemlast analysiert und ausgewertet wird. Dafür werden die Kommunikationsstrukturen des Systems und die Variablen, die für die Erkennung eines Fehlers geeignet sind, dynamisch ermittelt. Aus Fehlermeldungen wird auf globale Systemzustände geschlossen.

Herr Dr. Hoffmann hat im Rahmen seiner Doktorarbeit eine Vorhersagemethode entwickelt, die auf einem Funktionsapproximationsverfahren basiert. Das Verfahren trägt den Namen „universal basis functions“ und ist eine Erweiterung von radialen Basisfunktionen. Nach Auswahl aussagekräftiger Systemvariablen durch ein Variablenselektionsverfahren werden die wichtigsten dazu verwendet, die Wahrscheinlichkeitsfunktion des Auftretens eines Ausfalls zu approximieren. Das Verfahren ist also insbesondere dazu geeignet, periodisch durchgeführte Messungen von System-Parametern wie Prozessor-Last, Speicherauslastung, etc., zu verarbeiten. Die Arbeit von Herrn Dr. Hoffmann wurde auf dem Pacific Rim Dependable Computing Symposium in Kalifornien (Dezember 2006) mit dem Best Paper Award ausgezeichnet und eine erweiterte Version wurde in IEEE Transactions on Reliability veröffentlicht. Insbesondere wurde ein *Best-Practice-Guide* zur empirischen Modellierung komplexer Rechnersysteme entwickelt.

Herr Salfner hat ein Vorhersageverfahren entwickelt, das auf das Auftreten von Ereignissen im System zugeschnitten ist. Die verwendete stochastische Modellierung verfolgt den bislang wenig beachteten Ansatz der "temporal sequence analysis", um das Fehlerverhalten eines Systems unter Berücksichtigung der Zeit modellieren zu können. Es wird ein Mustererkennungsverfahren eingesetzt, das auf Hidden Semi-Markov-Modellen basiert. Das Mustererkennungsverfahren identifiziert symptomatische Ausfallmuster anhand von Daten, die bei früheren Ausfällen aufgezeichnet wurden. Die so trainierten Modelle werden dann eingesetzt um zukünftige Ausfälle vorherzusagen. Das entwickelte Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Vorhersagegenauigkeit aus und konnte im Vergleich zu den bekanntesten existierenden Verfahren deutlich bessere Ergebnisse erzielen.

All diesen Arbeiten liegen unter anderem Fehlermodelle und Fehlerverzeichnisse zugrunde, die im Rahmen des Projekts entwickelt wurden. Integraler Bestandteil der Arbeit ist ein großer Datensatz, der von einer kommerziellen Telekommunikationsplattform gewonnen wurde. Anhand dieser Daten werden Praxistauglichkeit und Qualität der Vorhersageverfahren für industrielle Softwaresysteme ermittelt. Um das Potenzial der Verfahren in Bezug auf die Erhöhung der oben genannten Eigenschaften zu untersuchen, werden z. Z. im Rahmen des Projekts mehrere Studien- / Diplomarbeiten geschrieben.

Projekt: Motherboard Failure Prediction

Ansprechpartner: DIPL.-ING. FELIX SALFNER, DIPL.-INF. MAREN LENK

Forschungsförderung: Intel Corporation

Das Projekt beschäftigt sich mit der Vorhersage von Ausfällen auf Ebene der Komponenten eines Intel-basierten Motherboards. Es werden verschiedene Vorhersagetechniken evaluiert und in Bezug auf ihre Einsetzbarkeit auf Motherboards bewertet. Der Fokus liegt

dabei auf Vorhersageverfahren, die Daten von vorhandenen Motherboardsensoren sowie Fehlermeldungen einzelner Komponenten auswerten. Ferner wird untersucht, welche Strategien zur Vermeidung von Ausfällen oder zur Verkürzung von Reparaturzeiten bei Motherboards einsetzbar sind, um dem übergeordneten langfristigen Ziel der Verfügbarkeitserhöhung näher zu kommen. Im Rahmen des Projektes wurde eine zusammenfassende Taxonomie der Fehlervorhersagemethoden entwickelt.

Projekt: CPU Core Failure Prediction

Ansprechpartner: DR. JAN RICHLING, DIPL.-ING. ELENA ZAMSHA

Forschungsförderung: Intel Corporation

Das Projekt beschäftigt sich mit der Vorhersage von Ausfällen auf Ebene von CPU-Kernen. Grundgedanke dabei ist es, dass sich in heutigen Systemen der Einsatz von Mehrkern-Prozessoren zunehmend durchsetzt und somit auch für Anwendungen, für die das zuvor aus Kostengründen indiskutabel war, mehr als eine Ausführungseinheit zur Verfügung steht. Diese Art von Redundanz kann benutzt werden, um Ausfälle von Prozessorkernen zu tolerieren, indem der ausgefallene Kern vom Betriebssystem nicht weiter benutzt wird. Problematisch in diesem Zusammenhang ist jedoch das schnelle Erkennen eines Fehlers und die Vermeidung von Auswirkungen auf die laufende Software. Zwar ist es bei modernen Betriebssystemen problemlos möglich, einen laufenden Prozess auf einen anderen Prozessor oder Prozessorkern zu migrieren, allerdings besteht im Fall eines Ausfalls das Risiko, dass es bereits zur Verfälschung von Daten oder dem Auftreten eines inkorrekten Zustandes gekommen ist. Aus diesem Grund arbeiten wir an Vorhersagetechniken, um solche Ausfälle zu erkennen, ehe sie negative Auswirkungen haben. Als Basis dieser Techniken sollen die in nahezu allen modernen Prozessoren vorhandenen Zähler für Ereignisse und Fehler benutzt werden und aus deren Verhalten Rückschlüsse auf mögliche Fehler gezogen werden. Im aktuellen Berichtszeitraum wurden die Grundlagen für diese Arbeit geschaffen und eine Testumgebung entwickelt. Problematisch dabei ist, dass die betrachteten Fehler im Normalbetrieb einer handelsüblichen CPU extrem selten oder nie auftreten. Somit ist es nötig, eine Fehlerinjektion auf Ebene des Prozessorkerns zu verwenden. Zu diesem Zweck benutzen wir die Techniken des Overclocking (Betrieb der CPU mit einer höheren als der spezifizierten Taktfrequenz) und des Undervolting (Betrieb mit geringerer als der spezifizierten Spannung). Beide Techniken ermöglichen es, die CPU in einem Bereich zu betreiben, in dem Verarbeitungsfehler häufig auftreten. In Zusammenhang mit einem Mehrkernprozessor ist es zudem möglich, experimentell einen Zustand herbeizuführen, in dem die einzelnen Kerne unterschiedlich stabil laufen, womit eine Testumgebung für das anfangs beschriebene Szenario des Ausfall einzelner Kerne eines Mehrkernprozessors geschaffen ist.

Projekt: FPCI – Failure Prediction in Critical Infrastructures

Ansprechpartner: DIPL.-ING. FELIX SALFNER

Zusammenarbeit: DR. NICOLA MILANOVIC (TU Berlin)

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Die großen Stromausfälle in den letzten Jahren haben gezeigt, welchen Einfluss ein Ausfall in kritischen Infrastrukturen wie Energieversorgung, Telekommunikation oder auch der medizinischen Versorgung auf unser tägliches Leben haben kann. Im Projekt FPCI soll untersucht werden, inwieweit Methoden der Ausfallvorhersage auf die speziellen Begebenheiten solcher Infrastrukturen angepasst werden müssen, um sinnvolle und verlässliche

Vorhersagen zu erhalten. Ausgangspunkt für die Untersuchungen ist das Stromnetz, das durch eine hohe Anzahl an Messpunkten und eine starke Diversität und räumliche Verteilung geprägt ist. Aus diesem Grund beschäftigt sich das Projekt zusätzlich zur Vorhersage mit einer einheitlichen Verteilung der für die Vorhersage notwendigen Messwerte unter verschiedenen Quality-of-Service Gesichtspunkten.

Forschungsgebiet „Komponierbarkeit“

Durch den zunehmenden Einsatz sehr komplexer Software gibt es einen großen Bedarf an Verfahren zum vorhersagbaren Umgang mit dieser Komplexität. Konzepte der strukturierten Programmierung, der Objektorientierung und der komponentenbasierten Softwareentwicklung haben in diesem Zusammenhang sehr an Bedeutung gewonnen. Ihnen ist gemeinsam, dass sie in erster Linie die funktionalen Aspekte von Schnittstellen zwischen verschiedenen Teilen oder Komponenten betrachten.

In den meisten Fällen ist das ausreichend, nicht jedoch, wenn das fehlerfreie Verhalten des Systems zusätzlich von weiteren Eigenschaften wie beispielsweise dem zeitlichen Verhalten, dem Ressourcenbedarf, der Fehlertoleranz und anderen nichtfunktionalen Eigenschaften abhängt. Es genügt in einem solchen Szenario für das Zusammenfügen zweier Komponenten nicht, wenn ihre Schnittstellen funktional zusammenpassen. Es ist zusätzlich erforderlich, dass auch solche nichtfunktionalen Aspekte in einer Weise berücksichtigt werden, die eine Komposition mit vorhersagbaren Eigenschaften erlaubt.

Ziel dieses Forschungsgebietes ist es, Komponierbarkeit in Bezug auf nichtfunktionale Eigenschaften umfassend zu behandeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den folgenden beiden Aspekten:

- Entwicklung von Terminologien, Taxonomien und Modellierungsverfahren für diese Art der Komponierbarkeit
- Entwicklung von Techniken zur Komponierbarkeit

Projekt: Komponierbarkeit: Verallgemeinerung

Ansprechpartner: DR. JAN RICHLING

Innerhalb des Forschungsgebietes „Komponierbarkeit“ wurden in der Vergangenheit folgende Schwerpunkte betrachtet:

- Bestimmung des Begriffes „Komponierbarkeit in Bezug auf nicht-funktionale Eigenschaften“.

Der Begriff Komponierbarkeit für die Komposition in Bezug auf nichtfunktionale Eigenschaften wurde im Rahmen des Projektes „Komponierbarkeit eingebetteter Echtzeitsysteme“ als Eigenschaft einer Systemarchitektur (unter der ein Satz von Regeln zum Bau von Systemen verstanden wird) definiert. Diese Betrachtungsweise hat den Vorteil, dass nichtfunktionale Eigenschaften bereits beim Entwurf einer (komponierbaren) Architektur berücksichtigt und verifiziert werden können, so dass durch Komposition erzeugte Systeme die betreffenden Eigenschaften per Konstruktion haben. Auf diese Weise wird Entwicklungs- und Verifikationsaufwand vom Design eines einzelnen Systems hin zum Design einer Systemarchitektur (die für eine ganze Klasse von Systemen anwendbar ist) verschoben. Eine solche Architektur ist komponierbar hinsichtlich einer Eigenschaft, wenn sämtliche nach den

Regeln dieser Architektur konstruierten Systeme die entsprechende Eigenschaft haben.

- Anwendung des Konzeptes der Komponierbarkeit auf das Beispiel „Komponierbarkeit in Bezug auf das zeitliche Verhalten“ und Entwicklung, Verifikation und Implementation einer Beispielarchitektur für verteilte Echtzeitsysteme.

Unter dem Namen "*Message Scheduled System*" wurde eine gemischt ereignis- und zeitgesteuerte Architektur für verteilte eingebettete Systeme entworfen und schrittweise unter Benutzung einer formalen, komponierbaren Spezifikation verifiziert. MSS unterstützt Komponierbarkeit in der beschriebenen Art und erfordert dabei ein beschränktes Vorauswissen über Details zeitlicher Abläufe im System.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen konzentrierte sich die Arbeit im aktuellen Berichtszeitraum auf die Frage, inwiefern die bei der Realisierung der Architektur MSS gemachten strikten Annahmen für andere komponierbare Architekturen gelockert werden können. Von besonderem Interesse sind an dieser Stelle die Aspekte einer möglichst allgemeinen Gestaltung der Kompositionsschnittstellen und die weitgehende Offenheit in Hinsicht auf die gewählte Zieleigenschaft. Untersuchte Ansätze umfassen unter anderem:

- Architekturen für skalierbare mobile Systeme
- Komponierbarkeit durch Virtualisierung zur Vereinfachung der Komponierbarkeits-schnittstelle
- Services in Umgebungen mit hohen Anforderungen an Skalierbarkeit

Forschungsgebiet „Mobilität“

Das Internet drängt in den mobilen Bereich. 2005 wurde die Milliardengrenze der vernetzten Menschen und Geräte überschritten. 2007 werden es 1,5 Milliarden Nutzer sein, wobei dann bereits 70% überwiegend drahtlosen Zugang haben. Die Anwendungen in einem „drahtlosen und allgegenwärtigen Netz“ werden sich dabei verändern: Typischerweise spielt die Position und die Interaktion mit der räumlich nahen Umgebung bei der mobilen Nutzung eine viel stärkere Rolle. Dies wird eine enge Verzahnung von physikalischen und informatorischen Prozessen mit sich bringen. Navigationslösungen weisen uns heute bereits den Weg durch den Verkehrsdschungel. Geoinformationsdienste und weitere Location Based Services warten auf expandierende Märkte. In wenigen Jahren werden voraussichtlich viele Milliarden mobiler und eingebetteter Systeme – einschließlich durch RFID-Chips bestückte Konsumobjekte – die Grundlage für eine durchdringende drahtlose Vernetzung und Funkortung schaffen. Wir begegnen bei den Entwicklungen, die dramatische Veränderungen unserer Geschäfts- und Alltagsprozesse bedeuten, einer Reihe von Zukunftssängsten – aber auch Chancen und technologischen Herausforderungen: ad-hoc Vernetzung, präzise Ortung, nahtlose Integration lokationsbezogener Dienste, globales Location Roaming, mobile Anwendungen und, nicht zuletzt, Schutz der Privatsphäre.

Projekt: Erkennung von Brücken in drahtlosen Multihop-Netzwerken und ihre Anwendung

Ansprechpartner: DIPL.-ING. BRATISLAV MILIC

Konnektivität ist eine der wichtigsten Eigenschaften eines Netzwerkes. Der Konnektivitätsgrad hängt von verschiedenen Parametern ab, wie z.B. Knotendichte, Kommunikationsradius oder Bewegungsmustern. Ein ungenügender Konnektivitätsgrad führt zur Partitionierung des Netzwerkes. Innerhalb eines Teilbereiches können Knoten miteinander kom-

munizieren, aber sie können nicht mit anderen Teilbereichen kommunizieren. Die Partitionierung beeinflusst die Kommunikation unter den Knoten und verursacht dadurch mehrfache Probleme.

Wir haben den Breadth First Search (BFS) Algorithmus erweitert, um ihn zur Erkennung von Brücken in der Netzwerktopologie zu benutzen. Der verteilte BFS Algorithmus wird vielfach zur route discovery und zur Informationsverteilung in drahtlosen Multihop-Netzwerken (WMN) benutzt. Der overhead ist dadurch begrenzt und das Netzwerk führt den verteilten BFS Algorithmus aus. Die daraus resultierende Information wird zur Erkennung von Brücken benutzt.

Die Paketverluste im Netzwerk können zu ungenauen Entscheidungen des Algorithmus führen. Wir benutzen verschiedene Abstimmungskriterien (z.B. Einstimmigkeit, Fachkundigkeit, Mehrheitlichkeit), die die Genauigkeit einer Entscheidung erhöhen. Der Algorithmus hat eine Genauigkeit von 0,95 und der Gesamtanteil an erkannten Brücken (recall) ist bei den meisten Systemparametern größer als 0,9.

Brückenerkennung kann zur Vermeidung der Partitionierung eingesetzt werden. Neben diesem nahe liegenden Anwendungsszenario deutet unsere Analyse darauf hin, dass es aufgrund der Unzuverlässigkeit drahtloser Verbindungen (insbesondere Brücken) dazu kommt, dass der route discovery Mechanismus die Verbindung zwischen zwei Knoten nicht findet, obwohl diese existiert. Der Algorithmus zur Brückenerkennung verbessert die route discovery Quote von 47% auf ungefähr 90%.

Projekt: Architekturen und Geschäftsmodelle für die Internet-Ökonomie

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin

Forschungsförderung: BMBF

Der Berliner Forschungsverbund „InterVal – Internet and Value Chains“ untersucht in einer Synthese technologischer und ökonomischer Gesichtspunkte Grundlagen, Ursachen und Wirkungen des Internets. Im Rahmen des Forschungsverbunds konzentriert sich das Teilprojekt am Lehrstuhl Rechnerorganisation und Kommunikation auf dienstbasierte Architekturen. Auf der Grundlage komponierbarer Dienste versprechen solche Architekturen effizienter auf wechselnde unternehmensinterne und -externe Anforderungen reagieren zu können. Unterschiedliche Ansätze dienstbasierter Architekturen sollen analysiert, Verbesserungen entwickelt und in praxisnahen Szenarien ihre Eignung als Infrastruktur einer Internet-Ökonomie überprüft werden. Spezieller Fokus des Teilprojektes gilt dabei:

- Entwurf von Methoden zur Modellierung und Bewertung von dienst- und komponentenbasierten Architekturen hinsichtlich Handhabbarkeit, Skalierbarkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit, Echtzeitfähigkeit und effektivem Ressourcenmanagement
- Integration und Abbildung nichtfunktionaler Eigenschaften
- Entwurf bzw. Erweiterung von Schnittstellen und Protokollen, um die Ad-Hoc Kombination von Diensten zu erleichtern
- Systemintegration bzw. -migration: Wie können bestehende Systeme in neue Architekturkonzepte integriert bzw. migriert werden?

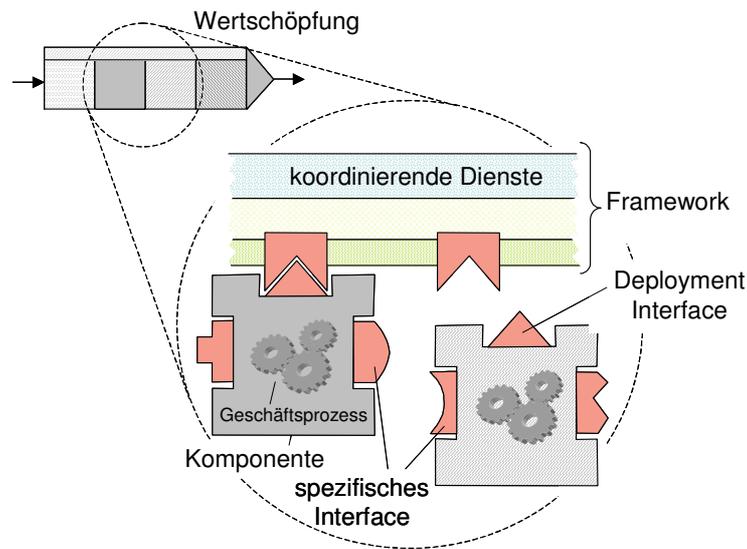


Abbildung 4: Dienstbasierte Architekturen

Geschäftsprozesse werden in einer Software-Hülle verpackt (Wrapping). Über weitgehend standardisierte Schnittstellen erhalten die Prozesse eine einheitliche Erscheinungsform und können in einer Rahmenarchitektur (Framework), die von der spezifischen Einsatzumgebung abstrahiert, als Dienst aufgerufen werden. Dadurch werden Voraussetzungen geschaffen, Softwarekomponenten unternehmensübergreifend, interoperabel und komponierbar zu gestalten und plattform- bzw. umgebungsunabhängig wieder zu verwenden.

Die Komposition von Diensten wurde im Umfeld von Telekommunikationsdienstleistungen für Location Based Services untersucht. Adaptive Komposition entsprechend der positionsabhängigen Verfügbarkeit von elementaren Diensten kann hohe Verfügbarkeit und Flexibilität auf der Ebene der zusammengesetzten Dienste erreichen (siehe Abbildung 5, Einzelheiten in [Ibach, Horbank 2004]). Standardisierte Schnittstellen, Adaptivität und Vertrauen sind Voraussetzungen für die flexible Komposition von Geschäftsprozessen zu „dynamischen Wertschöpfungsnetzen“ (vgl. [Ibach, Tamm, Horbank 2005]).

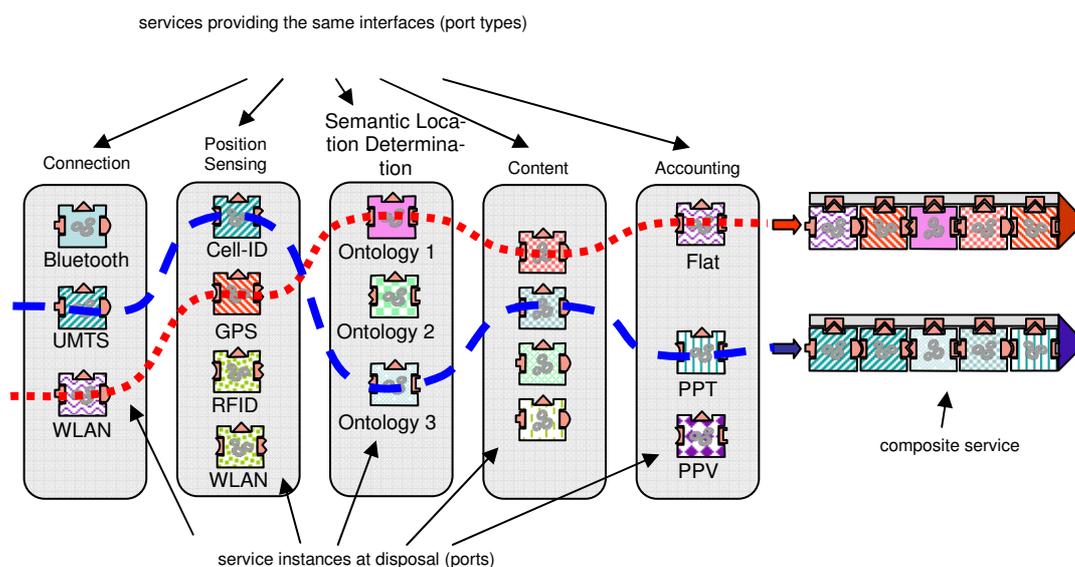


Abbildung 5: Adaptive Service Composition

Projekt: MagicMap

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH, DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY

Forschungsförderung: BMWF

Mit Hilfe der „Karte des Runtreibers“ konnte Harry Potter die Positionen aller Personen in und um Schloss Hogwarts überblicken. Wir haben eine solche „magische Karte“ zur Positionsbestimmung mobiler Systeme basierend auf WLAN-Signalstärke-Auswertung entwickelt. MagicMap ist eine Softwarelösung, die bei den mobilen Systemen außer einer konventionellen WLAN-Ausstattung keine weitere Hardware erfordert. Die WLAN Access Points können beliebig verteilt sein und es sind weder Eingriffe an der AP-Hardware noch an der Software nötig. Das hybride Verfahren ist in [Ibach, Hübner, Schweigert 2004] publiziert und kombiniert:

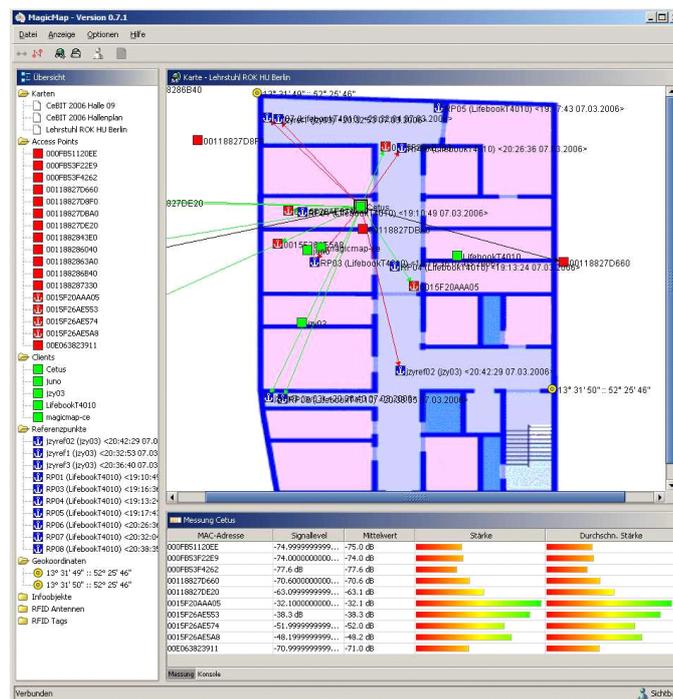


Abbildung 6: MagicMap Screenshot

- Signalstärke-Triangulation zu Access Points (zukünftig auch zu Peer-Knoten)
- Radio Map (weighted averaged k-nearest neighbor)
- Probabilistisches Graph-Mapping nach Maximum-Likelihood-Methode

Unsere Versuche am Uni-Campus Berlin-Adlershof zeigen in typischen Büroumgebungen eine Positionierungsgenauigkeit im einstelligen Meter-Bereich. Die eigene Sichtbarkeit unterliegt dabei der vollen Kontrolle der Peer-Knoten, die den Zugriff auf ihre Positionsinformation individuell festlegen können.

Die Software ist Open Source und steht zum freien Download auf der MagicMap Homepage zur Verfügung: www.magicmap.de

Projekt: CERO - CE Robots Community

Ansprechpartner: DR. JAN RICHLING

Beteiligte Mitarbeiter: VLADIMIR STANTCHEV, NIKOLA MILANOVIC, PETER IBACH

Roboter sind ein klassisches Beispiel für eingebettete Systeme mit nichtfunktionalen Anforderungen. Ein wesentliches Problem bei universitärer Robotik-Forschung sind die erheblichen Kosten, die bereits für eine einfache Ausrüstung erforderlich sind. Insbesondere die Forschung an kooperierenden Robotergruppen erfordert bislang einen enormen Kostenaufwand.

Idee bei CERO ist es darum, Robotik auf Basis von Standard-Hardware- und Software-Komponenten zu betreiben, um flexible Robotiklösungen zu vertretbaren Kosten möglich zu machen. Dabei können existierende Ansätze übertragen, sowie die neuen Ergebnisse einem breiten Einsatzbereich verfügbar gemacht werden.

CERO nutzt dazu das Betriebssystem Microsoft Windows CE, welches sowohl auf PDAs als auch auf eingebetteten Boards lauffähig ist. Diese kann man mit flexibler modularer Robotik-Hardware (LEGO-Mindstorm) verbinden.

Ziel des CERO-Projektes ist es, eine generische Plattform für die Forschung an kooperativen Robotiksystemen bereitzustellen, in der modulare Basiskomponenten wie Ad-hoc-Routingverfahren oder Konsensprotokolle eine Gruppenkommunikation und Kooperation unter Robotern erlauben und weitere, darauf aufbauende anwendungsspezifische Entwicklungen erheblich vereinfachen. Besonderes Augenmerk bei der Entwicklung der Plattform und der Basiskomponenten gilt den nichtfunktionalen Eigenschaften: Echtzeitfähigkeit, Fehlertoleranz, Mobilität und Adaptivität in dynamischen Situationen.

Im aktuellen Berichtszeitraum wurden die in der Vergangenheit begonnene Entwicklung des Teilprojektes LIRO“, bei dem sehr kostengünstige eingebettete Linux-Rechner (hier in Form von DSL/WLAN-Routern ASUS WL500G bzw. Linksys WRT54GL) benutzt werden, fortgesetzt und Versuche mit einem Prototypen durchgeführt.

Veröffentlichungen

S. BRÜNING, S. WEIBLEDER, M. MALEK: *A Fault Taxonomy for Service-Oriented Architecture*, Fast Abstract, 10th IEEE High Assurance Engineering Symposium (HASE'07), Dallas, Texas, November 2007.

S. BRÜNING, J. ZAPOTOCZKY, P. IBACH, V. STANTCHEV: *Cooperative Positioning with MagicMap*, Workshop on Positioning, Navigation and Communication 2007 (WPNC'07), Hannover, März 2007.

P. W. CHAN, M. R. LYU, M. MALEK: *Reliable Web Services: Methodology, Experiment and Modeling*, 2007 IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), Salt Lake City, Utah, USA, Juli 2007.

G. A. HOFFMANN, K.S. TRIVEDI, M. MALEK: *A best practice guide to resource forecasting for computing systems*, IEEE Transaction on Reliability, Dezember 2007.

P. IBACH, J. ZAPOTOCZKY: *Vorteile und Beschränkungen durch Open Source Lizenzierung im Projekt MagicMap*, GI Jahrestagung, Informationssysteme mit Open Source (ISOS), Bremen, September 2007.

C. JOHNSON, M. MALEK, et al: *Progress achieved in the research area of Critical Information Infrastructure Protection by the IST-FP6 Projects CRUTIAL, IRRIS and GRID*, EU Report, 15. März 2007.

M. MALEK, G.A. HOFFMANN, N. MILANOVIC, S. BRÜNING, R. MEYER, B. MILIC, *Methoden und Werkzeuge zur Verfügbarkeitsermittlung*, Informatik-Berichte der HU Berlin, Tech. Rep. 219, 2007.

M. MALEK, M. REITENSPIEB, A. P. A. VAN MOORSEL (eds.): *Service Availability*, 4th International Service Availability Symposium, ISAS 2007, Lecture Notes in Computer Science 4526, Proceedings Springer 2007, Durham, NH, USA, Mai 2007.

N. MILANOVIC, M. MALEK: *Service-Oriented Operating System: A Key Element in Improving Service Availability*, Proceedings of International Service Availability Symposium (ISAS2007), pp.31-42, Lecture Notes in Computer Science 4526, Springer 2007.

N. MILANOVIC, M. MALEK: Adaptive Search- and Learning-based Approaches for Automatic Web Service Composition, *Web Services Research and Practices*, Volume 2, 2007.

B. MILIC, M. MALEK: *Adaptation of Breadth First Search Algorithm for Cut-edge Detection in Wireless Multihop Networks*, 10th ACM-IEEE International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems (MSWIM 2007).

B. MILIC, M. MALEK: *Analyzing Large Scale Real-World Wireless Multihop Network*, IEEE Communication Letters, Vol. 11, Nr. 7, Juli 2007.

P. REINECKE, K. WOLTER: *On Adaptivity: Developing a Metric for an Elusive Concept*, Proceedings of 8th International Workshop on Performability of Computer and Communication Systems (PMCCS-8), Edinburgh, UK, September 2007.

F. SALFNER, M. MALEK: *Using Hidden Semi-Markov Models for effective online failure prediction*, Proceedings of 26th IEEE International Symposium on Reliable Distributed Systems (SRDS 2007), Peking, China, Oktober 2007.

F. SALFNER, M. LENK, M. MALEK: *A Survey of Online Failure Prediction Methods*, Technical Report, Humboldt-University, Berlin, Juli 2007 (submitted to ACM Computing Surveys).

K. WOLTER (Ed.): *Formal Methods and Stochastic Models for Performance Evaluation*, Proceedings of 4th European Performance Engineering Workshop (EPEW 2007), Lecture Notes in Computer Science 4748, Springer, Berlin, September 2007.

Vorabdrucke

M. MALEK: *Online Dependability Assessment through, Runtime Monitoring and Prediction*. Erscheint als Panel Contribution at the 7th European Dependable Computing Symposium, EDCC-7, Vilnius, Litauen, Mai 2008.

M. MALEK: *The Art of Creating Models and Models Integration*. Erscheint in Proceedings of First International Workshop on Model-Based Software and Data Integration - MBSDI 2008 (LNCS, Springer Verlag) Berlin, April 2008.

M. MALEK, B. MILIC, N. MILANOVIC: *Analytical Availability Assessment of IT Services*. Erscheint in Proceedings of International Service Availability Symposium (ISAS 2008), Tokio, Japan, LNCS Springer Verlag, Mai 2008.

N. MILANOVIC, M. MALEK: *Adaptive Search and Learning-Based Approaches for Automatic Web Service*. Erscheint als Kapitel in dem Buch „Modern Technologies in Web Services Research“, Liang-Jie Zhang (ed.), 2008.

B. MILIC, M. MALEK: *Properties of wireless multihop networks in theory and practice*. Erscheint in “Handbook of Wireless Ad Hoc and Sensor Networks” Springer Verlag, S. Misra (ed.), 2008.

Vorträge

M. MALEK: Towards Sustainable Field Data Analysis: Bridging the Gap between Industry and Academia, Workshop on Reliability Analysis of System Failure Data, Cambridge, UK, 1. März 2007.

M. MALEK: *Data Acquisition Group* (Working Group Moderator), 2. März 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction for Availability Enhancement*, Hiroshima University, 28. März 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction for Availability Enhancement*, University of Tokyo, 30. März 2007.

M. MALEK: *Discussion on Entrepreneurship Programs*, University of California, Berkeley, 2. April 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction Methods*, Intel Corporation, 3. April 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction for Availability Enhancement*, Intel Corp., 4. April 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction for Availability Enhancement*, New York University, 16. Mai 2007.

M. MALEK: *Service-oriented Operating Systems: a Key to Service Availability*, ISAS2007, University of New Hampshire, Durham, USA, 21. Mai 2007.

M. MALEK: *Services in Specific Industries: How advanced and good are they?* (Panel Moderator), ISAS2007, University of New Hampshire, Durham, USA, 21. Mai 2007.

M. MALEK: *Failure Prediction, MagicMap and Ad Hoc Network Partitioning*, Poster Presentations, Intel Academic Forum, Budapest, 11. Juni 2007.

M. MALEK: *Service Availability Challenge: Problems and Solutions*, Hasso-Plattner-Institut Potsdam, Annual Symposium of the HPI Research School, 21. Juni 2007.

M. MALEK: *The Power of Prediction for Adaptive, Dependable Service-oriented Computing*, Keynote Address, EU Workshop on Security & Reliability, Maribor, 9. Juli 2007.

M. MALEK: *Engineering Dependable Systems with Predictive Technologies*, Keynote Address, Workshop on Engineering & Fault Tolerant Systems, Dubrovnik, 4. September 2007.

M. MALEK: *Innovation through Entrepreneurship*, e-summit, Brijuni, 7. September 2007.

M. MALEK: *The Power of Prediction in Enhancing Availability and Security*, Workshop on Challenges for Critical Infrastructures Protection, Frankfurt, 24. September 2007.

M. MALEK: *Trends and Challenges in Service Availability and Security*, Panel Moderator, SRDS2007, Peking, 10. Oktober 2007.

F. SALFNER: *Using Hidden Semi-Markov Models for Effective Online Failure Prediction*, SRDS2007, Peking, 10. Oktober 2007.

Wissenschaftliche 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)
- Graduiertenkolleg *Modellbasierte Entwicklung von Technologien für selbstorganisierende dezentrale Informationssysteme im Katastrophenmanagement*
- Technische Universität Berlin, Prof. Hans-Ulrich Heiß (Communication and Operating Systems Group, TU-KBS)

- Universität Potsdam, HPI (Hasso-Plattner-Institut), Prof. Andreas Polze (Operating Systems and Middleware Group, HPI-OSM)
- Hewlett-Packard Laboratories, Bristol, Grenoble, Palo Alto, USA
- Università di Pisa, Italien
- Università di Roma "La Sapienza", Italien
- University of Illinois at Urbana-Champaign, USA
- T. J. Watson Laboratory, IBM, Yorktown Heights, USA
- Microsoft Research, Cambridge, UK
- Consiglio Nazionale di Ricerca, Pisa, Italien
- New York University, USA
- Stanford University, USA
- Fraunhofer IIS, Nürnberg/Erlangen, Steffen Meyer
- Fraunhofer Fokus, Berlin, Holger Ziemek, Florian Schreiner
- Forschungs- u. Anwendungsverbund Verkehrssystemtechnik, Herr Emert, Herr Schreiter
- Intel Corporation
- BSS GmbH, Eisenach
- AJE Consulting, Roes
- VAB GmbH, Berlin
- Wincor Nixdorf, Berlin

Sonstige Aktivitäten

Prof. Miroslaw Malek

- Editorial Board Member: Journal of Real-Time Systems
- Editorial Board Member: Journal of Internet Engineering
- Program Committee Member: 5th Workshop "Dependability and Fault Tolerance, Zürich, Schweiz, 15. März 2007.
- Program Committee Member: 12th Workshop on Dependable Parallel, Distributed and Network-Centric Systems, Long Beach, Kalifornien, USA, 26.-30. März 2007.
- Program Committee Member: 4th International Service Availability Symposium, ISAS2007, Durham, New Hampshire, USA, 21.-22. Mai 2007.
- Program Committee Member: 37th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks, Edinburgh, Schottland, 25.-28. Juni 2007.
- Program Vice-chair: The 6th International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (ADSN2007), Toronto, Kanada, 29. Juni 2007.
- Program Committee Member: 6th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA07), Boston, USA, 12.-14. Juli 2007.
- Program Committee Member: 26th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems (SRDS-26), Peking, China, 10.-12. Oktober 2007.
- Program Committee Member: 13th International Symposium on Pacific Rim Dependable Computing (PRDC), Melbourne, Australien, 17.-19. Dezember 2007.

Katinka Wolter

- Workshop Organizer: 4th European Performance Engineering Workshop EPEW 2007, Berlin, 2007.
- Program Committee Member: 4th International Service Availability Symposium (ISAS2007), Durham, New Hampshire, Mai 2007.

International Service Availability Symposium

Die bisherigen Themen Zuverlässigkeit, Echtzeit, Responsivität und Sicherheit in verteilten Systemen haben u.a. dazu geführt, dass wir gemeinsam mit Dr. Manfred Reitenspiess von der Fujitsu Siemens Computers ein internationales Symposium gegründet haben, das sich mit der Verfügbarkeit in modernen dienst-orientierten Systemen beschäftigt, das *International Service Availability Symposium* (siehe hierzu auch Referenzprojekte sowie Publikationen ISAS 2004, 2005, 2006 in Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag). Diese Veranstaltung stellt eine viel beachtete Plattform für Fragen zum Thema Dienstverfügbarkeit dar, sowohl für Teilnehmer aus der Wissenschaft als auch aus der Industrie.

Netzwerkbetriebsgruppe

Ansprechpartner: DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE, CHRISTINE HENZE

Die Lehr- und Forschungseinheit Rechnerorganisation und Kommunikation ist seit 1994 mit den Arbeitsanteilen der Netzwerkbetriebsgruppe verantwortlich für die Bereitstellung der Netzwerk-Kommunikations-Dienste des Instituts für Informatik.

Wir bearbeiten alle arbeitsorganisatorisch erforderlichen Aufgaben zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der Funktionsfähigkeit auf Netzwerkebene. In dieser Verantwortlichkeit werden grundlegende Voraussetzungen zur Bereitstellung von Kommunikations-Dienstinfrastrukturen im Institut erbracht.

Die langjährige enge Wechselwirkung des Netzwerkbetriebes mit aktuellen Forschungsprojekten und Lehrgebieten des Lehrstuhls hat positive Synergieeffekte sowohl für die Weiterentwicklung der institutsweiten Netzwerkinfrastruktur als auch für die Studentenausbildung.

Ein Schwerpunkt unserer Tätigkeit im Jahr 2007 war die Erneuerung und Erweiterung der L2-Switchtechnik. Derzeit umfasst das Institutsnetzwerk ca. 1600 Netzwerkports mit 25 virtuellen LANs. Weitere Angaben zu unseren Netzwerkaktivitäten sind im Abschnitt Informationstechnik des Instituts für Informatik aufgeführt.

Diplomarbeiten

MARCO HACKENBERG: *Applying an IRIS task model to a dynamic clamp system for neuronal recordings*, November 2007.

MATTHIAS HORBANK: *Adaptive ortsbezogene Dienste*, November 2007.

PHILIPP REINECKE: *Adaptivity Metric and Performance of Restart Strategies for Web Services Reliable Messaging*, Dezember 2007.

WILLI ENGEL: *Development of a Compliance Test Suite for the SIGTRAN Protocols SCTP and M3UA*, Dezember 2007.

Lehr- und Forschungseinheit

Signalverarbeitung und Mustererkennung

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

Leiterin

PROF. DR. BEATE MEFFERT

Tel.: (030) 2093 3043

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

Gastprofessorin

PROF. DR. GALINA IVANOVA

Sekretariat

SABINE DZIWISZ

Tel.: (030) 2093 3044

Fax: (030) 2093 3045

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

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK

DR.-ING. MANFRED GÜNTHER

LOTHAR HEESE

DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

DIPL.-INF. UWE KNAUER

DIPL.-INF. ANNE WEGERICH

DR.-ING. FRANK WINKLER

DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE (bis März 2007)

Doktorandinnen und Doktoranden

DIPL.-INF. MAXIMILIAN BUDER

M. SC. CARSTEN BÜTTNER

DIPL.-ING. (FH) MATHIAS HAASE

DIPL.-ING. (FH) THOMAS LOEWEL

DIPL.-INF. STEFFEN MANKIEWICZ

M. SC. MOHAMMED A. MEGEED SALEM

DIPL.-INF. AXEL WEISS

DIPL.-INF. KATJA WORM

Gastwissenschaftler

M. SC. MOHAMED M. AL-AZAB TAHOUN

Tutorinnen und Tutoren

MARKUS APPEL

MARTIN BRÜCKNER

AYSEGÜL GÜNDOGAN
FRANK HOLFERT
KRISTIAN KLAUS
ENRICO MAY
THILO OHLEMÜLLER
RAINER SCHNABEL
ROBERT STEIN
ANNE WEGERICH
HENRIK ZBIERSKI

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 2007 war die Entwicklung von Hardwarelösungen für die Signalverarbeitung unter Echtzeitbedingungen unter anderem mit Hilfe von FPGA (field programmable gate arrays). Um die Vorteile der FPGA für die Signalverarbeitung effektiv nutzen zu können, werden Algorithmen entwickelt, die gute Möglichkeiten der Parallelisierung und eine Flexibilität der Dimensionierung bieten.

Auch die Erfassung, Übertragung und Analyse von Biosignalen zur Unterstützung der Diagnostik und Therapiekontrolle sind 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, M. RITZSCHKE)
- Praktische Informatik 1 - Praktikum + Übung (M. RITZSCHKE)

Hauptstudium (Halbkurse)

- Grundlagen der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH, M. SALEM)
- Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Bildverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Schaltkreisentwurf (F. WINKLER)
- Prozessinformatik (M. RITZSCHKE)
- Biosignalverarbeitung (G. IVANOVA)

Projekte und Seminare

- Anwendungen der Signalverarbeitung und Mustererkennung (B. MEFFERT)
- Spezialgebiete der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Parallele Signalverarbeitung mit FPGA (F. WINKLER)
- Erfassung und Analyse kognitiver psycho-physiologischer Signale (G. IVANOVA)

Forschung

Projekt: Entwurf eines integrierten optischen Systems für die Bildanalyse

Ansprechpartner: PROF. DR. BEATE MEFFERT, PROF. DR. RALF REULKE

Unter Mitarbeit von: DIPL.-INF. UWE KNAUER, DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK, DR.-ING. FRANK WINKLER, DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE, DIPL.-INF. STEFFEN MANKIEWICZ, MARKUS APPEL, MARTIN BRÜCKNER, KRISTIAN KLAUS, MAXIMILIAN BUDER

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Forschungsförderung: ProFIT (Investitionsbank Berlin)

Das Projekt konnte im Jahre 2007 abgeschlossen werden. Das integrierte optische System (intelligente Kamera) ist als Demonstrator realisiert worden und hat einen ersten Testeinatz im Verkehrsmonitoring erfolgreich bestanden. Es ist in der Lage, motorisierte und nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer zu erkennen, streckenbezogene Verkehrskenngrößen zu ermitteln, anspruchsvolle und effiziente Verfahren für eine robuste, schnelle Bildverarbeitung auszuführen, Objekte wiederzuerkennen, im Dauerbetrieb und in Echtzeit zu arbeiten. Dieser Leistungsumfang macht das integrierte optische System auch für andere Anwendungen interessant. Insbesondere ist es die anwendungsbezogene Partitionierung des Systems in Hard- und Softwarekomponenten, die das System auszeichnen. Neuartig sind die Hardwarekomponenten, die auf FPGA-Plattformen beispielsweise eine 3D-Waveletttransformation ausführen.

Projekt: Bienenmonitoring

Ansprechpartner: DIPL.-INF. UWE KNAUER

Unter Mitarbeit von: ROBERT STEIN, MATHIAS ANDERS, PROF. DR. BEATE MEFFERT

Zusammenarbeit: Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf

Die Züchtung von Bienen, die gegen schädliche Milben resistent sind, erfordert viel Aufwand. Ein Erkennungsmerkmal resistenter Bienen ist beispielsweise das „Ausräumen infizierter Brut“. Mit einer am Länderinstitut für Bienenkunde entwickelten Methode der Infrarot-Videobeobachtung kann dieses Verhalten an markierten Einzelbienen beobachtet werden. Allerdings ist dafür eine tagelange Beobachtung der Bienen erforderlich. Gegenstand des gemeinsamen Projekts ist eine automatische Auswertung der aufgezeichneten Videosignale und die Überwachung von laufenden Versuchen.

Im Berichtszeitraum wurde eine Software entwickelt, die in der Lage ist, Bienen zu identifizieren, sie zu verfolgen und ihr Verhalten zu klassifizieren. Die Identifikation basiert auf der Erkennung geometrischer Formen und der Ermittlung der Orientierung unter Einbeziehung der Bienenaugen. Die auf der Biene befindliche Nummer auf der Markierung kann dann extrahiert und mit OCR-Verfahren erkannt werden. In einem einwöchigen Experiment ist das Verfahren erfolgreich getestet worden; die Zeitersparnis durch die computergestützte Analyse der Videoaufzeichnungen war erheblich.

Projekt: Korrespondenzsuche für die Stereobildverarbeitung unter Verwendung nichtlinearer Filter

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK

Unter Mitarbeit von: DIPL.-INF. UWE KNAUER, DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, PROF. DR. BEATE MEFFERT, PROF. DR. RALF REULKE

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof

Bei der Untersuchung dreidimensionaler Objekte werden Stereokameras oftmals dort eingesetzt, wo die Untersuchungen berührungsfrei durchgeführt werden sollen. Ein Stereo-Algorithmus bestimmt aus Bildpaaren des Objektes Tiefeninformationen, die zu einem 3D-Modell der Szene verarbeitet werden können. Wesentlicher Bestandteil des Algorithmus ist die Suche nach korrespondierenden Punkten -- also Punkten, die denselben Teil des Objektes innerhalb des Bildpaares darstellen. Die Korrespondenzsuche ist nach wie vor Gegenstand aktueller Forschungen, da hier besonders robuste Verfahren benötigt werden, die gleichzeitig Ergebnisse hoher Qualität aufweisen. Dieses Projekt untersucht die Eignung nichtlinearer Filter, beispielsweise Gabor-Wavelet-Filterbänke, um rotations- und skalierungsinvariante Beschreibungen für die Punkte zu generieren und sie anhand dieser zu Paaren zu gruppieren.

Projekt: Entwicklung, Implementierung und Test von parallelen Hardwarearchitekturen für drahtlose Hochgeschwindigkeitsnetzwerke

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Unter Mitarbeit von: PROF. DR. BEATE MEFFERT, ANNE WEGERICHT, OLIVER RINGMANN, CHRISTIAN STRAUCH

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt (Oder)

Die Arbeiten waren in das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt WIGWAM (Wireless Gigabit with Advanced Multimedia Support) eingeordnet. Inhaltliche Schwerpunkte bestanden in konzeptionellen Untersuchungen, Modellierungsansätzen und Implementierungsvarianten für Codierungsverfahren, Synchronisationsverfahren und die Reduktion des Leistungsverhältnisses *peak to average* in drahtlosen Netzwerken mit einer Datenrate bis zu 1 Gbit/s. Die Arbeiten basieren auf der mathematischen Simulation mit MATLAB; ausgewählte Baugruppen wurden mit Herstellerbibliotheken des IHP entworfen und simuliert. Aus den Untersuchungen werden Schlussfolgerungen für die Eignung der Verfahren für künftige drahtlose Gigabit-Netzwerke gezogen.

Projekt: Digitale Makros für High-Performance-Signalverarbeitungsstrukturen mit ECL-Schaltungen für die IHP-Technologie SG25H1

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Unter Mitarbeit von: PROF. DR. BEATE MEFFERT, DR.-ING. MANFRED GÜNTHER, OLIVER SCHRAPE, GUNNAR PHILIPP, KRISTIAN KLAUS, MARKUS APPEL, MARTIN BRÜCKNER, THILO OHLEMÜLLER, DAN KREISER

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt (Oder)

Für die digitale Signalverarbeitung mit hoher Taktrate werden digitale Makros entwickelt und optimiert. Sie bauen auf Zellen einer ECL-Bibliothek (ECL: Emitter-Coupled Logic)

auf, die am IHP vorhanden ist. Zum Vergleich wird eine Standard-CMOS-Bibliothek verwendet. Als Optimierungskriterium dient in erster Linie eine niedrige Verlustleistung bei hoher Taktrate, d.h. ein maximaler FOM-Wert. (FOM = maximale Taktrate / Verlustleistung). Mit der entwickelten Synthesbibliothek und Synthesemethodik können die Besonderheiten der differentiellen Signalführung bei ECL-Schaltungen und die daraus resultierenden Vorteile berücksichtigt werden. Die Realisierung Boolescher Funktionen gelingt mit nur wenigen ECL-Standard-Zellen. Mit diesen Vorarbeiten ist die Nutzung von Standard-Synthesewerkzeugen wie Synopsys[®] für die Optimierung solcher ECL-Schaltungen möglich, die für hohe Geschwindigkeit ausgelegt sind. Dazu gehören FIR-Filter, FIFO-Strukturen, MAC (Multiply and Accumulate Unit) und Cordic (Coordinate Rotation Digital Computer). Als Ergebnis stehen dann digitale Makros zur Verfügung, die im GHz-Bereich arbeitsfähig sind.

Projekt: Entwicklung eines Demonstrators zur Positionsbestimmung in drahtlosen Netzen

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Unter Mitarbeit von: DR.-ING. MANFRED GÜNTHER, LOTHAR HEESE, THILO OHLEMÜLLER, DAN KREISER

Zusammenarbeit: IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt (Oder)

Zur Positionsbestimmung mobiler drahtloser Netzteilnehmer ist eine genaue zeitliche und örtliche Bestimmung der eintreffenden Funksignale erforderlich. Dazu wird ein schneller digitaler Korrelator genutzt, der die Zeitdifferenz zwischen zwei zeitverschobenen, aber sonst gleichen Signalen bestimmt. Zusammen mit den Komponenten Funkempfänger und LEON-Prozessor wurde für diese Aufgabe ein Demonstrator konzipiert und realisiert. In einem Testaufbau nach IEEE802.11a wird das Verfahren hinsichtlich der erreichbaren Genauigkeit bewertet und optimiert.

Projekt: GEORGiA - Webbasierte interdisziplinäre Lehr- und Lernplattform am Beispiel studentischer Projekte für Studierende der Rehabilitationswissenschaft und Informatik

Bearbeiterin: PROF. DR. BEATE MEFFERT

Unter Mitarbeit von: AYSEGUEL GÜNDOGAN, DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Zusammenarbeit: PROF. DR. KRISTA MERTENS, Abteilung Körperbehindertenpädagogik des Instituts für Rehabilitationswissenschaften der HU Berlin

Um die Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Informatik und dem Institut für Rehabilitationswissenschaften u.a. durch weitere interdisziplinäre Lehrveranstaltungen fortzusetzen und zu intensivieren, wird eine von den Studierenden beider Disziplinen akzeptierte, webbasierte Plattform geschaffen, auf der wichtige Dokumente, Daten und erzielte Untersuchungsergebnisse für eine gemeinsame Nutzung hinterlegt werden. Sie sollen so für alle Beteiligten bequem und schnell abrufbar sein. Die webbasierte Plattform bietet auch Gelegenheit zur Kommunikation und kann als organisatorisches Zentrum dienen. Nach den Erfahrungen der vergangenen Semester liegt das Problem vor allem darin, herauszufinden, unter welchen Umständen und Randbedingungen die Akzeptanz einer solchen Plattform gegeben ist und wie die Dokumente, Daten und Signale sehr unterschiedlicher Natur geeignet aufbereitet werden müssen, damit ein reibungsloser und komfortabler Austausch

ermöglicht werden kann. Dabei umfasst die Aufbereitung einerseits rein technische Aspekte, andererseits aber auch die Lösung didaktischer Probleme, die im interdisziplinären Kontext eine besondere Herausforderung darstellen.

Projekt: Neue Anwendungen der Multi-Resolution für die Bildsegmentierung

Ansprechpartner: M.SC. MOHAMMED SALEM, PROF. DR. BEATE MEFFERT

Unter Mitarbeit von: DR.-ING. FRANK WINKLER

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Forschungsförderung: ProFIT (Investitionsbank Berlin)

Das Projekt beinhaltet die Bildsegmentierung von Videoaufnahmen unter Anwendung der Waveletanalyse. Das Interesse der Arbeitsgruppe besteht zur Zeit darin, aus Bildsequenzen Informationen über den Zustand des Straßenverkehrs zu gewinnen. Dazu gehören beispielsweise Angaben wie Geschwindigkeit und Fahrtrichtung der Fahrzeuge. Um dazu Aussagen machen zu können, ist eine Reihe von Arbeitsschritten erforderlich, z.B. Bildsegmentierung, Extraktion signifikanter Regionen und Fahrspuren bzw. Objektdetektierung.

Im Jahre 2007 waren Schwerpunkte in der Bearbeitung des Projekts:

- Entwicklung eines neuen Algorithmus für Bildsegmentierung bzw. Extraktion von Regionen, der auf der 3D-Waveletanalyse basiert
- Bewertung der vorgestellten Algorithmen und Verfahren gegenüber anderen Arbeiten aus der Literatur, z. B. durch analytische und auch empirische Evaluationsmethoden
- Untersuchung der Möglichkeiten, die Algorithmen in programmierbarer Hardware (FPGA) umzusetzen.

Veröffentlichungen und publizierte Kongressbeiträge

R. BLASCHEK, B. MEFFERT: *Feature point matching for stereo image processing using nonlinear filters*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007, Proceedings Band 2, S. 315-320.

M. HAASE, G. SCHMALISCH, B. MEFFERT: *Convergence properties of a new technique for estimating parameters in a nonlinear viscoelastic lung model in newborns*. Computers in Biology and Medicine 37 (2007) 1750-1758.

U. KNAUER, R. STEIN, B. MEFFERT: *Detection of opened brood cells at an early stage*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007, Proceedings Band 2, S. 359-364.

U. KNAUER, K. BIENEFELD, B. MEFFERT: *Potential of digital image processing for the observation of honeybee behavior*. Abstract, Apidologie Vol. 38 No. 5, 2007, p. 491.

U. KNAUER, F. ZAUTKE, K. BIENEFELD, B. MEFFERT: *A comparison of classifiers for pre-screening of honeybee brood cells*. Proceedings, International Conference on Computer Vision Systems, 21. - 24. März 2007, Universität Bielefeld.

B. MEFFERT, R. BLASCHEK, U. KNAUER: *Traffic Monitoring: Optical sensing system improves traffic-flow evaluation*. Laser Focus World, Features Online Articles, January 15, 2007.

M. SALEM, B. MEFFERT: *A Comparison between 2D- and 3D-Wavelet based Segmentation for Traffic Monitoring Systems*. 3rd International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, Cairo, Egypt, March 2007, Proceedings p. 329-334.

M. SALEM, B. MEFFERT: *Wavelet-based image segmentation for traffic monitoring systems*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007, Proceedings Band 2, S. 347-352.

F. WINKLER, B. MEFFERT, P. LANGENDÖRFER, E. FISCHER: *Indoor Localization based on Wireless LAN*. 3rd International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, Cairo, Egypt, March 2007, Proceedings p. 41-44.

Vorträge

U. KNAUER, K. BIENEFELD, B. MEFFERT: *Möglichkeiten der Bildverarbeitung für Verhaltensbeobachtungen von Bienenvölkern*. 54. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung, Veitshöchheim, 27. - 29. März 2007.

U. KNAUER, R. STEIN, B. MEFFERT: *Detection of opened brood cells at an early stage*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007.

M. SALEM: *Multispectral Image Acquisition*. Abschlussseminar der Sommerschule „Computer Vision for Cultural Heritage“, Wien, Österreich, 24. August 2007.

M. SALEM, B. MEFFERT: *Wavelet-based Image Segmentation for Traffic Monitoring Systems*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007.

A. WEGERICH, R. BLASCHEK, B. MEFFERT: *Farbe als Merkmal zur Unterscheidung von Kraftfahrzeugen*. 13. Workshop Farbbildverarbeitung 2007, Universität Koblenz-Landau, 4. - 5. Oktober 2007.

Poster

R. BLASCHEK, B. MEFFERT: *Feature point matching for stereo image processing using non-linear filters*. 52. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, 10. - 13. September 2007.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Aglaia GmbH, Berlin
- Ain Shams University Cairo
- Avicom GmbH, Berlin
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin-Adlershof und Neustrelitz
- ESYS GmbH, Berlin
- Franz-Volhard-Klinik Berlin-Buch
- Geographisches Institut der HU Berlin
- Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin
- IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt (Oder)
- Institut für Rehabilitationswissenschaften der HU Berlin
- Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf
- Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin

- PicoQuant GmbH, Berlin
- Siemens Dematic Postdienst-Automatisierung GmbH, Berlin

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)
- 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
- Mitglied des Forschungsverbundes Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit (FONAS)

Diplomarbeiten

BUDER, MAXIMILIAN: *Verlustfreie Kompression in rekonfigurierbarer Hardware*, Oktober 2007.

DOSSMANN, STEFANIE: *Biosignalanalyse in rehabilitationspädagogischen Untersuchungen*, August 2007.

FILATOVA, ELENA: *Erkennung der Herstellerlogos von Pkw*, Mai 2007.

FUCHS, THOMAS: *Entwurf und Programmierung einer generischen Monitor- und Konfigurationsumgebung für einen Hardware-Emulator*, Mai 2007.

HOLFERT, FRANK: *Mobile Messwerterfassung für Biosignale*, Juli 2007.

JANZ, ANDREAS: *Vergleich von Supportvektor-Maschinen mit Standardklassifikatoren für die Klassifikation von Luft- und Satellitenbildern*, August 2007.

MANKIEWICZ, STEFFEN: *Automatisierte Klassifikation von Wolkenstrukturen aus bodengebundenen Bildsignalen*, Februar 2007.

MEYER, REINHARD: *Codegenerierung für schnelle Algorithmen der Signalverarbeitung*, März 2007.

ROMMEL, MICHAEL: *Dreidimensionale Modellierung für die Objektverfolgung in Straßenverkehrsszenen*, März 2007.

SCHNABEL, RAINER: *Hintergrundschtzung in Verkehrsszenen*, September 2007.

WEGERICHT, ANNE: *Farbe als Merkmal zur Unterscheidung von Kraftfahrzeugen*, April 2007.

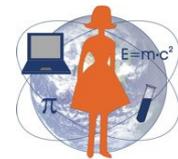
WESTMEIER, LARS: *Optimierte Erzeugung von Richtungsbildern für Fingerabdrücke basierend auf dem Modell von Zhou und Gu*, September 2007.

WUNRAU, ANDREJ: *Interface- und Kommunikationssynthese zur Implementierung verteilter Algorithmen*, Februar 2007.

V. „Mehr Frauen in die Informatik!“

Dr. Márta Gutsche, Projektleiterin
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik
Unter den Linden 6
10099 Berlin
Sitz: Rudower Chaussee 25
Haus IV, Raum 108
12489 Berlin

URL: www.informatik.hu-berlin.de/~gutsche/
www.hu-berlin.de/ueberblick/adlershof/finca
www.informatik.hu-berlin.de/~gutsche/ideen-werkstatt/index.htm
Tel: +49 / 30 / 2093-5468
Fax: +49 / 30 / 2093-3045
Email: gutsche@informatik.hu-berlin.de



Frauen in den Naturwissenschaften am Campus Adlershof (FiNCA) *

Die Etablierung des neuen Projekts **FiNCA** seit Anfang 2007 erforderte zuerst den Aufbau fester Strukturen für die Öffentlichkeitsarbeit. Dazu gehörten im Einzelnen:

- Informationsveranstaltungen zur Bekanntmachung von FiNCA in den Adlershofer Instituten der HU (Nach Nachwuchswissenschaftlerinnen, geschäftsführende Direktoren, Frauenbeauftragte), in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen am Standort, in den Adlershofer Dachorganisationen wie IGAFa, WISTA, Technologiestiftung Berlin
- Gestaltung einer FiNCA-Homepage und weiterer Informationsmaterialien
- Organisation einer Ausstellung „Frauen in Naturwissenschaft und Technik“ im Schrödinger-Zentrum in Adlershof
- Vorstellung des FiNCA-Projekts zu verschiedenen Informationsveranstaltungen wie Schülerinformationswoche, Tage der offenen Tür in den naturwissenschaftlichen Instituten usw.

Den offiziellen Auftakt des Projekts bildete ein zweitägiger Workshop zum Thema „Haben Naturwissenschaften ein Geschlecht?“, für den als Veranstalter neben der HU die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen, das Bezirksamt Treptow-Köpenick, die WISTA und IGAFa gewonnen werden konnten. Mit dieser sehr gut besuchten Auftaktveranstaltung sind mehrere wichtige Anliegen des Projekts erreicht worden wie z.B.:

- Bekanntmachung des Projekts in einer breiten Öffentlichkeit
- Demonstration der Bedeutung des Anliegens durch die Breite der Unterstützung

- ausführliche Diskussion der Bedürfnisse und Hemmnisse für die Entwicklung des weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchses
- Möglichkeiten der Bildung von Interessengruppen zu verschiedenen Problemen der Nachwuchswissenschaftlerinnen
- stärkere Bündelung der Maßnahmen, die auf die Erleichterung der Übergänge ausgerichtet sind (Schule-Universität, Studium-Promotion, Promotion-Habilitation)
- Betonung der Standortvorteile in Adlershof durch die enge Vernetzung verschiedener Forschungs- und Wirtschaftsstrukturen
- Diskussion des Problems im internationalen Kontext im Rahmen des Deutsch-Ägyptischen Jahres der Wissenschaften

Zu den Aktivitäten innerhalb des Projekts FiNCA gehören auch die verschiedenen Fördermaßnahmen zur Gewinnung von Studentinnen für ein naturwissenschaftliches Studium, vor allem die Ideen-Werkstatt des Instituts für Informatik. Hier ist im Berichtszeitraum die Fortsetzung bewährter Programme als Erfolg zu verbuchen. Zu nennen sind Arbeitsgemeinschaften unter studentischer Leitung zu Java mit wöchentlich 22 Mädchen, Linux mit 10 Mädchen, Roboter-kurse mit insgesamt 70 Mädchen, Girls` Day mit 50 Mädchen, Praktika für Schülerinnen, Roboter-Infostand während der Langen Nacht der Wissenschaften usw. Außerdem ist ein virtuelles Informatik-Portal entwickelt worden, das speziell Schülerinnen und Studentinnen ansprechen soll.



* Unterstützt durch das Berliner Programm zur Förderung der Chancengleichheit für Frauen in Forschung und Lehre

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

Mitarbeiter

DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

FRANK WOZOBULE

Tutoren

N.N.

Die Rechnerbetriebsgruppe ist dem Lehrstuhl Systemarchitektur zugeordnet.

Im vergangenen Jahr wurden von der Rechnerbetriebsgruppe über 2000 Nutzer betreut, davon 1700 Studenten. Dazu wurden im zentralen Bereich mehr als 100 Arbeitsplätze (60 SUN-Rays, 35 PCs und 10 Macs) vorgehalten. Trotz massiver Angriffe aus dem Internet, konnte ein stabiler Betrieb aufrecht erhalten werden. Die zentralen Server des Instituts verrieten ohne nennenswerte Ausfälle ihnen Dienst.

Entwicklung der rechentechnischen Ausstattung des Instituts 2007

Wesentlichste Neuerung bei der rechentechnischen Ausstattung des Instituts war die Inbetriebnahme von zwei SUN-X4600 mit jeweils 8 Doppelkernprozessoren und 32 GB-Hauptspeicher im Frühjahr 2008. Hierdurch konnten wesentlich Engpässe bei aufwendigen Rechenaufgaben beseitigt werden, insbesondere ist der Zugang zu diesen Systemen für die Nutzer einfacher als bei den bisher genutzten Clustern.

Ohne große Unterbrechung wurde der zentrale Homedirectory-Server, der von vielen Mitarbeitern des Instituts genutzt wird, ausgetauscht. Neben dem Austausch der 7 Jahre alten SUN E450 gegen eine voll ausgebaute SUN V245 wurde auch die Filespeicherkapazität auf 2,5 TB erhöht.

Weiterhin wurde der flächendeckende Anschluss des Instituts an das SAN der Universität

abgeschlossen. In allen 9 Etagen des Instituts existiert jetzt eine SUN V215 mit jeweils zwei SAN Anschlüssen, die die SAN-Kapazitäten des CMS sowohl in die Windows-Welt als auch in die UNIX-Welt vermittelt. Jede SUN V215 ist über bis zu vier 1 GBit-Anschlüssen mit dem jeweiligen Etagennetzen verbunden. In jeder Etage stehen z.Z. zwischen 0,5 und 1,5 TB Plattenkapazität für die Lehr- und Forschungsgebiete zur Verfügung. Eine kurzfristige Erweiterung der Kapazitäten ist möglich.

Als Basis für die Virtualisierung der PC-Technik des Instituts wurden zum Jahreswechsel 10 leistungsstarke PC-Server beschafft und installiert. Die Aufnahme des Produktionsbetriebes verschiebt sich aber in das Jahr 2008.

Ebenfalls zum Jahreswechsel wurden für die Ausstattung der Mitarbeiter- und Vorlesungsräume mit lüfterlosen Arbeitsplätze 60 SUN-Rays und zwei SUN-Server T5210 beschafft.

Der im letzten Jahr begonnene Ausbau des Instituts mit GBit-Technik konnte fortgesetzt werden (16 neue Etagen-Switches). Die Engpässe bezüglich GBit-Anschlüssen in den Etagen wurden dadurch beseitigt. Mit dem Aufbau eines separaten Management-Netzes für die Server- und Speichertechnik wurde begonnen.

Die rechen-technische Ausstattung einiger LFGs konnte verbessert werden. Wesentliche Neuerungen sind:

- Beschaffung von diversen Notebooks und moderner Arbeitsplätze für Mitarbeiter
- Vervollständigung der Infrastruktur und Rechen-technik für das Graduiertenkolleg

Deutlich sichtbar war der Austausch aller aus dem vorigen Jahrhundert stammender Beamer in den Vorlesungs- und Seminarräumen des Instituts zu Beginn des Wintersemesters durch leistungsstärkere neue Beamer.

Erbrachte Dienstleistungen

Die grundlegenden Dienste, wie E-Mail, DNS, NIS, NFS, WWW, FTP, News und zentraler Backup-Service wurden das ganze Jahr über stabil zur Verfügung gestellt. Der in der Vergangenheit stark genutzte ISDN-Einwahlknoten des Instituts, wurde kaum noch genutzt und wird im Jahre 2008 abgeschaltet.

Zusammen mit der Einführung der SAN-Server wurde LDAP als zusätzlicher Authentifizierungsdienst eingeführt. Das LDAP-System besteht aus einem Master-Server und neun Replica-Servern. Hiermit soll schrittweise das z.Z. noch hauptsächlich genutzte NIS abgelöst werden. Z.Z. erfolgt ein Parallel-Betrieb von NIS und LDAP. Außerdem konnte eine Verbindung zwischen der Windows-Welt und der UNIX-Welt hergestellt werden, so dass es jetzt einheitliche Accounts für alle Rechner und Dienste des Instituts gibt. Die Studenten des ersten Studienjahres konnten als Erste die Vorzüge des neuen Systems nutzen.

Als weiterer zusätzlicher Dienst wurde OpenVPN auf zwei Servern installiert. Dadurch ist aus dem WLAN und aus dem Internet ein gesicherter Zugriff auf die Server des Instituts möglich. Damit hat jetzt jeder Nutzer die Möglichkeit auf seine Files im Institut von externen Rechnern aus zuzugreifen.

Das tägliche Mailaufkommen stieg stetig. Während in der ersten Jahreshälfte täglich 60.000 bis 70.000 Mails angeboten wurden, waren es zum Jahresende 250.000 bis 330.000 Mails. Im Oktober 2007 stieg die Zahl der angebotenen Mails so sprunghaft, dass die Mailserver die Mails kaum noch verarbeiten konnten und ein korrekter Mailverkehr kaum noch möglich war. Der größte Teil der angebotenen Mails war SPAM-Mail. Wir entschlossen uns daraufhin im November zu den bisher benutzten Verfahren der SPAM-

Abwehr zusätzlich „greylisting“ auf beiden Mailservern einzuführen. Die Zahl der angenommenen Mails sank dadurch auf unter 7000 Mails täglich, von denen allerdings immer noch mehr als 30% vom SPAM-Filter als SPAM klassifiziert wurden. Der tägliche Virenanteil liegt bei weniger als 15 und ist damit weiter rückläufig.

Die Zugriffszahlen für den FTP-Server sind rückläufig. Sie haben sich gegenüber dem Vorjahr halbiert. Die Ursache dürfte in der nicht gewachsenen Speicherkapazität des Servers liegen. Dadurch können nicht immer alle Pakete einer Software-Distribution angeboten werden.

Der NEWS-Server des Instituts ist der einzige NEWS-Server der Universität und ist allen Universitätsangehörigen zugänglich. Zusätzlich kann jeder Angehörige des Instituts News von jedem beliebigen Rechner aus lesen (Authentifizierung wird unterstützt). Die Auswahl der angebotenen Newsgruppen wird ständig aktualisiert. Die Zugriffszahlen für gelesene Artikel liegen Semesterabhängig monatlich zwischen 80.000 und 150.000. Täglich werden zwischen 70.000 und 170.000 aktuelle Artikel empfangen bzw. weitergeleitet. Die Kapazität des NEWS-Server wurde verdoppelt, so dass nun längere Verweilzeiten für die Artikel möglich sind.

Die WWW-Zugriffe auf den Institutserver liegen semesterabhängig zwischen 70.000 und 120.000 täglich. Damit haben sich die Zugriffszahlen im Vergleich zum Vorjahr etwas verringert. Dies ist auf die Überführung eines weiteren Teils der Daten auf den zentralen WWW-Server der Universität zurückzuführen. Die transportierte Datenmenge hat sich jedoch nicht verändert und liegt jetzt bei knapp 10 GByte täglich.

Die Account-Beantragung mittels WWW hat sich bewährt. Dadurch konnte die Einrichtung von Accounts weitgehend automatisiert werden. In der Regel kann auch in den Spitzenzeiten während des Semesteranfangs eine Bearbeitungszeit von maximal 24 Stunden garantiert werden. Die Verlängerung der Accounts für Studenten der Informatik erfolgt automatisch. Die Änderung der Nutzerpasswörter erfolgt jetzt ebenfalls über einen WWW-Server. Damit können die Nutzer jetzt von jedem Rechner des Instituts aus ihr Passwort ändern.

Die Zusammenfassung der Systemadministratoren und der Rechnerbetriebsgruppe des Instituts zur Arbeitsgruppe ITSS hat sich bewährt. Dadurch wurde eine höhere Effizienz der Arbeit der Systemadministratoren und eine besserer Service für Mitarbeiter und Studenten des Instituts erreicht. Die Projekte LDAP und SAN wurde durch die Arbeitsgruppe in diesem Jahr erfolgreich realisiert.

Mailverkehr 2007 (Mailserver 1):

Mailserver 1 (mail)				
<i>Monat</i>				<i>lokale</i>
	<i>Angebotene Mails</i>	<i>Angenommene externe Mails</i>	<i>Versendet extern</i>	<i>E-Mail</i>
Januar	1.873.259	915.056	62.422	895.781
Februar	1.861.896	853.960	51.133	956.903
März	1.816.998	821.059	65.441	930.498
April	1.495.999	723.996	79.329	692.674
Mai	2.106.404	1.152.367	106.732	847.305
Juni	1.681.901	841.327	52.525	789.049
Juli	1.833.546	758.321	50.310	1.024.915
August	2.132.072	830.916	56.204	1.244.952
September	2.019.615	773.532	68.146	1.177.937
Oktober	5.521.815	2.137.777	65.045	3.318.993
November	11.794.699	206.885	40.055	278.229
Dezember	19.425.121	185.892	62.041	255.960

Mailverkehr 2007 (Mailserver 2):

Mailserver 2 (mailsv1)				
<i>Monat</i>				<i>lokale</i>
	<i>Gesamt</i>	<i>Empfangen extern</i>	<i>Versendet extern</i>	<i>E-Mail</i>
Januar	1.785.663	767.964	122.795	894.904
Februar	1,765.154	726.096	89.722	949.336
März	2.059.083	648.363	201.504	1.209.216
April	1.327.649	574.240	84.292	669.117
Mai	2.046.844	723.698	158.712	1.164.434
Juni	1.721.988	616.825	134.988	970.175
Juli	1,713.208	679.307	103.613	930.288
August	1.987.964	789.421	128.268	1.070.275
September	2.027.364	788.089	271.051	968.224
Oktober	2.012.768	837.010	122.041	1.053.717
November	1.404.595	27.231	86.291	219.517
Dezember	1.670.814	23.695	101.062	214.895

SPAM-, Virenmail und Zurückweisungen Mailserver 1 2007:

Monat	SPAM			Zurück- weisung	Viren	
	geprüft	gefunden	%		geprüft	gefunden
Januar	759.692	568.116	74	309.017	765.173	14.179
Februar	686.009	514.939	75	355.122	703.960	14.884
März	594.946	456.205	76	288.382	600.902	2.789
April	491.610	364.870	74	346.509	500.805	6.703
Mai	678.856	518.269	76	259.719	677.034	3.138
Juni	529.837	406.047	76	289.852	549.665	2.267
Juli	514.055	385.480	74	725.636	510.551	6.508
August	567.898	472.268	83	880.749	545.114	5.413
September	553.496	453.587	81	853.054	514.653	1.615
Oktober	606.950	502.796	82	867.950	515.364	2.232
November	159.099	72.288	45	11.308.136	206.885	717
Dezember	165.836	84.514	50	18.201.234	185.892	345

SPAM-, Virenmail und Zurückweisungen Mailserver 2 2007:

Monat	SPAM			Zurück- weisung	Viren	
	geprüft	gefunden	%		geprüft	gefunden
Januar	280.313	238.214	84	225.110	284.742	5.354
Februar	305.315	258.997	84	305.032	313.585	7.566
März	233.626	196.407	84	235.728	235.679	1.446
April	201.483	177.022	84	290.882	205.825	3.881
Mai	232.116	186.920	80	209.169	240.499	1.278
Juni	239.268	203.111	84	233.085	240.425	896
Juli	291.350	260.944	89	372.868	290.839	867
August	370.352	360.357	97	428.174	354.274	936
September	381.005	369.340	96	488.187	366.315	930
Oktober	224.745	215.289	95	469.766	195.006	411
November	7732	2037	26	1.335.795	27.231	116
Dezember	6.398	1.763	27	1.331.162	23.695	78

Zugriffe zum WWW-Server im Jahr 2007:

<i>Monat</i>	<i>Transfer in MByte</i>	<i>Zugriffe</i>
Januar	272.550	3.710.955
Februar	183.716	3.130.553
März	141.397	3.091.555
April	156.353	2.789.076
Mai	171.883	2.727.904
Juni	172.408	3.128.055
Juli	157.284	2.823.113
August	110.058	2.384.135
September	122.597	2.211.349
Oktober	142.453	2.929.180
November	159.727	3.052.391
Dezember	156.251	2.328.774

Zugriffe zum FTP-Server im Jahr 2007:

<i>Monat</i>	<i>Dateien</i>	<i>MByte</i>	<i>Systeme</i>	<i>Dateien tägl.</i>	<i>MByte tägl.</i>
Januar	368.198	4.142.606	10.528	11.509	129.456
Februar	233.009	3.750.920	9.135	8.035	129.342
März	297.095	3.547.155	8.739	9.284	110.848
April	562.822	2.629.527	8.426	18.156	84.823
Mai	454.698	1.408.253	8.889	14.206	44.007
Juni	274.730	1.006.498	8.381	8.862	32.467
Juli	262.070	1.021.285	8.559	8.190	31.915
August	306.372	1.159.071	8.904	9.574	36.220
September	239.415	884.603	8.734	7.423	28.535
Oktober	276.781	1.110.473	10.285	8.649	34.702
November	554.745	1.664.373	15.335	17.895	53.689
Dezember	549.852	2.067.225	16.984	17.183	64.600

Zugriffe zum News-Server im Jahr 2007:

<i>Monat</i>	<i>Empfangene Artikel</i>	<i>Gesendete Artikel</i>	<i>Gelesene Artikel</i>
Januar	3.427.348	2.527.950	155.027
Februar	3.165.250	2.353.957	135.557
März	3.263.134	2.543.663	351.039
April	3.050.254	2.282.866	97.606
Mai	3.166.939	2.386.744	83.518
Juni	3.060.469	2.209.857	79.689
Juli	3.055.901	2.328.820	88.374
August	5.045.718	3.149.513	91.522
September	3.596.649	2.726.724	164.212
Oktober	3.335.638	2.536.575	125.342
November	5.046.982	4.147.475	11.685.466
Dezember	3.077.557	2.337.153	75.525

VII. Lehrveranstaltungen

Sommersemester 2007

DIPLOM-GRUNDSTUDIUM

BACHELOR-BASISSTUDIUM

Praktische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Burkhard
Übung	4 Std.	D. Weinberg
Übung	2 Std.	D. Göhring
Übung	4 Std.	G. Lindemann-v. Trz.
Übung	4 Std.	N.N.
Praktikum		K. Ahrens

Technische Informatik 1 (Teil 1)

Vorlesung	2 Std.	F. Winkler
Übung	2 Std.	F. Winkler
Übung	2 Std.	N.N.
Praktikum		M. Günther, F. Winkler

Mathematik 2

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Niepage
Übung	4 Std.	H.-D. Niepage
Übung	2 Std.	L. Lehmann
Übung	2 Std.	D. Nowack

Technische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	M. Malek
Übung	4 Std.	S. Sommer
Übung	2 Std.	J. Richling

Theoretische Informatik 3

Vorlesung	2 Std.	M. Schacht
Übung	4 Std.	M. Schacht
Übung	2 Std.	S. Kirchner

Informatik und Gesellschaft

Vorlesung	2 Std.	W. Coy
-----------	--------	--------

Softwarespezifikation mit UML

Proseminar	2 Std.	J. Fischer
------------	--------	------------

Digitale Medien: Fotografie und Grafik

Proseminar 2 Std. W. Coy

Beauty is our Business

Proseminar 2 Std. W. Reisig

32 212 Die Grenzen der Berechenbarkeit

Proseminar 2 Std. M. Grüber

DIPLOM-HAUPTSTUDIUM
BACHELOR-VERTIEFUNGSTUDIUM

Halbkurse/Kern- und Vertiefungsmodule/Wahlpflichtfächer

Praktische Informatik (PI)

Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementierung 1 [OMSI 1] (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. Ahrens, J. Fischer
Praktikum	2 Std.	A. Kunert

Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementierung 2 [OMSI 2] (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. Ahrens, J. Fischer
Praktikum	2 Std.	A. Kunert

Operating Systems Principles (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-P. Redlich
Praktikum		M. Kurth

Operating Systems – Tools and Unix API (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-P. Bell
Praktikum		W. Müller

Software Engineering 1: Software-Entwicklung (HK)

Vorlesung	4 Std.	K. Bothe
Vorlesung/Übung	2 Std.	K. Bothe, K. Schützler
Übung	4 Std.	M. Ritzschke

Informatik und Informationsgesellschaft II: Technik, Geschichte und Kontext (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. Koubek
Übung/Praktikum	2 Std.	J.-M. Loebel

Implementierung von Datenbanksystemen [DBS II] (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. Freytag
Praktikum	4 Std.	N.N.

Entwicklung von Informationssystemen – Gestern, heute, morgen (HK)

Vorlesung	2 Std.	J.-C. Freytag
Projekt	2 Std.	J.-C. Freytag

Data Warehousing und Data Mining (HK)

Vorlesung	4 Std.	U. Leser
Übung	2 Std.	U. Leser

Moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Burkhard
Übung	2 Std.	N.N.

Constraintlogische Programmierung (HK-2. Teil)

Vorlesung	2 Std.	J. Goltz
Übung	2 Std.	N.N.

Mathematische Grundlagen der Wahrnehmung und Sensomotorik (HK, auch math. Ergänzungsfach)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Burkhard, M. Hild
Übung/Praktikum	2 Std.	H.-D. Burkhard, M. Hild

Werkzeuge der empirischen Forschung (HK, auch math. Ergänzungsfach)

Vorlesung	4 Std.	W. Kössler
Übung/Praktikum	4 Std.	W. Kössler

Verteilte Algorithmen (HK, auch ThI)

Vorlesung	4 Std.	W. Reisig
Übung	2 Std.	W. Reisig

Algebraische Spezifikation von Software und Hardware (HK, 1. Teil)

Vorlesung	BLOCK	H. Schlingloff, M. Roggenbach
-----------	-------	-------------------------------

Theoretische Informatik (ThI)**Logik und Komplexität (HK)**

Vorlesung	4 Std.	N. Schweikardt
Übung	2 Std.	A. Hernich, N. Schweikardt

Anwendungen von Graphzerlegungen in Algorithmik und Logik (HK)

Vorlesung	4 Std.	S. Kreutzer, I. Adler
Übung	2 Std.	S. Kreutzer, I. Adler

Lineare Optimierung (HK, auch math. Ergänzungsfach)

Vorlesung	4 Std.	L. Popova-Zeugmann
Übung	4 Std.	M. Grüber

Zeit und Petrinetze (HK)

Vorlesung	4 Std.	L. Popova-Zeugmann
-----------	--------	--------------------

Graphen und Algorithmen 2 (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. Bodirsky
Übung	2 Std.	S. Kirchner

Analytische Kombinatorik (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. Kang
-----------	--------	---------

Kryptologie – Hilfsmittel und Algorithmen (HK-1. Teil)

Vorlesung	2 Std.	E.-G. Giessmann
-----------	--------	-----------------

Technische Informatik (TI)**Grundlagen der Signalverarbeitung (HK)**

Vorlesung	4 Std.	B. Meffert
Übung	2 Std.	O. Hochmuth
Praktikum		M. Salem

Bildverarbeitung (HK)

Vorlesung	2 Std.	B. Meffert
Übung	2 Std.	O. Hochmuth
Praktikum		O. Hochmuth

Prozessinformatik (HK)

Vorlesung	2 Std.	M. Ritzschke
Übung	2 Std.	M. Ritzschke
Praktikum		M. Ritzschke

Spezielle Techniken der Rechnerkommunikation (HK)

Vorlesung	4 Std.	S. Sommer
Projekt	2 Std.	S. Sommer

Stochastische Modellierung und Simulation von Kommunikationssystemen (HK, auch PI)

Vorlesung	4 Std.	K. Wolter
Projekt	n.V.	K. Wolter

Spezialvorlesung**Wireless Mesh Technologies**

Vorlesung	2 Std.	A. Zubow
Übung/Praktikum	2 Std.	A. Zubow

Seminare**Praktische Informatik (PI)****Modellbasierte Sprachen: Definition & Tools**

Seminar	2 Std.	J. Fischer
---------	--------	------------

Compilergeneratoren

Seminar 2 Std. A. Kunert

Self-Organizing Middleware

Seminar 2 Std. J.-P. Redlich

Ad-Hoc Networks

Seminar 2 Std. J.-P. Redlich

Security Engineering

Seminar 2 Std. W. Müller

Softwaresanierung

Projekt 2 Std. K. Bothe

Softwaresanierung für Fortgeschrittene

Projekt 2 Std.K. Bothe

Lehrmaterial-Repositories

Seminar 2 Std. K. Bothe

Query Containment and View Selection Problem

Seminar 2 Std. J.-C. Freytag

Sensordatenbanken

Seminar BLOCK U. Leser

Humanoide Roboter

Projekt 2 Std. H.-D. Burkhard, M. Hild

Automotive Software Engineering & Model-Based Design

Seminar BLOCK H. Schlingloff, M. Conrad

Programmierung mit Hardware Accelerators: FPGA, Clearspeed, GPU (auch TI)

Seminar 2 Std. A. Reinefeld, T. Schütt, T. Steinke

Projekt 2 Std. A. Reinefeld, T. Schütt, T. Steinke

Management verteilter Ressourcen im Grid

Seminar BLOCK A. Reinefeld, T. Röblitz

Self-Management and Reliability

Seminar 2 Std. A. Andrzejak

Theorie der Programmierung

Seminar 2 Std. W. Reisig

Formale Grundlagen der Geschäftsprozessmodellierung (auch ThI)

Seminar 2 Std. P. Massuthe

Sensomotorische Koordination und Interaktion

Seminar 2 Std. V. Hafner

*Theoretische Informatik (ThI)***Automaten für unendliche Wörter**

Seminar 2 Std. M. Weyer

Graphentheorie und Kombinatorik

Seminar BLOCK M. Schacht

Komplexität und Kryptologie

Seminar 2 Std. O. Beyersdorff

*Technische Informatik (TI)***Spezialgebiete der Signalverarbeitung**

Projekt 2 Std. B. Meffert

Anwendungen der Signalverarbeitung und Mustererkennung

Seminar 2 Std. B. Meffert

Parallele Signalverarbeitung mit FPGA

Projekt 2 Std. F. Winkler

NOMADS – Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems

Seminar 2 Std. M. Malek, P. Ibach

Ausgewählte Probleme des Echtzeitrechnens

Seminar 2 Std. J. Richling

Self-Reliant Computing

Seminar 2 Std. F. Salfner

Fachdidaktik / Kombinations-Bachelorstudiengang**Analyse, Planung und Beurteilung von Informatikunterricht**

Seminar 2 Std. E. Lehmann

Multimedia in der Schule

Seminar 2 Std. C. Kurz

Unterrichtspraktikum/ Blockpraktikum

Projekt n .V. Ch. Dahme

Forschungsseminare/Kolloquium**Forschungsseminare**

K. Bothe, H.-D. Burkhard, W. Coy, J. Fischer, J.-C. Freytag, M. Grohe, S. Kreutzer, N. Schweikardt, J. Köbler, U. Leser, M. Malek, B. Meffert, H.-J. Prömel, M. Schacht, J.-P. Redlich, A. Reinefeld, W. Reisig

Oberseminar Theoretische Informatik

M. Grohe, J. Köbler, S. Kreutzer, H.-J. Prömel, M. Schacht, N. Schweikardt

Graduiertenkolleg METRIK

J. Fischer

Studium generale**Ringvorlesung****Selbstorganisierende Systeme**

Vorlesung 2 Std. J. Fischer

Wintersemester 2007/08

DIPLOM-GRUNDSTUDIUM

BACHELOR-BASISSTUDIUM

Praktische Informatik 1

Vorlesung	2 Std.	H. Schlingloff
Übung	4 Std.	D. Weinberg,
Übung	4 Std.	G. Lindemann-v. Trz.
Übung	4 Std.	M. Ritzschke
PR		K. Ahrens

Theoretische Informatik 1

Vorlesung	4 Std.	M. Grohe
Übung	6 Std.	L. Popova-Zeugmann
Übung	4 Std.	M. Grüber
Übung	4 Std.	M. Weyer

Mathematik für Informatiker 1

Vorlesung	4 Std.	E. Herrmann
Übung	2 Std.	H. Heitsch,
Übung	2 Std.	D. Nowack
Übung	6 Std.	E. Herrmann

3. Semester

Einführung in C - als Vorveranstaltung zu Praktische Informatik 3 (fak.)

Praktikum	BLOCK	J.-C. Freytag
-----------	-------	---------------

Praktische Informatik 3

Vorlesung	4 Std.	J.-C. Freytag
Praktikum		N.N.

Theoretische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	J. Köbler
Übung	4 Std.	N.N.
Übung	6 Std.	W. Kössler
Übung	2 Std.	M. Stigge

Technische Informatik 1 (2. Teil)

Vorlesung	2 Std.	F. Winkler
Übung (fak.)	4 Std.	F. Winkler
Praktikum		M. Günther, N.N.

Mathematik für Informatiker 3

Vorlesung	4 Std.	A. Griewank
Übung	2 Std.	J. Heerda
Übung	2 Std.	L. Sadau

Beauty is our Business

Proseminar	2 Std.	W. Reisig
------------	--------	-----------

Informatik und Gesellschaft – Ausgewählte Kapitel: Online Wahlen und Wahlcomputer

Proseminar	2 Std.	C. Kurz
------------	--------	---------

Einführung in die stochastische Modellierung und Simulation (2 SP)

Proseminar	BLOCK	K. Wolter
------------	-------	-----------

Crashkurs - Einführung in UNIX (fak.)

Vorlesung	BLOCK	J.-P. Bell
-----------	-------	------------

DIPLOM-HAUPTSTUDIUM
BACHELOR-VERTIEFUNGSSTUDIUM

Halbkurse/Kern- und Vertiefungsmodule/Wahlpflichtfächer

Praktische Informatik

Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementation 1[OMSI 1] (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. Fischer, K. Ahrens
Praktikum		A. Kunert

Modellbasierte Softwareentwicklung [MODSOFT] (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. Fischer
Praktikum		A. Kunert

Security Engineering (HK)

Vorlesung	4 Std.	W. Müller
Praktikum		M. Kurth

Informatik und Informationsgesellschaft I: Digitale Medien (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. Koubek
Übung/Praktikum	2 Std.	S. Klumpp, A. Krolikowski

Kooperatives Prototyping (HK)

Vorlesung	2 Std.	Ch. Dahme
-----------	--------	-----------

Einführung in Datenbanken/DBS I (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. Freytag
Praktikum		N.N.

XML, Qpath, Xquery: Neue Konzepte für Datenbanken (HK)

Vorlesung	4 Std.	J.-C. Freytag
-----------	--------	---------------

Algorithmische Bioinformatik (HK)

Vorlesung	4 Std.	U. Leser
Übung	2 Std.	U. Leser

Einführung in die Künstliche Intelligenz (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Burkhard
Übung	4 Std.	D. Göhring

Kognitive Robotik (HK)

Vorlesung	4 Std.	H.-D. Burkhard, V. Hafner
Übung	2 Std.	H.-D. Burkhard, V. Hafner

Praktikum H.-D. Burkhard, V. Hafner

Mathematische Grundlagen der digitalen Klanganalyse und –synthese (HK, auch math. Ergänzungsfach)

Vorlesung 4 Std. H.-D. Burkhard, M. Hild
 Übung 2 Std. M. Hild

Methoden und Modelle des Systementwurfs (HK, auch ThI)

Vorlesung 4 Std. W. Reisig
 Übung 2 Std. W. Reisig
 Praktikum D. Weinberg

Theoretische Informatik

Logik in der Informatik (HK)

Vorlesung 4 Std. M. Grohe
 Übung 2 Std. M. Weyer

Graphen und Algorithmen 1 (HK)

Vorlesung 4 Std. M. Schacht
 Übung 2 Std. M. Bodirsky
 Praktikum M. Zelke

Probabilistische Methoden (HK)

Vorlesung 4 Std. M. Kang

Kryptologie 1 (HK)

Vorlesung 4 Std. J. Köbler
 Übung 2 Std. N.N.

Kryptologie – Hilfsmittel und Algorithmen (HK-2. Teil)

Vorlesung 2 Std. E.-G. Giessmann

Technische Informatik

Spezialgebiete der Bildverarbeitung (HK)

Vorlesung 4 Std. B. Meffert
 Übung 2 Std. O. Hochmuth
 Praktikum n.V. O. Hochmuth

Mustererkennung (HK)

Vorlesung 2 Std. B. Meffert
 Übung 2 Std. O. Hochmuth
 Praktikum n.V. O. Hochmuth

Schaltkreisentwurf (HK)

Vorlesung	4 Std.	F. Winkler
Praktikum	n.V.	F. Winkler

Stereo-Bildverarbeitung (HK)

Vorlesung	4 Std.	R. Reulke
Praktikum	n.V.	R. Reulke

Biosignalverarbeitung (HK)

Vorlesung	4 Std.	G. Ivanova
Übung	2 Std.	G. Ivanova

Zuverlässige Systeme (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. Malek
Praktikum	n.V.	J. Richling

Eigenschaften Mobiler und Eingebetteter Systeme (HK)

Vorlesung	4 Std.	J. Richling
Praktikum	n.V.	J. Richling

Innovation durch Unternehmensgründung (HK)

Vorlesung	4 Std.	M. Malek, P. Ibach
Praktikum		M. Malek, P. Ibach

Grundlagen der Rechnerkommunikation (HK)

Vorlesung	4 Std.	S. Sommer
Praktikum		S. Sommer

Mathematisches Ergänzungsfach**Stochastik für InformatikerInnen**

Vorlesung	4 Std.	W. Kössler
Übung	4 Std.	W. Kössler

Spezialvorlesungen (fak.)**UNIX Systemadministration II – Sicherheit**

Vorlesung	2 Std.	J.-P. Bell
-----------	--------	------------

SeminarePraktische Informatik**Erdbebenfrühwarnsystem**

Seminar	2 Std.	J. Fischer
---------	--------	------------

IT-Security Workshop

Seminar BLOCK J.-P. Redlich

Self-Organizing Middleware

Projekt 2 Std. J.-P. Redlich

Software-Sanierung

Projekt 2 Std. K. Bothe

Software-Sanierung für Fortgeschrittene

Fortsetzung des Seminars 'Software-Sanierung'

Projekt 2 Std. K. Bothe

Anpassbarkeit von Lehrmaterial-Repositories

Seminar 2 Std. K. Bothe, S. Joachim

Mensch-Technik-Interaktion in Echtzeit

Projekt 2 Std. K. Bothe, H. Wandke

Data Mining in der Bioinformatik

Seminar BLOCK U. Leser

Indizieren und Anfragen von Graphen in Datenbanken

Seminar BLOCK S. Trißl

Text Mining und Anwendungen

Seminar BLOCK T. Scheffer

Aktuelle Themen im Reinforcement Learning

Seminar 2 Std. R. Berger

Global Data Storage on Structured Overlays

Seminar BLOCK A. Reinefeld

Proactive Management of Computer Systems

Seminar BLOCK A. Andrzejak

Methoden und Techniken des Projektmanagements

Seminar BLOCK K. Wunsch

Theoretische Informatik**Analyse von Petrinetz-Modellen**

Seminar 2 Std. P. Massuthe

Graphentheorie und Kombinatorik

Seminar 2 Std. M. Schacht

Kryptologie und Komplexität

Seminar 2 Std. J. Köbler

Matroidtheorie

Seminar 2 Std. I. Adler, M. Thurley

Hybride Systeme

Seminar BLOCK L. Popova-Zeugmann

Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik

Seminar 2 Std. M. Grohe

Technische Informatik**Spezialgebiete der Signalverarbeitung**

Projekt 2 Std. B. Meffert

Anwendungen der Signalverarbeitung und Mustererkennung

Seminar 2 Std. B. Meffert

Erfassung und Analyse kognitiver psycho-physiologischer Signale

Projekt 2 Std. G. Ivanova, W. Sommer

Fachdidaktik / Kombinations-Bachelorstudiengang**Einführung in die Fachdidaktik**

Vorlesung 2 Std. W. Coy

Seminar 2 Std. W. Coy

Didaktik in der Informatik – Ausgewählte Kapitel

Seminar 2 Std. C. Kurz

Multimedia in der Schule (2 SP)

Seminar 2 Std. C. Kurz

Masterstudiengang / Master of Education (M.A.)**Didaktik in der Informatik – Ausgewählte Kapitel**

Seminar 2 Std. C. Kurz

Digitale Medien und ihre Didaktik

Seminar 2 Std. J. Koubek

Schulpraktische Studien/Teil Unterrichtspraktikum (4 SP)

Praktikum BLOCK Ch. Dahme

Forschungsseminare/ Kolloquium**Forschungsseminare**K. Bothe, H.-D. Burkhard, W. Coy, J. Fischer, J.-C. Freytag, M. Grohe, N. Schweikardt,
J. Köbler,U. Leser, M. Malek, . Meffert, H.-J. Prömel. M. Schacht, J.-P. Redlich, A. Reinefeld,
W. Reisig**Oberseminar Theoretische Informatik**

M. Grohe, J. Köbler, H.-J. Prömel, M. Schacht, N. Schweikardt

Forschungsseminar Graduiertenkolleg METRIK

Forschungsseminar 2 Std. J. Fischer