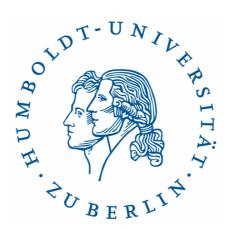
Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Informatik

www.informatik.hu-berlin.de

Jahresbericht 2008



© Humboldt-Universität zu Berlin, 2008 Institut für Informatik Unter den Linden 6 10099 Berlin

Besuchsanschrift: Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin-Adlershof Redaktion: Prof. Dr. Martin Grohe, Christine Henze Redaktionsschluss: 31.12.2008 Institut für Informatik 3

Vorwort

Dieser Jahresbericht zeigt im Querschnitt die lebhaften Forschungs- und Lehrtätigkeiten am Institut für Informatik der HU Berlin im Jahre 2008.

Zu den Höhepunkten des Jahres gehört sicherlich der dritte Gewinn der RoboCup Weltmeisterschaft durch das German Team, an dem das Aibo Team Humboldt unter Leitung von Prof. Burkhard maßgeblich beteiligt ist. Auch der erneute Gewinn der deutschen Meisterschaft auf der Hannovermesse unterstreicht die Spitzenstellung des Teams.

Prof. Verena Hafner und ihre Studenten erregten mit ihren Quadrokoptern, autonomen Flugrobotern, viel Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit und den Medien vom Tagesspiegel über Deutschlandfunk bis hin zu einem ausführlichen Bericht in Spiegel TV Online.

Im interdisziplinären Graduiertenkolleg METRIK verfolgen Informatiker und Geo-Wissenschaftler unter Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft das Ziel Methoden und Technologien modellbasiert für selbstorganisierende Informationssysteme im Kontext des Katastrophenmanagements zu entwickeln. Dabei kommt eine neue Art der Computer-Kommunikation, basierend auf dem Konzept der Selbst-Organisation, verbunden mit preiswerter Sensorik und Netzwerktechnik zum Einsatz. In Nachnutzung erster Technologien aus METRIK wurde unter Leitung von Prof. Fischer und Prof. Redlich der Prototyp eines neuen Erdbebenfrühwarnsystems im Rahmen des Europäischen Projektes SAFER entwickelt, der im Herbst 2008 bereits seine Feuertaufe in Istanbul erfahren hat.

Vom 12.-14. März fand die GI Fachtagung Modellierung 2008 mit 120 Teilnehmern an der Humboldt-Universität statt. Die organisatorische Leitung lag bei Prof. Reisig und dem Lehrstuhl Theorie der Programmierung.

Auch in der Lehre gibt es Erfreuliches zu berichten. Im Jahr 2008 haben 70 Studierende ihr Studium mit dem Diplom abgeschlossen, das ist eine Rekordzahl an unserem Institut. Wir hatten auch den ersten Absolventen im neuen Kombibachelor-Studiengang. Allen Absolventen gratuliere ich herzlich!

Dies ist nur eine kleine Auswahl der Ereignisse des letzten Jahres, vieles mehr findet sich auf den Seiten dieses Berichts.

Prof. Dr. Martin Grohe Geschäftsführender Direktor Berlin im April 2009

Inhaltsverzeichnis

I. Institutsorganisation	6
II. Lehrkörper am Institut	7
III. Graduiertenkolleg METRIK	15
IV. Lehr- und Forschungseinheiten	45
Theoretische Informatik	
Algorithmen und Komplexität Leiter: Dr. Mathias Schacht	45
Komplexität und Kryptografie Leiter: Prof. Dr. Johannes Köbler	55
Logik in der Informatik Leiter: Prof. Dr. Martin Grohe	62
Praktische Informatik	
Datenbanken und Informationssysteme Leiter: Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph. D.	71
Informatik in Bildung & Gesellschaft Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Coy	93
Kognitive Robotik Leiterin: Prof. Dr. Verena V. Hafner	111
Künstliche Intelligenz Leiter: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard	114
Parallele und Verteilte Systeme Leiter: Prof. Dr. Alexander Reinefeld	130
Softwaretechnik Leiter: Prof. Dr. Klaus Bothe	165
Spezifikation, Verifikation und Testtheorie Leiter: Prof. Dr. Bernd-Holger Schlingloff	171
Systemanalyse, Modellierung und Computersimulation Leiter: Prof. Dr. Joachim Fischer	176
Systemarchitektur Leiter: Prof. Dr. Jens-Peter Redlich	196
Theorie der Programmierung Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Reisig	208
Wissensmanagement in der Bioinformatik Leiter: Prof. Dr. Ulf Leser	219

Institut für Informatik 5

Technische Informatik	
Computer Vision Leiter: Prof. Dr. Ralf Reulke	229
Rechnerorganisation und Kommunikation <i>Leiter: Prof. Dr. Miroslaw Malek</i>	239
Signalverarbeitung und Mustererkennung Leiterin: Prof. Dr. Beate Meffert	258
V. Ideenwerkstatt und Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen Leiterin: Dr. Martà Gutsche	267
VI. Informationstechnik des Instituts für Informatik	268
VII. Lehrveranstaltungen	275

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. MARTIN GROHE Sekretariat: EVA SANDIG, Tel.: 2093 3080, Raum IV 402

Prüfungsausschuss

Vorsitzender: PROF. KLAUS BOTHE, Tel.: 2093 3008, Raum IV 201

Sprechzeit: dienstags, 13:30 – 14:30 Uhr in Raum II 323

Mitarbeiterin für Studium, Lehre und Prüfung

REGINE LINDNER, Tel.: 2093 3000, Raum II 323

Sprechzeiten: montags, 13:00 – 15:00 Uhr Dienstags, 09:00 – 11:00 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: mittwochs, 13:00 – 15:00 Uhr donnerstags, 09:00 – 11:00 und per Mail

Studienberatung für Studentinnen und Schülerinnen

DR. MÀRTA 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. MÀRTA 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) derzeitig 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 DECs 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 mathemati-

schenFakultät. 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 Universi-

ty 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 Forschungsinteressen sind Verhaltenserkennung, Sensomotorisches Lernen, Affective Computing und Räumliche Kognition.

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. 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. 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, der Modellierung, Implementierung und Optimierung komplexer Wissens- und Datenbanken sowie der automatischen

Analyse von natürlichsprachlichen Fachpublikationen (Text Mining). Dies umfasst beispielsweise Graphdatenbanken und das Semantic Web, Verfahren des maschinellen Lernens, Proteinfunktionsvorhersage, und Indexstrukturen für den skalierbaren Zugriff auf komplexe Daten. Die Gruppe entwickelt innovative Methoden auf diesem Gebieten vor allem für biomedizinische Daten, aber auch für die Geoinformatik (Informationsmanagement im Katastrophenmanagement) und die Computerlinguistik (Datenbanken für tief annotierte Korpora).



PROF. DR. MIROSLAW MALEK

Erhielt 1970 das Diplom für Elektronik und promovierte 1975 auf dem Gebiet der Technischen Informatik an der Technischen Universität Wroc-law (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 zuverlässiges, fehlertolerantes und echtzeitfähiges Rechnen für parallele und verteilte Rechnersysteme und Kommunikation. 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 (MM-Modell) und hatte teil an der Entwicklung von WSI und Diagnosetechniken in Netzwerken, unterbreitete Vorschläge für den Entwurf konsensbasierter responsiver Rechnersysteme und veröffentlichte mehr als 200 Fachbeiträge und mit G. J. Lipovski das Buch "Parallel Computing: Theory and Comparisons". Er war außerdem Herausgeber von fünf Büchern über responsives Rechnen und Dienstverfügbarkeit. 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), City University of Hongkong (2005) und Univerita di Roma ("La Sapienza", 2006).



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 or-

dentliche Professorin an der Sektion Elektronik der Humboldt-Universität. Seit 1993 Professorin für das Fachgebiet Signalverarbeitung und Mustererkennung am Institut für Infor-

matik 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. 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.



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

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

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.

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. MARKUS SCHEIDGEN DIPL.-INF. ARTIN AVANES DIPL.-INF. GUIDO WACHSMUTH DIPL.-INF. STEPHAN WEIßLEDER DIPL.-INF. DIRK FAHLAND DIPL.-ING. STEFAN BRÜNING DIPL.-INF. DANIEL SADILEK DIPL.-GEOGR. FALKO THEISSELMANN DIPL.-INF. SEBASTIAN HEGLMEIER DIPL.-INF. SIAMAK HASCHEMI MGR. JAN CALTA M. Sc. Eng. Joanna Geibig M.Sc. Jarungjit Parnjai DIPL.-GEOGR. ANDREAS REIMER DIPL. INF. CHRISTOPH WAGNER DIPL.-INF. ANDREAS DITTRICH DIPL. INF. HENRYK PLÖTZ M.Sc. JENS NACHTIGALL DIPL.-INF. ARIF WIDER

Assoziierte

DIPL.-INF. FRANK KÜHNLENZ M.SC. KATHRIN POSER DIPL.-INF. THOMAS RÖBLITZ DIPL.-INF. TIMO MIKA GLÄßER 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 nichtfunktionale 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 domänspezifischer Modellierungssprachen, die die Softwareentwicklung für Informatik-Fremde erleichtern sollen, wird von verschiedenen Aspekten untersucht.

Im Berichtszeitraum prägten eine Reihe öffentlicher Veranstaltungen die Präzens des Graduiertenkollegs mit zum teil hochkarätigen Gastwissenschaftlern. Dazu gehörten folgende Workshops

- der 4. Metrik-Workshop "Self-Organization in Distributed Information Systems",
- Modellierungs-Workshop "Rocket Science meets Crazy Shit",

- Modellierungs-Workshop "Domain-Specific Modelling Languages",
- Modellierungs-Workshop "Methoden und Modelle des Systementwurfs",
- Gemeinsamer Workshop der Informatik-Graduiertenkollegs Deutschlands.

Höhepunkte der Arbeit waren wie eh und je die Klausur-Evaluierungsworkshops im Frühjahr und Spätherbst.



Die Zusammenarbeit der Graduierten hat im Berichtszeitraum eine neue Qualitätsstufe erreicht. Nicht nur die Zahl gemeinsamer Publikationen ist gestiegen, sondern auch die Nachnutzung und Spezialisierung bereits entwickelter Methoden und Modelle hat einen sichtbaren Verlauf genommen. Auch die Teilprojekte mit dem Geoforschungszentrum Potsdam auf dem Gebiet der Erdbebenfrühwarnung und der Planung von Task-Force-Einsätzen konnten mit schönen Resultaten aufwarten. Gleiches gilt für die Arbeiten im Kooperationskontext mit der TU Eindhoven auf dem Gebiet von Service-Architekturen und Workflow-Modellierung.

Ferner wurde das Graduiertenkolleg im Jahr 2008 um 8 weitere Forschungsthemen erweitert. Die neu aufgenommen Stipendiatinnen und Stipiendaten haben sich dabei überwiegend zügig integrieren können und haben dabei auch eigene Formen der Zusammenarbeit entwickeln können.

Forschungsthemen

Zurzeit arbeiten 18 Doktoranden unterschiedlicher Einrichtungen im Graduiertenkolleg. Hinzu kommen 6 weitere Doktoranden, die über andere Projekte finanziert werden, aber einen starken Bezug zu den METRIK-Forschungsthemen aufweisen. Diese assoziierten Beiträge sind Bestandteil dieses Teils des Jahresberichtes.

Modellierung Adaptiver Prozesse

Dirk Fahland

Workflows sind eine etablierte Methode zur Modellierung, Analyse und Ausführung von Arbeitsabläufen und organisatorischen Prozessen. Kern der Methode sind Prozess-Modelle, die atomare Arbeitsschritte, Ressourcen und Informationen kausal zueinander in Beziehung setzen. Es gibt Situationen, wie in den von METRIK untersuchten Systemen, in denen die Ausführung eines Prozesses an eine gegebene Situation angepasst werden muss: Ressourcen sind nicht verfügbar, Informationen ungültig oder Arbeitsschritte nicht durchführbar. Für solche adaptiven Prozesse sind klassische Prozess-Modelle nur begrenzt geeignet.

Wir entwickeln eine Methode zur Modellierung adaptiver Prozesse auf Basis von Szenarien. Ein Szenario beschreibt eine in sich logisch geschlossene (Teil-) Ausführung des Prozesses; eine Menge von (sich überlappenden) Szenarien spezifiziert einen Prozess. Die Instanzen eines solchen Prozesses lassen sich zur Laufzeit u.a. durch Verketten und Verschmelzen von Szenarien iterativ synthetisieren und ausführen, wobei eine Instanz schon ausgeführt werden kann, bevor sie vollständig erzeugt wurde. Die Synthese kann dabei zur Laufzeit beeinflusst und das Prozess-Verhalten somit dynamisch an die jeweilige Situation angepasst werden.

Die Methode ist mit der Petrinetzklasse der Branching Prozesse als formalem Modell unterlegt. Die für diese Modellklasse bekannten Verifikationstechniken auf der Struktur des Modells und auf seinem Verhalten sollen für adaptive Prozesse nutzbar gemacht werden, um elementare Verhaltenseigenschaften wie Deadlockfreiheit oder Soundness verifizieren zu können. Wir entwickeln hierfür einen Kalkül auf Szenarien, der es erlaubt, komplexe Verifikationsfragen in einfacher zu lösende Probleme zu dekomponieren. Mit Hilfe eines Simulationswerkzeugs validieren wir die Praxistauglichkeit des Ansatzes in einer Fallstudie mit dem GeoForschungsZentrum Potsdam.

Modellbasierte Entwicklung von Sprachen

Markus Scheidgen

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 ausdruckstärker lässt sich eine Sprache einsetzten. 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, welche selbst nur eine spezielle Art von Software darstellen.

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, welche nicht nur vom Menschen verstanden werden können, sondern gleichzeitig vom Computer verarbeitet werden können. Dies geht soweit, dass für eine Sprache nicht, wie bisher, Sprachspezifikation und Sprachwerkzeuge getrennt erstellt werden müssen, sonder Sprachmodelle beide Funktionen gleichzeitig erfüllen können. Mit der Hilfe generischer Werkzeuge lassen sich in formalen Sprachen verfasste Systembeschreibungen allein anhand von entsprechenden Sprachmodellen analysieren, übersetzten, oder ausführen.

Transaktionale Prozesse in Selbst-Organisierenden Systemen

Artin Avanes

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, selbst-organisierenden Netzen und darauf aufbauende dezentrale Informationssysteme. Die Integration von solchen hochdynamischen, weitgehend autarken und verteilten Netzstrukturen führt zu neuen Herausforderungen bei der Koordination und der zuverlässigen Steuerung von Prozessen.

Nebenläufige und parallel auszuführende Prozesse müssen geeignet auf die verteilten Netzwerkgruppen des Informationssystems (z.B. in Form von Rettungsteams) zugewiesen werden. Die Prozessverteilung sollte skalieren mit der Anzahl der Prozesse und der Ressourcen wie auch wichtige Allokationsbedingungen während der Verteilung berücksichtigen. Die Ausführung von Prozessaktivitäten muss robust gegenüber potentiellen Veränderungen an der Netzwerktopologie sein, die zum Beispiel durch den Ausfall der Teilnehmer hervorgerufen werden kann.

Wir entwickeln einen Prozess-Scheduler, der bei der Verteilung der Aktivitäten sowohl die Datenflüsse zwischen den verschiedenen Prozessaktivitäten wie auch die limitierten Ressourcen der verteilten Netze berücksichtigt. Dabei wird ein zweistufiges Scheduling-Verfahren vorgeschlagen, bei dem aus der Menge an Prozessen zunächst mittels der vorhandenen Datenflussabhängigkeiten verschiedene lokale Prozess-Schedules ermittelt werden (logischer Partitionierungsschritt). Im anschließenden zweiten - parallel für jedes Teilnetz - ausgeführten (physischen) Zuweisungsschritt werden dann die Aktivitäten der jeweiligen Prozess-Schedules den entsprechenden Ressourcen zugewiesen.

Für die robuste Ausführung von laufenden Prozessaktivitäten adaptieren wir die Korrektheitskriterien aus der Transaktionstheorie für Prozesse mit semantisch reichhaltigeren Aktivitäten. Dabei konzentrieren wir uns insbesondere auf effiziente und flexible Recovery-Algorithmen, die sowohl die Nebenläufigkeit wie die erneute Ausführung von ausgefallenen Aktivitäten berücksichtigen.

Modellbasierte Entwicklung domänspezifischer Sprachen

Guido Wachsmuth

In der modellgetriebenen Entwicklung sind Modelle der zentrale Arbeitsgegenstand zur Entwicklung von Systemen. Solche Modelle werden in Modellierungssprachen ausgedrückt. Dies umfasst sowohl universelle Sprachen wie die UML als auch domänspezifische Modellierungssprachen, welche auf die Konzepte und Bedürfnisse einer bestimmten Domäne zugeschnitten (und beschränkt) sind. In der modellgetriebenen Entwicklung ist es gängige Praxis, Modellierungssprachen wiederum durch Modelle zu spezifizieren. Wesentliche Grundlage dieses Ansinnens sind Metamodelle und Modelltransformationen. Andererseits sind grammatikbasierte Beschreibungsmittel für Software-Sprachen seit Jahrzehnten in der Informatik etabliert. In meiner Dissertation untersuche ich, wie grundlegende Formalismen, Prinzipien und Technologien aus der grammatikbasierten in die modellgetriebene Sprachentwicklung übertragen werden können. Die Arbeit adressiert dabei verschiedene offene Fragestellungen in der modellgetriebenen Sprachentwicklung und zeigt auf Grammatikformalismen basierende Lösungsmöglichkeiten. Dies umfasst Attributgrammatiken zur Spezifikation von Text-zu-Modell-Transformationen, Grammatikadaptionen zur statischen Zusicherung syntaktisch korrekter Codegenerierung, Modell-zu-Modell-Transformationen zur

Beschreibung der operationalen Semantik von Modellierungssprachen, sowie Metamodelladaptionen zur kontrollierten Entwicklung von Metamodellen mit automatischer Modellmigration.

Modellbasierte Testfallerzeugung auf Basis von UML und OCL

Stephan Weißleder

In meiner Dissertation beschäftige ich mich mit Modellen und Abdeckungskriterien für den modellbasierten Test. Modelle erfüllen hierbei die Funktion der Spezifikation. Das Verhalten des zu testenden Systems wird mit dem im Modell spezifizierten Verhalten verglichen. Abdeckungskriterien sind ein heuristisches Maß für die Qualität einer Testsuite. Aufgrund des Mangels an vollständigen oder durch Beweise geprägten Qualitätsmaßen erfreuen sich Abdeckungskriterien einer großen Beliebtheit. Im modellbasierten Test werden sie auch auf das Testmodell angewendet.

Die Kernthemen der Dissertation werden (1) die Kombination verschiedener Arten von Abdeckungskriterien, (2) die Kombination verschiedener Testmodelle, und (3) die Transformation von Testmodellen zur Unterstützung von Abdeckungskriterien sein. Beispielhaft sei für (1) die Kombination von kontrollfluss-basierten und grenzwert-basierten Abdeckungskriterien genannt, deren Vorteile sogar in einer industriellen Fallstudie gezeigt werden konnten. Für (2) seien die Kombination von struktur- und verhaltensorientierten Modellen (UML Klassendiagramm und UML Zustandsmaschine), sowie die Kombination verschiedener verhaltensorientierter Modelle (UML Zustandsmaschine und UML Sequenzdiagramme) genannt. Die Arbeiten zu Punkt (3) ergeben, dass Abdeckungskriterien auf Testmodellen grundlegend anders betrachtet werden müssen als Abdeckungskriterien auf dem zu testenden System. Durch Modelltransformationen wird hierfür gezeigt, dass die bestehende Subsumptionshierarchie von Abdeckungskriterien über verschiedene Testmodelle hinweg nicht mehr gilt. Weiterhin sind Testmodelltransformationen ein adäquates Mittel, die Wirkung von Abdeckungskriterien zu fokussieren, sodass vom Aufwand her unerfüllbare Kriterien nur lokal wirken und zu keiner nennenswerten Steigerung des Testaufwandes führen. Auch dieser Effekt konnte in einer industriellen Fallstudie belegt werden.

Weiterhin habe ich mich mit den Themen "Testen von Metamodellen" und "Priorisierung von Testzielen für den modellbasierten Test" beschäftigt. Diese Themen liegen jedoch etwas weiter außerhalb des Fokus meiner Dissertation und werden voraussichtlich nicht einfließen.

Entwicklung von domänenspezifischen Sprachen

Daniel Sadilek

Das Thema meiner Dissertation ist die Entwicklung von domänenspezifischen Sprachen (DSLs). Eine DSL ist eine Computersprache, die an eine spezielle Anwendungsdomäne angepasst ist, d.h. sie stellt Konzepte und eine Notation speziell für diese Domäne bereit. Eine DSL kann von Programmierern zusätzlich zu oder anstelle von Allzweck-Programmiersprachen verwendet werden. Sie kann aber auch von Nicht-Programmierern verwendet werden, wenn es sich um so genannte Domänenexperten handelt, die die domänenspezifischen Konzepte der DSL verstehen. DSLs werden von Sprachentwicklern entwickelt. Dazu benötigen diese eine Vorgehensweise und entsprechende Werkzeuge. In meiner Dissertation entwickle ich Methoden und entsprechende Werkzeuge, die Sprachentwicklern erlauben, Sprachen mit einer modellbasierten und testgetriebenen Vorgehensweise zu entwickeln. Dazu baue ich auf der üblichen Praxis auf, die abstrakte Syntax von DSLs mit einem Metamodell zu beschreiben und die Semantik in operationaler Weise zu definieren. Dies ist die Grundlage für die von mir entwickelten Methoden zum Testen von Metamodel-

len, zum Beschreiben von operationaler Semantik in verschiedenen Sprachen, zum animierten Ausführen und Debuggen von DSL Programmen, zum Testen von Beschreibungen operationaler Semantik und zum Testen der Äquivalenz verschiedener Beschreibungen operationaler Semantik.

Konzeptuelle Modellierung von Katastrophenmanagementprozessen

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, u.a. 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. Dieser Ansatz wird beispielhaft für eine Modellbeschreibungssprache für zelluläre Automaten umgesetzt.

Routing in drahtlosen Maschennetzwerken

Sebastian Heglmeier

Innerhalb von drahtlosen Maschennetzwerken (Wireless Mesh Networks, WMNs) werden Pakete von Sender zu Empfänger auf einer möglichst effizienten Route über andere Knoten weitergeleitet. Das drahtlose Medium selbst wird als Ressource von allen Knoten geteilt; der Zugriff darauf ist reglementiert, um Paketverluste aufgrund von Interferenzen zu minimieren. Da Knoten meist nur über omnidirektionale Antennen verfügen, werden beim Senden für die Zeit der Datenübertragung - alle direkt erreichbaren Knoten im Umkreis blockiert, was zu einer relativ schlechten Auslastung des Mediums führt. Der Einsatz elektronisch steuerbarer direktionaler Antennen (Beamforming) eröffnet hier neue Möglichkeiten. Durch bessere Ausnutzung des Mediums können mehr gleichzeitige Zugriffe darauf erfolgen, außerdem wird die potentielle Reichweite im Vergleich zu omnidirektionalen Antennen erhöht. Man kann von der neuen Technik allerdings nur profitieren, wenn man die Antennen gewinnbringend einsetzt, diese also beispielsweise lange multi-hop Routen ersetzen oder besonders ausgelastete Regionen im Netzwerk überbrücken können.

Während meiner Promotion entwickle ich Strategien zur Maximierung der Performance (Konnektivität, Durchsatz, Latenzzeit) unter Nebenbedingungen (Lastbalanzierung, Fairness zwischen Datenflüssen) innerhalb von WMNs. Bei sich stetig veränderndem Netzwerkverkehr bedeutet dies, dass alle Knoten – selbstorganisiert und mit beschränktem Wissen über die Topologie - lokale Entscheidungen (Ausrichten der Antenne) dynamisch treffen und dabei zur Verbesserung der Gesamtperformance des Netzwerks beitragen müssen.

Deployment von Software in selbstorganisierenden drahtlosen Netzwerken

Siamak Haschemi

Das Thema meiner Dissertation ist das Deployment von Software in selbstorganisierenden drahtlosen Netzwerken. Der Prozess des Deployments besteht aus vielen einzelnen Schritten, deren Ziel es ist, die Software für ein System oder einen Benutzer verfügbar zu machen. Selbstorganisierende drahtlose Netzwerke besitzen die Eigenschaft, auf Fluktuationen der Netzwerktopologie zu reagieren und sich dynamisch anzupassen. Diese Fluktuationen werden durch den Ausfall oder durch das Hinzufügen von Netzwerkknoten herbeigeführt. Das Deployment von Software in diesen Netzwerken bietet besondere Herausforderungen:

- Eine zuverlässige Übertragung von Software (in Form von Binärcode) muss garantiert werden. In Hinblick auf die generelle Unzuverlässigkeit der Knoten und deren Kommunikation müssen daher neue Ansätze, als die aus den drahtgebundenen Netzen (wie LAN), entwickelt werden.
- Die für diese Netze entwickelten Applikation selbst müssen auf dynamische Änderungen vorbereitet sein und entsprechend reagieren zu können. Da Kommunikationspartner in diesen Netzen zu jeder Zeit unerreichbar werden können oder neue auftauchen, muss das Applikationsmodell diese dynamischen Änderungen adressieren.

In meiner Arbeit entwickele ich Methoden und Tools zur zuverlässigen Übertragung von Software-Binärpaketen aufbauend auf Gossiping-Protokollen, die eine Art des intelligenten Flutens darstellen. Diese Familie der Protokolle hat die Eigenschaft, gut mit Fluktuationen des Netzwerkes umgehen zu können.

Der zweite Teil meiner Arbeit beschäftigt sich mit einem komponentenorientierten Ansatz, in dem Applikation basierend auf Komponenten entwickelt werden. Die Besonderheit in meiner Arbeit ist, dass die Komposition der Komponenten nicht statisch zur Entwicklungszeit, sondern dynamisch zur Laufzeit geschieht. Das hat den Vorteil, dass eine Anwendung auf Änderungen der Umgebung regieren kann, indem sie Applikationsbestandteile (und damit Funktionalität) dynamisch entfernen und hinzufügen kann. Ich verfolge das Ziel eine Plattform zu entwickeln, auf deren Basis weiterführende Forschung für diese Art von Netzwerken betrieben werden kann.

Verifikation selbstorganisierender Systeme

Jan Calta

Selbstorganisierende Systeme sind verteilte Systeme, die sich an verschiedene externe Veränderungen anpassen. Abhängig von den Einflüssen ihrer Umgebung verändern diese Systeme automatisch und dynamisch ihre Topologie, Konfiguration und Funktion. Können für Systeme selbstorganisierende Eigenschaften garantiert werden, gewährleistet dies eine erhöhte Stabilität und eine minimale Koordination. Dies ist besonders erforderlich für Systeme, die für den Ablauf bestimmter Prozesse von entscheidender Bedeutung sind und funktionsfähig bleiben müssen. In Anbetracht der Notwendikeit solcher Systeme ist die formale Verifikation von selbstorganisierenden Eigenschaften erforderlich.

Der klassische Verifikationsansatz gängiger Modelchecking-Werkzeuge gestaltet sich problematisch, wenn man ihn auf selbstorganisierende Systeme anwendet. Meine Arbeit behandelt die folgendenen Problemfälle:

• Da ein genereller Begriff für Selbstorganisation noch nicht präzise formuliert ist, wird eine Definition vorgeschlagen, die für die formale Verifikation nutzbar ist.

Selbstorganisierende Eigenschaften spezifischer Systeme sind komplex und mit verfügbaren formalen Sprachen schwer zu beschreiben: Temporale Logiken, die von gängigen Modelchecking-Werkzeugen unterstützt werden, sind für diesen Zweck nicht ausdrucksstark genug. Um selbstorganisierende Eigenschaften adäquat beschreiben zu können, ist es notwendig, Semantiken für eine entsprechende Logik zu optimieren und Algorithmen bereitzustellen, die diese Sprache berechnen.

Das Ergebnis meiner Arbeit werden Methoden und Techniken sein, die eine effizientere Verifikation selbstorganisierender Systeme gewährleisten. Verglichen mit herkömmlichen Modelchecking-Ansätzen stellen diese Methoden eine gründlichere Analyse während der Entwicklungsphase zur Verfügung.

Replica-Management für selbstorganisierende Netzwerke

Joanna Geibig

Drahtlose Sensor Netze (WSNs), die zum Abfragen und Übertragen von Daten fähig sind, stellen eine natürliche Wahl zur Unterstützung im Katastrophenmanagement dar. WSNs sind billiger und leichter zu installieren als traditionelle Systeme. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die Unabhängigkeit von vorhandener Infrastruktur und die Selbstorganisation des Netzes. Einige WSN Anwendungen, wie zum Beispiel Erdbebenforschung, verlangen, dass ausgewählte Daten für die gewünschte Zeit verfügbar sind.

Jedoch, besteht die Gefahr, dass einige Knoten im Netzwerk ausfallen. Tritt so ein Fall ein, so sind die dort abgelegten Daten nicht erreichbar. Zusätzlich kann der Ausfall eines Knotens eine Partitionierung des Netzwerks verursachen. Zwischen den Partitionen kann dann kein Datenaustausch mehr erfolgen, was die Verfügbarkeit der Daten mindert. Im Katastrophenfall, wo ganze Gruppen von Knoten gleichzeitig zusammenbrechen können, ist der Datenverlust und Netzverteilung noch wahrscheinlicher.

Die Replikation von Daten ist ein bewährter Ansatz, die Verfügbarkeit der Daten zu vergrößern. Um diese Technik in WSNs einzusetzen, müssen die Beschränkungen des Netzes (wie Energie, Bandbreite und Speicher) mit einbezogen und geschont werden. Der Schlüsselfaktor in den vorgestellten Szenarien sind die Anzahl von Kopien (Replikaten), ihre Positionierung im Netz und Methoden für das effiziente Verteilen und das Suchen nach Replikaten.

Diese wissenschaftlichen Herausforderungen motivieren meine Dissertation, in der ich mich mit der Modellierung und der Analyse von Replikationen unveränderlicher Daten (writeonce) in unzuverlässigen und eingeschränkten Netzen beschäftige.

Austauschbarkeit von Services in selbstorganisierenden Systemen

Jarungjit Parnjai

Das Paradigma der Service-Orientierung unterstützt die Entwicklung anpassungsfähiger dezentraler Systeme. Aus nicht vorhersehbaren Ereignissen oder zusätzlichen Anforderungen kann sich die Notwendigkeit ergeben, das Verhalten eines Service anzupassen. Um auf solche Umstände zu reagieren, wird ein Service durch ein Update ausgetauscht. Bei einem Austausch wird entweder ein gesamter Service durch ein Update ersetzt oder Teile der Funktionalität eines Services angepasst. Dabei kann ein falsch konstruiertes Update die Interaktion aller Services beeinträchtigen, etwa durch die Einführung von Deadlocks.

Daher benötigt der Designer eines Services, z.B. ein Domainexperte, ein systematisches Verfahren, um schnell und effizient Updates von Services zu administrieren. Intuitiv ist ein Update eines Service "well-designed", falls es die Funktionalität des Service bewahrt und das Interaktionsverhalten mit seinen Kommunikationspartnern beibehält. Ein Partner dieses

Services mag zwar dessen Originalversion von einem Update unterscheiden können, muss aber nicht sein eigenes Verhalten dem Update anpassen.

Das Ziel meiner Arbeit ist die Charakterisierung verschiedener Austauschbarkeitseigenschaften von Services und die Entwicklung eines systematischen Analyseverfahrens für diese Eigenschaften. Der Designer eines Services soll mit diesen systematischen Analyseverfahren entscheiden können, ob ein Update "well-designed" ist, Updates, welche nicht "well-designed" sind, korrigieren können, und alle "well-designed" Updates charakterisieren können.

Fusionierung und Visualisierung heterogener Daten für das Risikomanagement

Reimer, Andreas

Graphische Hilfsmittel haben sich bei Entscheidungsfindung und -vorbereitung, sowie der Analyse großer Datenmengen bewährt. Häufige Herausforderungen für die Visualisierung sind Unsicherheit, Heterogenität und Umfang der Daten. Aus der Praxis der geographischen Raumanalyse u.a. zur Politikberatung entwickelte BRUNET 1980 das Zeichensystem der Chorème. Diese haben starken Anklang und weite Verbreitung gefunden, sind aber nach heutigem Verständnis manuell erstellt worden. Ziel dieser Arbeit ist es, diese Darstellungsart dergestalt analytisch zu durchdringen, dass eine Automatisierung der Erstellung möglich ist.

Komposition von Service-Modellen

Christoph Wagner

Verteilte Systeme können nach dem Paradigma des Service Oriented Computing (SOC) aufgebaut werden. Ein solches verteiltes System besteht aus mehreren Services, die über ihre jeweiligen Schnittstellen miteinander kommunizieren. Üblicherweise werden die Services des Systems von unterschiedlichen Organisationen und Geschäftspartnern bereitgestellt.

Ziel der Arbeit ist, Algorithmen zu entwickeln um effizient zu entscheiden, wann eine Komposition von mehreren Services zusammenarbeiten kann. Eine korrekte Interaktion von Services kann man über Eigenschaften wie z. B. deadlock-Freiheit definieren. Ob diese Eigenschaften erfüllt werden, kann durch Untersuchen aller erreichbaren Zustände des Systems festgestellt werden. Die Anzahl der Zustände des Systems wächst im Allgemeinen exponentiell mit der Anzahl der Services. Aufgrund der Größe des Zustandsraumes ist es für Systeme mit sehr vielen Services schwierig oder gar unmöglich, den Zustandsraum explizit aufzubauen. Hier soll eine bessere Skalierbarkeit des Ansatzes erreicht werden, indem die Struktur des Systems ausgenutzt wird. Mögliche Ansätze hierfür sind beispielsweise

- Abstraktion: Services können oftmals durch verhaltensäquivalente, leichter zu verifizierende Services ausgetauscht werden, ohne die Eigenschaften des Systems zu verändern.
- Wiederverwendbarkeit. Wird der gleiche Service an mehreren Stellen des Systems eingesetzt, müssen Berechnungen nicht für jede Instanz neu durchgeführt werden, sondern nur ein einziges mal für diesen Service.

Überlebensfähige dienstbasierte Architekturen

Andreas Dittrich

Herkömmliche, dienstorientierte Architekturen gehen von idealisierten Bedingungen aus, innerhalb derer sie die Konfiguration der verschiedenen Schichten der Dienstnutzung beschreiben. In meiner Dissertation wird das Konzept der Survivability in dienstorientierten Systemen untersucht, damit darin laufende Prozesse in Umgebungen überlebensfähig und

vorhersagbar bleiben, in denen Ressourcen nicht nur stark begrenzt sind, sondern auch unzuverlässig zur Verfügung stehen. Dies ist besonders in Katastrophenszenarien der Fall.

Der verfolgte Ansatz basiert darauf, dass innerhalb des dienstorientierten Systems durch permanente Überwachung der Prozesse Kenntnis über deren Zustand derart erreicht wird, dass intelligente Anpassungen vorgenommen werden können. Kernelement ist die Entwicklung einer Metrik für die Überlebensfähigkeit (Survivability) der aus unterschiedlichsten Diensten komponierten Prozesse. Anhand dieser Metrik werden die adaptiven Entscheidungen bewertet.

Sicherheit in selbstorganisierenden Systemen

Henryk Plötz

Selbstorganisierende Systeme, wie die die anderen METRIK-Teilprojekten zugrunde liegen, werfen einige interessante Fragstellungen bezüglich verschiedener Sicherheitseigenschaften (im Sinne von security, nicht safety) auf. Geringe zur Verfügung stehende Ressourcen, sowohl in Hinblick auf die Rechnergeschwindigkeit als auch im Hinblick auf die Netzwerk-übertragungsgeschwindigkeit und -latenz, machen die Anwendung vieler etablierter Protokolle unmöglich oder ineffizient. Wenn keinerlei Sicherheitsprotokolle verwendet werden (so wie das jetzt in den Testbeds der Fall ist) werden die übertragenen Nachrichten, und damit das gesamte Netz und sein Einsatzzweck, angreifbar gegen böswillige Manipulation aller Art. Beispielsweise würde ein Netz zur Erdbebenfrühwarnung keine breite Akzeptanz finden, wenn es Lausbuben möglich wäre, nach Belieben Fehlalarme auszulösen oder echte Alarme zu unterdrücken.

Meine Arbeit soll sich mit diesem Problemfeld und möglichen Lösungsansätzen beschäftigen, sowohl was neue, leichtgewichtige kryptographische Primitive angeht, als auch spezielle Verfahren zur Etablierung von gegenseitigem Vertrauen in selbstorganisierenden Systemen.

Drahtlose Routingprotokolle für Erdbebenfrühwarnsysteme

Jens Nachtigall

In der von mir angestrebten Dissertation beschäftige ich mich mit Erdbebenfrühwarnsystemen (Earthquake Early Warning Systems, EEWSs) auf Basis von drahtlosen
Maschennetzwerken (Wireless Mesh Networks, WMNs). Die heutigen EEWSs bestehen
aus wenigen sehr teuren seismologischen Stationen, welche alle Signale zu einer Managementzentrale schicken, bevor diese verarbeitet werden. Die Kosten pro Station belaufen sich
auf mehrere 10.000 Euro. Allerdings sind sie nicht nur teuer in der Anschaffung, sondern
auch hinsichtlich ihrer Wartung. Im Gegensatz hierzu kosten die Knoten eines WMNs nur
etwa 100 Euro, sind selbst-organisierend und nutzen kostenlose, öffentliche Frequenzbänder
für ihre Kommunikation.

Der Anwendungsfall eines EEWS in Bezug auf ein WMN ist einzigartig. Das EEWS detektiert die harmlosen, aber schnellen P-Wellen eines Erdbebens, um kritische Infrastruktureinrichtungen herunterzufahren, bevor die zerstörerischen, langsameren S-Wellen nur wenige Sekunden später eintreffen. Hierfür wird ein WMN benötigt, welches Kommunikation mit geringen Latenzen und hoher Robustheit ermöglicht. Hinzu kommt, dass der plötzlich auftretende Versatz der Knoten um wenige Zentimeter durch die P-Wellen zu schwankenden Verbindungsqualitäten im WMN führt. Für solche plötzlichen Veränderungen der Linkqualitäten sind die bekannten pro- oder reaktiven Verfahren des Routings wenig geeignet, da sie versuchen aktuelle Routingentscheidungen aus der Vergangenheit abzuleiten. Ziel meiner

Arbeit ist es, drahtlose Routingprotokolle zu entwickeln, welche für die Besonderheiten eines EEWS optimiert sind.

Metamodell-basierte Technologien für Computing-Infrastrukturen zur Entwicklung optischer Nano-Strukturen

Arif Wider

Im Rahmen meiner Dissertation arbeite ich an einem Kooperationsprojekt zwischen den Instituten der Informatik und der Physik. Gegenstand dieses Projekts ist die Konzeption einer "Computing-Infrastruktur zur modellbasierten Entwicklung optischer Nano-Strukturen". Das Kooperationsprojekt ist Teil eines Konzepts für ein "Integrative Research Institute for the Sciences (IRIS)" am Standort Adlershof.

Ziel meiner Arbeit ist es, durch eine Konsolidierung und Erweiterung der bisher im Graduiertenkolleg erzielten Ergebnisse zu zeigen, dass die Software-technologische Grundlagenforschung von METRIK auch auf andere Bereiche als das Katastrophenmanagement übertragbar ist. Ein zentraler Aspekt meiner Arbeit ist die Verallgemeinerung der Metamodellbasierten Ansätze und Technologien, die in METRIK entwickelt werden.

Modellbasierte Entwicklung verteilter, dezentraler Sensorsysteme

Frank Kühnlenz

Die Entwicklung von komplexen Systemen folgt oftmals einem Prototyping-Ansatz, bei dem iterativ Prototypen entstehen, die auf Basis verschiedener Bewertungskriterien getestet und bewertet werden. Eine verwandte Idee liegt der Anwendung von Computersimulationen zu Grunde: Eine bestimmte Sicht auf das Originalsystem führt zu einem entsprechenden Simulationsmodell, das ausgeführt und unter bestimmten Fragestellungen ausgewertet wird. Dabei ermöglichen Computersimulationen die Untersuchung von Szenarien, die aus den verschiedensten Gründen nur schwer mit einem Prototyp realisiert werden können (z.B. aus Kostengründen).

In meiner Arbeit verwende ich Modell-basierte Techniken, um Computersimulationen in einen Prototyping-Softwaretechnik-Zyklus zu integrieren. Dabei können beide Arbeitszyklen, Testen im Prototyping und Simulieren, parallel ausgeführt werden, wodurch (wahrscheinlich teurere) Prototyping-Zyklen eingespart und durch Simulationszyklen ersetzt bzw. unterstützt werden. Eine qualitative Verbesserung ergibt sich, weil beide Arbeitszyklen Verbesserungen desselben Basismodells ermöglichen.

Menschen als Sensoren: Integration und Bewertung von Informationen der betroffenen Bevölkerung für das Hochwasser-Risikomanagement

Kathrin Poser

Für das Katastrophenmanagement und die schnelle Schadensabschätzung nach (Natur) Katastrophen ist es wichtig, möglichst schnell einen möglichst umfassenden Überblick über die entstandenen Schäden und die daraus resultierenden Beeinträchtigungen zu erhalten. Bisher werden Beobachtungen von Augenzeugen und Menschen vor Ort selten (ausgenommen Einsatzkräfte und andere Mitarbeiter im Katastrophenschutz) systematisch in das Katastrophenmanagement und die schnelle Schadensabschätzung einbezogen. Gerade bei Ereignissen mit größerer geographischer Ausdehnung können solche Informationen aber einen wertvollen Beitrag zur Einschätzung der Lage leisten.

Das Ziel meiner Arbeit ist, Informationen der betroffenen Bevölkerung für das Risikomanagement nutzbar zu machen. Am Beispiel der schnellen Schadensabschätzung nach Hoch-

wasser-Ereignissen werden Methoden zur Bewertung der Qualität solcher Daten entwickelt. Die konkreten Forschungsfragen sind:

- Welche der benötigten Informationen können in ausreichender Qualität von der Bevölkerung beobachtet werden? Wie können diese Informationen erfasst werden?
- Wie kann die Qualität dieser Informationen bewertet und kontrolliert werden?

Co-Reservation of Resources in the Grid

Thomas Röblitz

Die Ausführung von Anwendungen im Grid erfordert oft den Zugang zu mehreren, geographisch verteilten Ressourcen. In Grid-Umgebungen gehören diese Ressourcen zu verschiedenen administrativen Organisationen, wobei jede ihre eigenen Schedulingregeln verwendet. Das bedeutet, zu welcher Zeit eine Aktivität gestartet wird (z.B. ein Rechenjob, ein Datentransfer, usw.), wird vom lokalen Managementsystem der Ressource entschieden. In einer solchen Umgebung erfordert die koordinierte Ausführung von verteilten Anwendungen Dienstgütegarantien für die benötigten Ressourcen. Das Fehlen von globalen Informationen über den Zustand dieser Ressourcen erschwert die Koordinierung im Grid. Das Reservieren von Ressourcen im Voraus ist ein probates Mittel, um Dienstgütegarantien von einem einzelnen Ressourcenanbieter zu erhalten. Die Herausforderung in dieser Arbeit ist, Vorausreservierungen von mehreren Ressourcen zu koordinieren.

Verteilte Anfragen in drahtlosen Sensornetzwerken

Timo Mika Gläßer

Zu den wesentlichen Aufgaben des Katastrophenmanagements zählen die Überwachung der kritischen Infrastruktur und das Erkennen von gefährlichen Situationen, die Menschleben kosten oder Eigentum zerstören können. Zu diesem Zweck erforschen wir den großflächigen Einsatz von drahtlosen Sensornetzwerken in Szenarien, in denen zentrale Infrastrukturen für die Kommunikation und Energieversorgung nicht oder nicht mehr verfügbar sind. Die Abwesenheit einer zentralen Infrastruktur, insbesondere die fehlende Energieversorgung, ist eine der großen Herausforderungen in diesem Projekt.

Benutzer stellen Anfragen zur Ereigniserkennung mit Hilfe einer deklarativen Sprache. Die Anfrage wird über einen beliebigen Sensorknoten in der Nähe des Anwenders in das Netz eingebracht, über ein multi-hop Routingprotokoll in die Zielregion gesendet und dort verteilt ausgeführt. Für die Ausführung einer Anfrage gibt es jedoch verschiedene Strategien abhängig davon, ob z.B. verteilte Ereignisse miteinander korreliert werden sollen, wie viele solcher Korrelationen eine Anfrage enthält und wie häufig bestimmte Ereignisse auftreten. Jeder Ausführungsstrategie kann ein Stromverbrauch zugeordnet werden, der durch die Berechnung der Ergebnisse und die Kommunikation zwischen den Sensoren entsteht. Um die Langlebigkeit der Sensorknoten und damit des Netzwerkes zu erhöhen, haben wir Verfahren zur kostenbasierten Optimierung der Anfragen entwickelt. Das Sensornetzwerk ist damit in der Lage mit Hilfe von lokalen Entscheidungen den Energieverbrauch selbst zu organisieren. Weitere Parameter, die wir untersuchen sind die Zuverlässigkeit der Übertragung erkannter Ereignisse sowie allgemein die Zeit, die benötigt wird um kritische Ereignisse zu erkennen und zu melden.

Austauschbarkeit von Services

Christian Stahl

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 bediendende 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".
- 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.

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

Forschungsseminar

Im Forschungsseminar 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 Gesamtthema 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. Interessierte sind eingeladen, daran teilzunehmen.

- 4. Metrik-Workshop "Self-Organization in Distributed Information Systems" 9. und 10. October 2008, Zuse Institute Berlin und Humboldt-Universität
- Als Gäste trugen vor PROF. PAOLO COSTA (Microsoft Research, Cambridge) zum Thema "Resource Selection in Dynamic Grid Environments" und PROF. SEIF HARIDI (SICS and KTH, Stockholm) zu "Handling Network Partitioning and Mergers in Structured Overlay Networks". Weitere Gastvorträge: MESUT GÜNES (FU Berlin), THORSTEN SCHÜTT und FELIX HUPFELD (beide ZIB)
- Modellierungs-Workshop "Rocket Science meets Crazy Shit" 27./28.02.2008
- Modellierung 08 Workshop "Domain-Specific Modelling Language" 12.-14.03.2008



- Workshop "Methoden und Modelle des Systementwurfs" 24./25. Oktober 2008
- Gastvortragende waren PROF. DR. JÖRG DESEL "Sichtenaggregation und Modellkonstruktion", PD DR. HABIL. ROBERT LORENZ "Synthese von Petrinetzen aus partiellen Sprachen", ROBIN BERGENTHUM "Fast unfolding of Petri Nets", SEBASTIAN MAUSER

"Implementierung von Synthesemethoden im Vip-Tool" (alle Kath. Universität Eichstätt-Ingolstadt)

Evaluierungs-Workshops

- 3. Workshop (25./26. April, Döllnsee)
- 4. Workshop (21./22. November, Döllnsee)

Projektmanagement-Workshops

- EITCO-Workshop
- Im Dezember bietet Hr. Wunsch (EITCO GmbH) für "Fortgeschrittene" des Graduiertenkollegs ein Seminar zum Thema "Projektmanagement" an. Die Teilnehmer sollen in einem kompakten 2tägigen Seminar einen Überblick über Theorie und Methodik des Projektmanagements erhalten. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Darstellung von Controlling-Instrumenten gelegt, die in Ihrer Anwendung dazu beitragen können, Zeit und Kosten, die in projektartigen Vorhaben anfallen, zu beherrschen.
- GOLIN Workshops
- Ebenfalls im Dezember hatten die "Neuen" des Kollegs die Möglichkeit sich in einem dreitägigen Workshop in ihren "soft-skills" weiterzubilden.
- Im Rahmen von SCIENCE^{PLUS} bietet Dr. Simon Golin (GOLIN WISSENSCHAFTS-MANAGEMENT) ein speziell an Graduiertenkollegs gerichtetes Programm an. In praxisorientierten Workshops sollen den Graduierten fach- und berufsfeldübergreifende Kompetenzen für Tätigkeiten innerhalb und außerhalb der Wissenschaft vermittelt werden.
- Die Workshopreihe umfasste die Themen Projektmanagement, Team- & Führungskompetenz und Networking.

Gastvorträge

PROF. JÖRG KAISER (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg): *Interoperability in Networked Embedded Systems*, 25.04.2008

PROF. DONALD KOSSMANN (ETH Zürich): Building a Database on S3, 26.04.2008

PROF. DR. RALF LÄMMEL (University of Koblenz-Landau): *Evolution challenges around XML and software languages*, 21.11.2008

PROF. DR. VALENTIN GORANKO (University of the Witwatersrand, Johannesburg): *An Introduction to Hybrid Logics*, 12.06.2008

PROF. DR. JOHANNES GEHRKE (Cornell University, Ithaca, New York): 1. High-Speed Complex Event Processing, 19.06.2008, 2. Scaling Computer Games to Epic Proportions, 20.06.2008

KEVIN FLEMING (GeoForschungsZentrum Potsdam): Introduction to Earthquake Seismology, 07., 14., 21. und 28.10.2008

PROF. DR. RALF LÄMMEL (University of Koblenz-Landau): *Grammar Convergence*, 21.11.2008

PROF. DR. ANDREAS POLZE (Hasso-Plattner-Institute Potsdam): *Trends and Challenges in Operating Systems - a Windows discussion*, 22.11.2008

DR. ANDRAS HÜBNER, DR. CLAUS MILKEREIT und DR. HEIKO WOITH (GeoForschungs-Zentrum Potsdam): *Introductory Talk followed by a guided tour around the Telegrafenberg and it's historical buildings*, 03.12.2008

Einzelne Aktivitäten der METRIK-Doktoranden

MARKUS SCHEIDGEN

Teilnahme an der Modellierung 2008 mit einem Vortrag zum Thema "Generative Engineering of Textual Model Editors with Content-Assist" in Berlin

Teilnahme an der ECMDA 2008 mit einem Vortrag zum Thema "Combining Graphical and Textual Editors" in Berlin

Teilnahme am ITU SDL Society Event mit einem Vortrag zum Thema "Meta-modelling can be more than just specifying a language (even an ITU language)" in Genf, Schweiz

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl

Besuch des Fachbereichs für Echtzeitsystem an der TU-Darmstadt mit einem Vortrag zum Thema "Description of Computer Languages Based on Object-Oriented Meta-Modelling

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

ARTIN AVANES

Teilnahme an dem First European-Mexican IT Workshop mit dem Vortrag "Developing a Data and Process based Collaboration Infrastructure for Disaster Management", Xalapa, Mexiko, April 2008

Teilnahme am gemeinsamen Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik mit dem Vortrag "An Adaptive Workflow Scheduler for Disaster Scenarios", IBFI Dagstuhl, Mai 2008

Teilnahme an der Konferenz "Information Systems for Crisis Response and Management" (ISCRAM) mit dem Beitrag "An Adaptive Process and Data Infrastructure for Disaster Management" im Phd Workshop, Washington D.C., USA, Mai 2008

Teilnahme an der Konferenz "Very Large Data Bases (VLDB)" mit dem Beitrag "Adaptive Workflow Scheduling Under Resource Allocation Constraints and Network Dynamics" im Phd Workshop, Auckland, New Zealand, August 2008

Vortrag beim Workshop "METRIK meets QuaP2P" über "Adaptive Workflow Scheduling", September 2008

Vortrag im Stanford Infolab über "Decentralized Scheduling of Constrained Workflow Partitions for Mobile Ad-Hoc Networks", Stanford Universität, USA, Dezember 2008

3-monatiger Forschungsaufenthalt bei der Infolab-Gruppe an der Stanford Universität

Organisations des Workshops "METRIK meets QuaP2P"

Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen METRIK Stipendiaten

Externer Gutachter für die Konferenz "Very Large Data Bases" (VLDB) 2008

GUIDO WACHSMUTH

Teilnahme an der European Conference on Model Driven Architecture - Foundations and Applications mit dem Vortrag "Prototyping Visual Interpreters and Debuggers for Domain-Specific Modelling Languages" (gemeinsame Arbeit mit Daniel Sadilek)

Vortrag "Agile Sprachmodellierung mit QVT Relations" im Forschungsseminar des Lehrstuhls Modellierung und Simulation an der Universität Rostock

Präsentation der Werkzeuge EProvide und ECoral im Rahmen des Arbeitsgruppentreffens des Lehrstuhls Softwaretechnologie der Technischen Universität Dresden und des GK METRIK

Präsentation der Werkzeuge EProvide und ECoral bei der Firma ikv in Berlin

Vortrag eines eintägigen Tutorials "Agile Language Engineering - Creating a DSL for Telephone Control" an der Universität of Agder, Norwegen, in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek

Vortrag "Deklarative Sprachmodellierung" am Forschungszentrum für Informatik in Karlsruhe

Vortrag "Metamodel Adaptation and Model Co-adaptation" an der Universität Koblenz-Landau

Teilnahme am Workshop "Model-Driven Software Engineering" mit dem Vortrag "Refinement Transformation Support for QVT Relational Transformations" (gemeinsame Arbeit mit Thomas Goldschmidt, Forschungszentrum Informatik Karlsruhe)

externe Betreuung der Diplomarbeit "Modellbasierter Entwurf einer plattformunabhängigen Beschreibungssprache für DEVS-Simulationsmodelle" (Kooperation Universität Rostock)

Co-Betreuung der Diplomarbeit "Coverage Criteria for Metamodel Tests"

Organisation eines zweitägiges Arbeitsgruppentreffen des Lehrstuhls Softwaretechnologie der Technischen Universität Dresden und des GK METRIK

Einwöchiger Forschungsaufenthalt an der Universität of Agder, Norwegen

Einwöchiger Forschungsaufenthalt am Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe

Einwöchiger Forschungsaufenthalt bei der Software Language Group der Universität Koblenz-Landau

Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen METRIK Stipendiaten

Mitwirkung beim METRIK-Cluster Agile Language Development

STEPHAN WEIßLEDER

Teilnahme am Workshop "Domänenspezifische Modellierung" mit dem Beitrag "Towards Automated Testing of Abstract Syntax Specifications of Domain-specific Modeling Languages"

Teilnahme an der Konferenz "International Conference on Software Testing, Verification, and Validation (ICST) 2009" mit dem Vortrag "Quality of Automatically Generated Test Cases based on OCL Expressions" (best student paper award)

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl mit dem Vortrag "Automatic Test Suite Generation based on UML State Machines and OCL Expressions"

Teilnahme an der Konferenz ECMDA-FA mit dem Beitrag "Testing Metamodels"

Teilnahme am Workshop "Model-Based Testing in Practice (MoTiP) 2008" der ECMDA-FA mit dem Vortrag "Reusing State Machines for Automatic Test Generation in Product Lines"

Teilnahme am Workshop "Model-Based Testing (MoTes) 2008" der SE 2008 mit dem Beitrag "Partition-Oriented Test Generation"

Reviews für SAC-SE 2009, Transactions of Software Engineering (journal) und DSML'08

Unterstützung der Summer School "Specification-based Testing of Embedded Systems" bei SEFM

Vorbereitung und Durchführung des Workshops "Domänenspezifische Modellierungssprachen (DSML'08)" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Dirk Fahland, Daniel Sadilek und Markus Scheidgen

Gutachten für Masterarbeit "Development of a Compliance Test Suite for the SIGTRAN Protocols SCTP and M3UA"

Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen METRIK Stipendiaten

Mitwirkung beim METRIK-Cluster Agile Language Development

Mitwirkung bei der AG Promovierende (Translating Humboldt into the 21st Century)

Teilnahme am EITCO-Workshop

Vorträge in METRIK-Forschungsseminaren mit den Titeln "Coverage Criteria" und "Test Goal Prioritization in Model-Based Testing with UML State Machines"

Förderung durch e-fellows.net

DANIEL SADILEK

Teilnahme am Doktorandensymposium der Modellierung 2008 mit dem Vortrag "Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks"

Teilnahme am Workshop "Domänenspezifische Modellierung" mit dem Vortrag "Towards Automated Testing of Abstract Syntax Specifications of Domain-specific Modeling Languages"

Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl mit dem Vortrag "Finding Errors in Metamodels"

Teilnahme an der Konferenz ECMDA-FA mit dem Vortrag "Testing Metamodels" und dem Beitrag "Prototyping Visual Interpreters and Debuggers for Domain-Specific Modelling Languages"

Teilnahme am Doktorandensymposium der OOSPLA mit dem Vortrag "Prototyping Domain-Specific Language Semantics"

Vortrag eines eintägigen Tutorials "Agile Language Engineering - Creating a DSL for Telephone Control" an der Universität of Agder, Norwegen, in Zusammenarbeit mit Guido Wachsmuth

Teilnahme am Workshop "Domain-Specific Modeling" der OOPSLA mit dem Beitrag "Undoing Operational Steps of Domain-Specific Modeling Languages"

Betreuung der Studienarbeit "Undoing Operational Step of Domain-Specific Modelling Languages"

Betreuung der Diplomarbeit "Coverage Criteria for Metamodel Tests"

Betreuung der Diplomarbeit "Test-(Failure-)Driven Development of Metamodels"

Betreuung der Diplomarbeit "A Generic Debugging Framework for Domain-Specific Languages Based on EProvide"

Einwöchiger Forschungsaufenthalt an der Universität of Agder, Norwegen

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

Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen METRIK Stipendiaten

Mitwirkung beim METRIK-Cluster Agile Language Development

DIRK FAHLAND

Teilnahme am gemeinsamen Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl

Vortrag eines Tutorials "Workflows in Disaster Management" am GeoForschungsZentrum Potsdam

Teilnahme an der Konferenz "Business Process Management 2008", Milano, Italien

Teilnahme am Workshop "Workshop on Process Management for Highly Dynamic and Pervasive Scenarios 2008" der BPM'08, Milano, Italien, mit dem Beitrag "Towards Process Models for Disaster Response"

Vortrag "Process Support for the Task Force 'Earthquakes'?" am GeoForschungsZentrum Potsdam

Teilnahme am "Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets" (AWPN 2008), Rostock, mit dem Vortrag "Oclets - Scenario-Based Modeling with Petri Nets"

Vortrag "Adaptive Workflows" bei IBM Research & Development, Böblingen

Teilnahme am Doktorandenforum für Natur und Wissenschaft der Studienstiftung des Deutschen Volkes, Köln, mit dem Vortrag, "Modeling Adaptive Workflows"

Betreuung der Studienarbeit "Modellierung des Workflows der Task Force Erdbeben des GFZ mit Petrinetzen"

Betreuung der Studienarbeit "Übersetzung von UML2 Aktivitätsdiagrammen in offene Netze"

Co-Betreuung der Studienarbeit "Equator - Ein Wiki für die Task Force Erdbeben"

Betreuung der Diplomarbeit "Erstellung einer modellbasierten Laufzeitumgebung für adaptive Prozesse"

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

Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen METRIK Stipendiaten

Vorbereitung des 3. Workshops des "Berlin Rostock Eindhoven Service Technology Programs" an der Technischen Universiteit Eindhoven, Niederlande

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

Zweiwöchiger Forschungsaufenthalt an der Technischen Universiteit Eindhoven, Niederlande

Forschungsaufenthalt bei IBM Research, Zürich

Forschungsaufenthalte an der Universität Rostock

Gutachtertätigkeiten für DSML 2008, WS-FM 2008, BPM 2008, Petri Nets 2008, LNCS Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency (ToPNoC)

Betreuung div. Kooperationen

Fortgesetzte Förderung durch die Studienstiftung des deutschen Volkes (ideelle Förderung)

FALKO THEISSELMANN

Teilnahme: 11th AGILE International Conference on Geographic Information Science 2008 University of Girona, Spain (Poster)

Teilnahme: 13th International Symposium on Spatial Data Handling (Vortrag).

Teilnahme: Phd-Day am GeoForschungsZentrum Potsdam (Poster)

Mitglied des Organisationskomitees der EOS-Konferenz am GeoForschungsZentrum Potsdam

Betreuung Werksstudent: Integration des Monitorkonzepts in ODEMx zur Behandlung kontinuierlicher Zustandsänderungen mit dynamischen Modellstrukturen.

SEBASTIAN HEGLMEIER

Vortrag und Poster bei der "European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2008": The Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network. Wien, Österreich.

Vortrag beim 4. METRIK-Workshop "Self-Organization in Distributed Information Systems" über Scalability of Wireless Mesh Networks

SIAMAK HASCHEMI

Teilnahme an dem <u>OSGi Cumminity Event</u> in Berlin (http://www.osgi.org/CommunityEvent2008/HomePage?from=CommunityEvent.HomePage)

Teilnahme am EITCO-Workshop

Teilnahme am GOLIN Wissenschafts-Management Workshop

Koordination der Kooperation zwischen der TFH-Berlin und dem Lehrstuhl für Systemanalyse der HU-Berlin zum Antrag "Konzeption und Umsetzung einer MDD-Infrastruktur für die Entwicklung von verteilten Embedded Systems" der Förderlinie FhprofUnd (http://www.bmbf.de/de/1952.php) 2009 im Rahmen des Programms "Forschung an Fachhochschulen"

JAN CALTA

Teilnahme am Workshop "Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems 2008"

Teilnahme an der Summerschool "European Summer School in Logic, Language and Information"

Teilnahme am Workshop "Concurrency, Specification and Programming 2008" mit dem Beitrag "Representation of Temporal Logic Formulae in Zing"

Teilnahme am 4. METRIK-Workshop "Self-Organization in Distributed Information Systems" mit dem Beitrag "Verification of Self-Organizing Systems"

Teilnahme am 4. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

JOANNA GEIBIG

Teilnahme am 7. GI/ITG KuVS Fachgespräch "Drahtlose Sensornetze", September 2008, ScatterWeb GmbH / Freie Universität Berlin

Vortrag beim 4. METRIK-Workshop "Self-Organization in Distributed Information Systems" über Data Availability in Unreliable Distributed Networks, October 2008

Teilnahme am Kolloquium "Datenbanken", Oktober 2008, Zuse Institute Berlin

JARUNGJIT PARNJAI

Teilnahme am 4. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Gutachtertätigkeiten für ECOWS 2008, BPM 2008, ISTA 2009

ANDREAS REIMER

Teilnahme am 4. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Teilnahme: Phd-Day am GeoForschungsZentrum Potsdam (Poster)

Mitglied des Organisationskomitees der EOS-Konferenz am GeoForschungsZentrum Potsdam

Organisation des Wandertags "METRIK besucht das GFZ"

ANDREAS DITTRICH

Teilnahme "International Workshop on Dependable Network Computing and Mobile Systems" (<u>DNCMS 08</u> (http://wiki.kdubiq.org/dncms08/)), Napoli, ITA mit eigenem Vortrag "Designing Survivable Services from Independent Components with Basic Functionality"

Teilnahme "27th International Symposium on Reliable Distributed Systems" (SRDS 08 (http://www.ingegneria.uniparthenope.it/SRDS2008/), Napoli, ITA

Teilnahme "Workshop on the AMBER Data Repository" (<u>ADR 08</u> (http://www.amber-project.eu/events.php?idevent=13)), Coimbra, POR

Teilnahme am 4. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Betreuung Bachelor-Thesis "Mapping Enterprise Business Models onto Service Oriented Architecture (SOA) via Service Modeling"

Betreuung Studienarbeit "Implementation of sFlow Traffic Monitoring at the Amsterdam Internet Exchange"

Betreuung Diplomarbeit "Topology Optimization with Traffic Pattern Recognition at the Amsterdam Internet Exchange"

JENS NACHTIGALL

Vortrag bei der "International Wireless Communications and Mobile Computing Conference" (IWCMC '08): "The Impact of Adjacent Channel Interference in Multi-Radio Systems using IEEE 802.11", Kreta, Griechenland, 2008

Konferenzposter bei der "European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2008": The Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network. Wien, Österreich.

Teilnahme am 4. Evaluierungsworkshop des Graduiertenkollegs METRIK

Mitarbeit in den interdisziplinären Projekten SAFER (Seismic eArly warning For EuRope) und EDIM (Earthquake Disaster Information System for the Marmara Region, Turkey) des Instituts für Informatik und des Geoforschungszentrums Potsdam

ARIF WIDER

Teilnahme am Workshop "Model-driven Software Engineering 2008 - Transformation and Tools" (MDSE 2008), Berlin

FRANK KÜHNLENZ

Teilnahme am General Assembly 2008 der European Geosciences Union mit Poster "Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network (SOSEWIN): Model-based Prototyping"

Teilnahme am 4. Metrik-Workshops "Self-Organization in Distributed Information Systems" mit Vortrag "Earthquake Early Warning: Status of the SOSEWIN-Protoype in Istanbul"

Teilnahme am Statusseminar "Frühwarnsysteme gegen Naturgefahren" mit Vortrag "Prototyping and Monitoring Infrastructure for Earthquake Early Warning Systems (EEWS)"

Teilnahme am Jahrestreffen des EU-Projektes SAFER

Betreuung Diplomarbeit "Simulation selbstorganisierender Erdbebenfrühwarnsysteme unter Einbindung eines Geoinformationssystems"

Co-Betreuung Projektseminar "Frühwarnung"

Assistent bei Präsentation "Im Wettlauf mit tödlichen Wellen" im Rahmen der Humboldt-Kinder-Uni

Betreuung von Werkstudenten im Rahmen der Projekte EDIM und SAFER

KATHRIN POSER

Teilnahme: EuroSDR & ISPRS Hannover Workshop 2008, "Geosensor Networks", Hannover (Vortrag)

Teilnahme: 56. Deutscher Kartographentag der DGfK, Oldenburg (Vortrag)

Teilnahme: GI-Days, "Interoperability and spatial processing in GI applications", Münster (Vortrag)

Mitarbeit Seminar "Geovisualisierung II: Fortgeschrittene Methoden der Geovisualisierung"

Co-Betreuung Studienarbeit "Extraktion von räumlichen und zeitlichen Informationen aus Webtexten"

Betreuung Praktisch-Methodologische Arbeit (PMA) "Web-basierte Karte zur vergleichenden Visualisierung der Risiken durch die Naturgefahren Hochwasser, Sturm und Erdbeben für Sachsen"]

Teilnahme: ifgi Spring School. Institute for Geoinformatics, Univ. Münster, 2–15 March 2008

Teilnahme: Phd-Day am GeoForschungsZentrum Potsdam (Poster)

Teilnahme: CEDIM Workshop

Teilnahme: Praxispräsentation der CEDIM Arbeitsgruppe Synopse im Regierungspräsidium Dresden (Vortrag)

Best paper award: "Humans as Sensors: Assessing the quality of information from the public for rapid flood loss estimation", GI-Days, Münster

Mitglied des Organisationskomitees der EOS-Konferenz am GeoForschungsZentrum Potsdam

Gutachtertätigkeit für eEarth

CHRISTIAN STAHL

BPM'08 (Mailand, Italien)

WS-FM'08 (Mailand, Italien) mit eigenem Vortrag "Covering Places and Transitions in Open Nets" (2.9.2008)

AWPN'08 (Rostock, Deutschland) mit eignem Vortrag "An Approach to Tackle Livelock-Freedom in SOA" (27.9.2008)

Vortrag "An Approach to Tackle Livelock-Freedom in SOA" (Forschungsseminar TU Eindhoven, 22.5.2008)

Betreuung der Diplomarbeit "Ein Verfahren zur abstrakten Interpretation von XPath-Ausdrücken in WS-BPEL-Prozessen."

Betreuung der Diplomarbeit "Gegenüberstellung struktureller Reduktionstechniken für Petrinetze."

Betreuung der Studienarbeit "Implementierung zweier Algorithmen zur Abstraktion von Petrinetzen."

Betreuung der Studienarbeit "Vergleich von Werkzeugen zur computergestützten Verifikation von Petrinetzmodellen."

Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven, Mai 2008

Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven, seit Dezember 2009

Mitglied im Programm-Komitee der WS-FM 2008

Gutachter für BPM 2008, ECOWS 2008, ISTA 2009

Gutachter für Concurrency and Computation: Practice and Experience, IJCIS (International Journal of Cooperative Information Systems), ISF (Information System Frontiers), TII (IEEE Transactions on Industrial Informatics), ToPNoC

NIELS LOHMANN

Service-Oriented Computing (ICSOC 2008), Sixth International Conference; Sydney (Australien)

Business Process Management (BPM 2008), Sixth International Conference; Mailand (Italien); mit eigenem Vortrag "Correcting Deadlocking Service Choreographies Using a Simulation-Based Graph Edit Distance"

World Wide Web Conference 2008 (WWW 2008); 17th International Conference; Beijing (China); mit eigenem Vortrag "Extending the Compatibility Notion for Abstract WS-BPEL Processes"

Modellierung 2008; Berlin; mit eigenem Vortrag "Fully-automatic Translation of Open Workflow Net Models into Simple Abstract BPEL Processes"

Engineering Service-Oriented Applications: Analysis and Design (WESOA 2008); Fourth International Workshop; im Rahmen der ICSOC 2008; Sydney (Australien); mit eigenem Vortrag "Automatic Test Case Generation for Interacting Services"

Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze (AWPN 2008); 15. Workshop Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze; Rostock; mit eigenem Vortrag: "Decompositional Calculation of Operating Guidelines Using Free Choice Conflicts"

Web Services and Formal Methods (WS-FM 2008); 5th International Workshop; im Rahmen der BPM 2008; Mailand (Italien); mit eigenem Vortrag "Why does my service have no partners?"

Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing (YR-SOC 2008); 3rd European Workshop; London (Großbritannien); mit zwei eigenen Vorträgen "Fixing Deadlocking Service Choreographies Using a Simulation-based Graph Edit Distance" und "Tools4BPEL4Chor"

Domain-Specific Modeling Languages (DSML 2008); im Rahmen der Modellierung 2008; Berlin

Gutachter für AICCSA 2008, BPM 2008, DSML 2008, ICATPN 2008

Gutachter für Fundamenta Informaticae, IEEEs Transactions on Services Computing, LNCS Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency

TIMO MIKA GLÄßER

Co-Betreuung Diplomarbeit "Geographisches Routing für Anfragebearbeitung in Sensornetzwerken" von Thomas Wittnebel. Timo Mika Gläßer und Prof. Dr. Ulf Leser. Dezember 2007 - Juni 2008.

Co-Betreuung Studienarbeit "Distributed Calculation of Local Averages in Sensor Networks" von Björn Schümann. Timo Mika Gläßer und Prof. Dr. Ulf Leser. Mai 2007 - Juli 2008.

Co-Betreuung Studienarbeit "Visualisierung der Energie- und Kommunikationsdaten einer auf NS-2 basierenden Simulation eines Sensornetzwerkes" von Christian Czekay. Timo Mika Gläßer und Prof. Dr. Ulf Leser. Juli 2007 - März 2008.

THOMAS RÖBLITZ

Teilnahme am "9th Workshop on Parallel Systems and Algorithms", Dresden, Februar 2008. Artikel und Präsentation mit dem Titel "Specifying and Processing Co-Reservations in the Grid"

Teilnahme am "3rd CoreGRID Workshop on Grid Middleware", Barcelona, Spanien, Juni 2008. Artikel und Präsentation mit dem Titel "An efficient protocol for reserving multiple grid resources in advance" (mit Co-Autoren Jörg Schneider, Julius Gehr und Barry Linnert; TU Berlin)

Teilnahme am "CoreGRID Symposium 2008", Las Palmas de Gran Canaria, Spanien, August 2008. Artikel und Präsentation mit dem Titel "Global Optimization for Scheduling Multiple Co-Reservations in the Grid"

Abgeschlossene Dissertationen

THOMAS RÖBLITZ: Co-Reservation of Resources in the Grid. Dezember 2008

Veröffentlichungen

- A. AVANES: An Adaptive Process and Data Infrastructure for Disaster Management. The 5th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Phd Colloquium, Washington D.C., USA, Mai 2008
- A. AVANES, J.-CH. FREYTAG: Adaptive Workflow Scheduling Under Resource Allocation Constraints and Network Dynamics. The 34th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB), Phd Workshop, Auckland, New Zealand, August 2008
- T. HARTMANN, D. A. SADILEK: *Undoing Operational Steps of Domain-Specific Modeling Languages*. DSM '08: The 8th OOPSLA Workshop on Domain-Specific Modeling, 2008.
- D. A. SADILEK: *Prototyping Domain-Specific Language Semantics*. OOPSLA 2008 Doctoral Symposium.
- D: A. SADILEK, G. WACHSMUTH: *Prototyping Visual Interpreters and Debuggers for Domain-Specific Modelling Languages*. ECMDA'08: Fourth European Conference on Model Driven Architecture Foundations and Applications, 2008.
- D. A. SADILEK, S. WEIßLEDER: *Testing Metamodels*. ECMDA'08: Fourth European Conference on Model Driven Architecture Foundations and Applications, 2008.
- H. EICHLER, D. A. SADILEK, M. SCHEIDGEN, M. SODEN, G. WACHSMUTH, S. WEIßLEDER: Frameworks to Create Language Definitions and Tools on Top of the Eclipse Modelling Project (Poster). EclipseCon'08, 2008.
- D. A. SADILEK, S. WEIBLEDER: Towards Automated Testing of Abstract Syntax Specifications of Domain-specific Modeling Languages. DSML'08: Workshop on Domain-Specific Modeling Languages, 2008.
- D. A. Sadilek: *Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks*. Doktorandensymposium der Konferenz Modellierung 2008.

- D. A. SADILEK, M. SCHEIDGEN, G. WACHSMUTH, S. WEIßLEDER: *Towards Agile Language Engineering. Informatikbericht #pending (Technical Report)*, HU Berlin, 2008.
- D. A. SADILEK: *Domain-Specific Languages for Wireless Sensor Networks*. Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs, Trustworthy Software Systems, Berlin, 2008. Gito-Verlag.
- A. DITTRICH, J. KOWAL, M. MALEK: Designing survivable services from independent components with basic functionality, in International Workshop on Dependable Network Computing and Mobile Systems (DNCMS 08), October 2008, pp. 33–38
- T. GOLDSCHMIDT, G. WACHSMUTH: Refinement Transformation Support for QVT Relational Transformations. MDSE 2008, Berlin, Deutschland.
- W. LOHMANN, G. RIEDEWALD, G. WACHSMUTH: Aspect-oriented Prolog in a Language Processing Context. Software IET volume 2, issue 3, 2008 pp. 241-259.
- G. Wachsmuth: Modelling the Operational Semantics of Domain-Specific Modelling Languages. GTTSE 2007, Braga, Portugal.
- T. RÖBLITZ: "Specifying and Processing Co-Reservations in the Grid". In Proceedings of the 9th Workshop on Parallel Systems and Algorithms, Dresden, February 2008, pp. 17-26.
- J. SCHNEIDER, J. GEHR, B. LINNERT, T. RÖBLITZ: An efficient protocol for reserving multiple grid resources in advance. In Proceedings of the 3rd CoreGRID Workshop on Grid Middleware, Barcelona, Spain, June 2008, pp. 189-204.
- T. RÖBLITZ: Global Optimization for Scheduling Multiple Co-Reservations in the Grid. In Proceedings of the CoreGRID Symposium 2008, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, August 2008, pp. 93-109.
- F. THEISSELMANN, D. DRANSCH: *Reusable Simulation Models: An MDE-approach to Spatiotemporal Modeling with Cellular Automata*, 11th AGILE International Conference on Geographic Information Science 2008 University of Girona, Spain, URL: http://plone.itc.nl/agile_old/Conference/2008-Girona/PDF/86_DOC.pdf (Short Paper)
- F. THEISSELMANN, D. DRANSCH: *Improving the reusability of spatiotemporal simulation models: using MDE to implement cellular automata.* In: Ruas, A.; Gold, Ch. (Eds.), Headway in Spatial Data Handling: 13th International Symposium on Spatial Data Handling, Springer, 177-195.
- S. HASCHEMI, D. A. SADILEK: *Modelling Dynamic Component Dependencies*. 3rd International Conference on Fundamentals of Software Engineering (FSEN'09).
- P. Poser, H. Kreibich, D. Dransch: *Humans as sensors: assessing the quality of information from the public for rapid flood estimation*. In: Pebesma, E.; Bishr, M.; Bartoschek, T. (eds.), Proc. of the 6th Geographic Information Days (GI-Days), June 16–18, IfGI prints, 117-122, 2008.
- H. Kreibich, K. Poser, S. Haubrock: *Web-based data acquisition of flood affected people*. Geophys. Res. Abstr., 10, EGU2008-A-12167, 2008.
- S. Weißleder: *Partition-Oriented Test Generation*, MoTes (Model-based Testing), 2008, September, Munich, Germany, in conjunction with the annual congress of the Gesellschaft für Informatik, ISBN 978-3-88579-227-7
- S. Weißleder, D. Sokenou, B.-H. Schlingloff: *Reusing State Machines for Automatic Test Generation in Product Lines*, Model-based Testing in Practice (MoTiP), 2008, June, Berlin, Germany, <u>ISBN 978-3-8167-7624-6</u>

S. Weißleder, D. Sokenou: Cause-Effect Graphs for Test Models Based on UML and OCL, 27. Treffen der GI-Fachgruppen Test and Verification (TAV) und Requirements Engineering (RE), 2008, June, Bad Honnef, Germany

- S. Weißleder, B.-H. Schlingloff: *Quality of Automatically Generated Test Cases based on OCL Expressions*, ICST (International Conference on Software Testing, Verification, and Validation) 2008, April, Lillehammer, Norway (best student paper award)
- M. FRISKE, B.-H. SCHLINGLOFF, S. WEIßleder: *Composition of Model-based Test Coverage Criteria*, MBEES'08: Model-Based Development of Embedded Systems, 2008, April, Schloss Dagstuhl
- S. Weißleder, D. Sokenou: Automatic Test Case Generation from UML Models and OCL Expressions, Testing of Software, Associated with Software Engineering 2008, February, Munich, Germany
- S. Weißleder, B.-H. Schlingloff: *Deriving Input Partitions from UML Models for Automatic Test Generation*, IEEE-Proceedings of MoDELS'07, <u>ISBN 978-3-540-69069-6</u> (extended version of submission to MoDeVVa'07)
- J. NACHTIGALL, A. ZUBOW, J.-P. REDLICH: *The Impact of Adjacent Channel Interference in Multi-Radio Systems using IEEE 802.11*. In: IWCMC '08: Proceedings of the International Wireless Communications and Mobile Computing Conference. Crete Island, Greece, 2008.
- S. HEGLMEIER, B. LICHTBLAU, J. NACHTIGALL: *The Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network*. Conference poster, European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 2008.
- J. FISCHER, F. KÜHNLENZ, K. AHRENS: *Model-based Development of Self-organizing Earth-quake Early Warning System*, Joint ITU-T and SDL Forum Society workshop on "ITU System Design Languages", 2008.
- J. FISCHER, F. KÜHNLENZ: Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network (SOSEWIN): Model-based Prototyping, Poster bei der European Geosciences Union, General Assembly, 04.2008.
- D. FAHLAND, D. SADILEK, M. SCHEIDGEN, S. WEISSLEDER, editors: *Proceedings of the Workshop on Domain-Specific Modeling Languages (DSML'08)*, Berlin, Germany, March 14, volume 324 of CEUR Workshop Proceedings, 2008. CEUR-WS.org.
- D. FAHLAND: Oclets a formal approach to adaptive systems using scenario-based concepts. Informatik-Berichte 223, Humboldt-Universität zu Berlin, 2008.
- D. FAHLAND, H. WOITH: *Towards Process Models for Disaster Response*. In M. de Leoni, S. Dustdar, A.t. Hofstede (eds.) Proceedings of the First International Workshop on Process Management for Highly Dynamic and Pervasive Scenarios (PM4HDPS), co-located with 6th International Conference on Business Process Management (BPM'08). 1-4 September 2008, Milan, Italy. Accepted, Springer publication to appear.
- D. FAHLAND: *Oclets Scenario-Based Modeling with Petri Nets*. In N. Lohmann and K. Wolf (eds.) Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26–27, 2008.
- D. FAHLAND: Translating UML2 Activity Diagrams Petri Nets for analyzing IBM Web-Sphere Business Modeler process models. Informatik-Berichte 226, Humboldt-Universität zu Berlin, 2008.

- J. CALTA: Representation of Temporal Logic Formulae in Zing, CS&P 2008: Concurrency, Specification and Programming, September 2008
- N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL, D. WEINBERG: Analyzing Interacting WS-BPEL Processes Using Flexible Model Generation. Data Knowl. Eng., 64(1): 38-54, January 2008.
- N. LOHMANN, E. VERBEEK, C. OUYANG, C. STAHL: *Comparing and Evaluating Petri Net Semantics for BPEL*. IJBPIM, 2008. Note: (Accepted for publication).
- C. STAHL, K. WOLF: Deciding Service Composition and Substitutability Using Extended Operating Guidelines. Data Knowl. Eng., 2008. Note: Accepted for publication.
- W. M. P. VAN DER AALST, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, C. STAHL, K. WOLF: *Multiparty Contracts: Agreeing and Implementing Interorganizational Processes*. The Computer Journal, 2008. Note: (Accepted for publication).
- C. STAHL, P. MASSUTHE, J. BRETSCHNEIDER: *Deciding Substitutability of Services with Operating Guidelines*. In Kurt Jensen and Wil M. P. van der Aalst, editors, Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency (ToPNoC), volume 5460 of Lecture Notes in Computer Science, pages 172-191, March 2009. Springer-Verlag.
- K. VAN HEE, E. VERBEEK, C. STAHL, N. SIDOROVA: A Framework for Linking and Pricing No-Cure-No-Pay Services. In Kurt Jensen and Wil M. P. van der Aalst, editors, Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency (ToPNoC), volume 5460 of Lecture Notes in Computer Science, pages 192-207, March 2009. Springer-Verlag.
- D. KÖNIG, N. LOHMANN, S. MOSER, C. STAHL, K. WOLF: *Extending the Compatibility Notion for Abstract WS-BPEL Processes*. In Wei-Ying Ma, Andrew Tomkins, and Xiaodong Zhang, editors, Proceedings of the 17th International Conference on World Wide Web, WWW 2008, Beijing, China, April 21–25, 2008, pages 785-794, April 2008. ACM.
- C. STAHL K. WOLF: *An Approach to Tackle Livelock-Freedom in SOA*. In Niels Lohmann and Karsten Wolf, editors, Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26–27, 2008, volume 380 of CEUR Workshop Proceedings, pages 69-74, September 2008. CEUR-WS.org.
- C. STAHL K. WOLF: *Covering Places and Transitions in Open Nets*. In Marlon Dumas and Manfred Reichert, editors, Business Process Management, 6th International Conference, BPM 2008, Milan, Italy, September 1-4, 2008, Proceedings, volume 5240 of Lecture Notes in Computer Science, pages 116-131, September 2008. Springer-Verlag.
- C. STAHL, P. MASSUTHE, J. BRETSCHNEIDER: *Deciding Substitutability of Services with Operating Guidelines*. Informatik-Berichte 222, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2008.
- K. M. VAN HEE, H.M.W. VERBEEK, C. STAHL, N. SIDOROVA: A Framework for Linking and Pricing No-Cure-No-Pay Services. Computer Science Report 08/19, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands, June 2008.
- N. LOHMANN K. WOLF, editors: *Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26-27, 2008*, volume 380 of CEUR Workshop Proceedings, September 2008. CEUR-WS.org.
- G. DECKER, A. BARROS, F. M. KRAFT, N. LOHMANN: *Non-desynchronizable Service Choreo-graphies*. In Athman Bouguettaya, Ingolf Krüger, and Tiziana Margaria, editors, Service-Oriented Computing ICSOC 2008, 6th International Conference, Sydney, Australia, De-

cember 1-5, 2008. Proceedings, volume 5364 of Lecture Notes in Computer Science, pages 331-346, December 2008. Springer-Verlag.

- K. KASCHNER N. LOHMANN: *Automatic Test Case Generation for Interacting Services*. In George Feuerlicht and Winfried Lamersdorf, editors, Service-Oriented Computing ICSOC 2008, 6th International Conference, Sydney, Australia, December 1-5, 2008. Workshops Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, December 2008. Springer-Verlag. (to appear).
- K. KASCHNER, N. LOHMANN: *Automatic Test Case Generation for Services*. In Monika Solanki, Barry Norton, and Stephan Reiff-Marganiec, editors, 3rd Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing, YR-SOC 2008, London, UK, 12-13 June 2008, Proceedings, London, UK, pages 21-26, June 2008. Imperial College.
- 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, April 2008. Springer-Verlag.
- N. LOHMANN: Correcting Deadlocking Service Choreographies Using a Simulation-Based Graph Edit Distance. In Marlon Dumas, Manfred Reichert, and Ming-Chien Shan, editors, Business Process Management, 6th International Conference, BPM 2008, Milan, Italy, September 1-4, 2008, Proceedings, volume 5240 of Lecture Notes in Computer Science, pages 132-147, September 2008. Springer-Verlag.
- N. LOHMANN: *Decompositional Calculation of Operating Guidelines Using Free Choice Conflicts*. In Niels Lohmann and Karsten Wolf, editors, 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26-27, 2008, Proceedings, volume 380 of CEUR Workshop Proceedings, pages 63-68, September 2008. CEUR-WS.org.
- N. LOHMANN: Fixing Deadlocking Service Choreographies Using a Simulation-based Graph Edit Distance. In Monika Solanki, Barry Norton, and Stephan Reiff-Marganiec, editors, 3rd Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing, YR-SOC 2008, London, UK, 12-13 June 2008, Proceedings, pages 13-20, June 2008.
- N. LOHMANN: Why does my service have no partners? In Roberto Bruni and Karsten Wolf, editors, Web Services and Formal Methods, Fifth International Workshop, WS-FM 2008, Milan, Italy, September 4-5, 2008, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, September 2008. Springer-Verlag.
- N. LOHMANN, J. KLEINE: Fully-automatic Translation of Open Workflow Net Models into Simple Abstract BPEL Processes. In Thomas Kühne, Wolfgang Reisig, and Friedrich Steimann, editors, Modellierung 2008, 12.-14. März 2008, Berlin, Proceedings, volume P-127 of Lecture Notes in Informatics (LNI), pages 57-72, March 2008. GI.
- N. LOHMANN, O. KOPP: *Tools4BPEL4Chor*. In Monika Solanki, Barry Norton, and Stephan Reiff-Marganiec, editors, 3rd Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing, YR-SOC 2008, London, UK, 12-13 June 2008, Proceedings, pages 74-75, June 2008.
- N. LOHMANN, O. KOPP, F. LEYMANN, 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, April 2008. Springer-Verlag.

IV. Lehr- und Forschungseinheiten

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität

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

Leiter

DR. MATHIAS SCHACHT (Lehrstuhlvertretung) Tel.: (030) 2093 3108

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

Sekretariat

EVA SANDIG Tel.: (030) 2093 3190 Fax: (030) 2093 3191

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter

DR. MANUEL BODIRSKY
PD DR. AMIN COJA-OGHLAN
PD DR. MIHYUN KANG
DIPL.-INF. MARIANO ZELKE
DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

Stipendiaten

DIPL.-INF. HIÊP HÀN DIPL.-MATH. YURY PERSON

Techniker

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

Tutorinnen und Tutoren

ALEXANDROS DROSELTIS
GENEVIÈVE GRUNERT
MATTHIAS KILLAT
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 2 (G. Grunert, M. Zelke, WiSe 08/09)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Graphen und Algorithmen 2 (M. SCHACHT, SoSe 08)
- Graphen und Algorithmen 1 (M. SCHACHT, H. HAN. Y. PERSON, M. ZELKE, WiSe 08/09)

Seminare und Proseminare

• Seminar : Randomisierte Algorithmen (M. SCHACHT, SoSe 08)

Forschung

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

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 Probleminstanz angewiesen. Sie benötigen lediglich Arbeitsspeichergrößen, die die Größe der Probleminstanz 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 Beteiligte Mitarbeiter: PD DR. MIHYUN KANG

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

technik Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen sind eng verknüpft mit Einsichten in die Struktur der Objekte, die die Algorithmen als Eingabe erhalten. Das zentrale Thema des Forschungsvorhabens ist es, diese Verknüpfung im Hinblick auf den Einfluss des Zufalls zu untersuchen - wie wirkt sich die Hinzunahme von Zufall auf algorithmische und strukturelle Fragestellungen in der Diskreten Mathematik aus?

Der Zufall ist hierbei gleichermaßen Forschungsobjekt wie Untersuchungsmethode. Im Hinblick auf Strukturerkenntnisse 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"

Beteiligte Mitarbeiter: PD Dr. Mihyun Kang, Dr. Mathias Schacht **Beteiligte Stipendiaten:** Dipl.-Inf. Hiệp Hàn, Dipl.-Mat. Yury Person

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

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 Ramseysätzen" und der Nachweis von scharfen Schwellenwerten für Ramseysätze der natürlichen Zahlen.

Veröffentlichungen

Artikel

- R. A. BAUER, P. E. BOURNE, A. FORMELLA, C. FRÖMMEL, C. GILLE, A. GOEDE, A. GUERLER, A. HOPPE, E.-W. KNAPP, T. PÖSCHEL, B. WITTIG, VALENTIN ZIEGLER, R. PREISSNER: *Superimposé: a 3D structural superposition server*. Nucleic Acids Research, 36(Web Server Issue): 47-54, 2008.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL, M. KANG: Generating unlabeled connected cubic planar graphs uniformly at random: Random Structures and Algorithms 34 (2008), 157-180.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT, A. TARAZ: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Journal of Combinatorial Theory (B), 98(4): 752–777, 2008.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT, A. TARAZ: *Proof of the bandwidth conjecture of Bollobás and Komlós*. Math. Ann., 343(1): 175-205, 2009.
- S. HOUGARDY, F. LUTZ, M. ZELKE: *Polyhedral tori with minimal integer coordinates*. Electronic Geometry Models, 2008.10.001.
- M. KANG, T. G. SEIERSTAD: *The critical phase for random graphs with a given degree sequence*. Combinatorics, Probability and Computing 17 (2008), 67-86.
- B. NAGLE, S. OLSEN, V. RÖDL, M. SCHACHT: *On the Ramsey number of sparse 3-graphs*. Graphs and Combinatorics, 24(3): 205-228, 2008.
- B. NAGLE, V. RÖDL, M. SCHACHT: *Note on the 3-graph counting lemma*. Discrete Mathematics, 308(19): 4501-4517, 2008.
- B. NAGLE, A. POERSCHKE, V. RÖDL, M. SCHACHT: *Hypergraph regularity and quasi-randomness*. Proceedings of the Twentieth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 09), 227-235, 2009.
- Y. PERSON, M. SCHACHT: *Almost all hypergraphs without Fano planes are bipartite*. Proceedings of the Twentieth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 09), 217-226, 2009.
- V. RÖDL, A. RUCIŃSKI, M. SCHACHT, E. SZEMERÉDI: A note on perfect matchings in uniform hypergraphs with large minimum collective degree. Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae, 49(4): 633-636, 2008.
- M. ZELKE: Weighted *Matching in the Semi-Streaming Model*. In: Susanne Albers und Pascal Weil (Herausgeber): Proceedings of the 25th Annual Symposium on the Theoretical Aspects of Computer Science STACS 2008, Seiten 669-680.
- V. ZIEGLER: Approximation algorithms for restricted Bayesian network structures. Information Processing Letters, 108: 60-63, 2008.
- V. ZIEGLER: Approximating optimum branchings in linear time. Information Processing Letters, 109: 175-178, 2009.

Preprints

N. ALON, A. COJA-OGHLAN, H. HÀN, M. KANG, V. RÖDL, M. SCHACHT: *Quasi-Randomness and Algorithmic Regularity for Graphs with General Degree Distributions*. SIAM Journal on Computing, zur Veröffentlichung angenommen.

- G. CHAPUY, E. FUSY, M. KANG, B. SHOILEKOVA: A complete grammar for decomposing a family of graphs into 3-connected components. Angenommen zur Publikation in Electronic Journal of Combinatorics, 2008, 39 Seiten.
- H. HÀN, Y. PERSON, M. SCHACHT: On perfect matchings in uniform hypergraphs with large minimum vertex degree. SIAM Journal on Discrete Mathematics, zur Veröffentlichung angenommen.
- H. HÀN, M. SCHACHT: Dirac-type results for loose Hamilton cycles in uniform hypergraphs. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- J. HLADKÝ, M. SCHACHT: Note on bipartite graph tilings. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- M. KANG, M. LOEBL: *The enumeration of planar graphs via Wick's theorem*. Angenommen zur Publikation in Advances in Mathematics, 2008, 23 Seiten.
- M. KANG, O. PIKHURKO, A. RAVSKY, M. SCHACHT, O. VERBITSKY: *Obfuscated Drawings of Planar Graphs*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- Y. KOHAYAKAWA, B. NAGLE, V. RÖDL, M. SCHACHT: Weak regularity and linear hypergraphs. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT, E. SZEMERÉDI: Sparse partition universal graphs for graphs of bounded degree. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- H. LEFMANN, Y. PERSON, V. RÖDL, M. SCHACHT: On colorings of hypergraphs without monochromatic Fano planes. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- H. LIU, Y. PERSON: *Highly connected coloured subgraphs via the Regularity Lemma*. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- V. RÖDL, M. SCHACHT: Generalizations of the removal lemma. Combinatorica, zur Veröffentlichung angenommen.

Vorträge

- H. HÀN: *Perfect and nearly perfect matchings in uniform hypergraphs*. Spring School on Combinatorics 2008, Rokytnice nad Jizerou, Tschechische Republik, April 2008.
- H. HÀN: Loose Hamilton cycles in uniform hypergraphs with large minimum degree. Fete of Combinatorics and Computer Science, Keszthely, Ungarn, August 2008.
- H. HÀN: *Dirac type theorem for loose Hamilton cycles in uniform hypergraphs*. 2nd Polish Combinatorial Conference, Będlewo, Polen, Oktober 2008.
- H. HÀN: *Dirac type theorem for loose Hamilton cycles in uniform hypergraphs*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2008.
- M. KANG: Evolution, phase transition and giant component of random graphs. Rhein-Main-Kolloquium Stochastik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Januar 2008.
- M. KANG: *Phase transition in random graphs*. Symposium Diskrete Mathematik der DMV-Fachgruppe Diskrete Mathematik, Philipps-Universität Marburg, Mai 2008.

- M. KANG: Critical phase in random graphs with a given degree sequence. Workshop on Phase Transitions, Hard Combinatorial Problems and Message Passing Algorithms, Banff International Research Station for Mathematical Innovation and Discovery, Canada, Juni 2008.
- M. KANG: Critical phase in random graphs with a given degree sequence. The Biennial SIAM Conference on Discrete Mathematics, Minisymposium on Random Graphs, University of Vermont, USA, Juni 2008.
- M. KANG: Combinatorial structures and algorithms: Phase transition, enumeration and sampling. Distinguished Lecture, Workshop on Randomness and Enumeration, Curacaut\'in, Chile, November 2008.
- Y. PERSON: On colorings of hypergraphs without monochromatic Fano planes. Spring School on Combinatorics 2008, Rokytnice nad Jizerou, Czech Republic, April 2008.
- Y. PERSON: *On colorings of hypergraphs without monochromatic Fano planes*. Oberseminar, TU München, Mai 2008.
- Y. PERSON: On the number of Fano plane-free hypergraphs. MDS Colloquium, Juni 2008.
- Y. PERSON: *Extremal problems involving Fano plane*. International conference Fete of Combinatorics and Computer Science, Keszthely (Lake Balaton), Hungary, August 2008.
- Y. PERSON: *Highly connected coloured subgraphs*. Workshop Extremal Combinatorics, Birmingham, UK, September 2008.
- Y. PERSON: *Highly connected coloured subgraphs*. 2nd Polish Combinatorial Conference, Będlewo, Poland, Okober 2008.
- Y. Person: On colorings of hypergraphs without monochromatic Fano planes. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2008
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma*. Workshop on Combinatorics, Mathematiches Forschungsinstitut Oberwolfach, Januar 2008.
- M. SCHACHT: Extremale Kombinatorik. TU-Darmstadt, April 2008.
- M. SCHACHT: Extremale Kombinatorik. FU-Berlin, April 2008.
- M. SCHACHT: The Regularity Method. ETH-Zürich, Mai 2008.
- M. SCHACHT: Die Regularitätsmethode: Von arithmetischen Progressionen zu randomisierten Testalgorithmen. Universität Paderborn, Juni 2008.
- M. SCHACHT: *How weak is weak hypergraph regularity?* Extremal Combinatorics Workshop, University of Birmingham, September 2008.
- M. SCHACHT: *Hypergraph regularity and quasi-randomness*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2008.
- M. SCHACHT: *Graphs and limits*. Workshop on Randomness and Enumeration, Curacautín, Chile, November 2008.
- M. SCHACHT: *Property testing and hypergraph regularity lemmas*. Workshop on Randomness and Enumeration, Curacautín, Chile, November 2008.
- M. ZELKE: Fast Semi-Streaming Graph Algorithms. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik, Oberseminar, Januar 2008.

M. ZELKE: Weighted Matching in the Semi-Streaming Model. STACS 2008, Bordeaux, Februar 2008.

M. ZELKE: Weighted Matching in Streaming Graphs. Berlin-Poznan Seminar / ASZ Workshop 2008, HU Berlin, Juni 2008.

M. ZELKE: *Algorithms for Streaming Graphs*. Dagstuhl Seminar "Sublinear Algorithms", Leibniz-Zentrum für Informatik Dagstuhl, August 2008.

M. ZELKE: *Algorithms for Streaming Graphs*. International School on Mathematics "Guido Stampacchia": Graph Theory, Algorithms and Applications, Centre "Ettore Majorana" for Scientific Culture, Erice, Italy, September 2008.

M. ZELKE: Algorithms for Streaming Graphs. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2008.

V. ZIEGLER: New methods to find all maximal common connected subgraphs in two graphs. FU Berlin, März 2008.

V. ZIEGLER: Approximating *optimun branchings in linear time*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2008.

Tagungen / Workshops

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

Ansprechpartner: PD Dr. Mihyun Kang und Dr. Mathias Schacht

Dies ist ein gemeinsames Seminar mit Prof. M. Karoński von der Adam Mickiewicz Universität Poznań, Polen, das als Blockseminar abwechselnd in Berlin oder in Poznań stattfindet. Im Jahr 2008 wurde das Seminar am 20. und 21. Juni an der Humboldt-Universität zu Berlin mit ca. 30 Teilnehmern durchgeführt. Wie in den Vorjahren wurden ausgewählte Themen der algorithmischen Diskreten Mathematik und Theorie zufälliger Graphen behandelt. Zu den Vortragenden gehörten sowohl Prof. Jeong Han Kim (Seoul) und Prof. Vojtech Rödl (Atlanta) als auch viele ehemalige und derzeitige Mitarbeiter und Gäste der Arbeitsgruppen aus Berlin und Poznań

MDS (Pre)Doc-Course 2008 on: Random and Quasirandom Graphs

Ansprechpartner: PD Dr. Mihyun Kang und Dr. Mathias Schacht

Im Rahmen des Graduiertenkollegs "Methods of Discrete Structures" (MDS) fand vom 5.5. – 27.7.2008 der (Pre)Doc-Course "Random and Quasirandom Graphs" am Institut für Informatik der Humboldt-Universität statt. An der Veranstaltung nahmen 18 ausländische und 10 deutsche Promotionsstudenten und Postdoktoranden teil. Die Vorlesungen und Übungen behandelten die Themenbereiche *random and quasirandom graphs*, *probabilistic methods*, *extremal graph theory*. Gastdozenten waren:

- Prof. Balazs Szegedy
- Dr. Tibor Szabo
- Prof. Colin McDiarmid
- Prof. Anusch Taraz
- · Prof. Jeong Han Kim

Sonstige Aktivitäten

Hiep Han

- Teilnahme am "(Pre)DocCourse on Quasirandom and Random graphs of the research training group Methods for Discrete Structures", Humboldt-Universität zu Berlin, Mai-Juni 2008. Organisation der Übungen.
- Teilnahme an der "DAAD Winter School on Optimization and Combinatorics", Hanoi, Vietnam, Dezember 2008.

Mihyun Kang

- Program Committee of the 20th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA), New York City, 4.-6.1.2009
- Organisation des Berlin-Poznan Seminars / ASZ Workshop 2008, Humboldt-Universität zu Berlin, 20.-21.6.2008
- Organisation des (Pre)Doc Course "Random and Quasirandom Graphs", Humboldt-Universität zu Berlin (mit Dr. Mathias Schacht)
- Junior-Faculty im Graduiertenkolleg "Methoden für Diskrete Strukturen"
- Bewilligung eines Heisenberg-Stipendiums der Deutsche Forschungsgemeinschaft zum Forschungsprojekt "Combinatorial Structures and Algorithms: Phase Transition, Enumeration and Sampling"

Yury Person

• Teilnahme am "(Pre)DocCourse on Quasirandom and Random graphs of the research training group Methods for Discrete Structures", Humboldt-Universität zu Berlin, Mai-Juni 2008. Organisation der Übungen.

Mathias Schacht

- Sprecher der DFG-Forschergruppe "Algorithmen, Struktur, Zufall"
- Dozent im Graduiertenkolleg "Methoden für Diskrete Strukturen"
- Organisation des (Pre)Doc Course "Random and Quasirandom Graphs", Humboldt-Universität zu Berlin (mit Dr. Mihyun Kang)

Gäste am Lehrstuhl

PROF. DR. MICHAEL JUNG, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachbereich Informatik/Mathematik, Januar 2008.

GUILLAUME CHAPUY, Laboratoire d'Informatique (LIX), École Polytechnique, Frankreich, Januar 2008.

PROF. DR. VOJTECH RÖDL, Emory University Atlanta, Department of Mathematics and Computer Science, USA, Januar, April und Juni 2008.

PROF. DR. DHRUV MUBAYI, University of Illinois at Chicago, Department of Mathematics, Statistics, and Computer Science, USA, Januar 2008.

PROF. DR. EHUD FRIEDGUT, Hebrew University of Jerusalem, Einstein Institute of Mathematics, Israel, April 2008.

PROF. DR. IMRE BARANY, Alfréd Rényi Mathematical Institute, Budapest, Ungarn, Juli 2008.

PROF. DR. BALAZS SZEGEDY, University of Toronto, Department of Mathematics, Kanada, Mai 2008.

PROF. DR. TIBOR SZABO, McGill University, Department of Mathematics and Statistics, Kanada, Mai 2008.

PROF. DR. ANUSCH TARAZ, Technische Universität München, Zentrum Mathematik, Juni 2008.

PROF. COLIN McDIARMID, University of Oxford, Department of Statistics, Großbritannien, Juni 2008.

PROF. JEONG HAN KIM, Yonsei University, Dept. of Mathematics, Korea, Juni/Juli 2008.

PROF. DR. STEFAN HOUGARDY, Universität Bonn, Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik, Oktober 2008.

PROF. MICHAEL KRIVELEVICH, Tel Aviv University, School of Mathematical Sciences, Israel, November 2008.

Dissertationen

STEFAN KIRCHNER: Untere Schranken für Steinerbaumalgorithmen und die Konstruktion von Bicliquen in dichten Graphen. Juni 2008.

Diplomarbeiten

ALEXANDROS DROSELTIS: Phase transition of a d-process on random graphs. 2008.

JENS K. MÜLLER: Rooted Phylogeny Problems. Juni 2008.

ENKHTUR ZURGAANJIN: Approximiertes Zählen von linearen Hypergraphen in großen Hypergraphen. August 2008.

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/SABINE BECKER
Tel.: (030) 2093 3190
Fax.: (030) 2093 3191
E-Mail: sandig@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

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

Techniker

DIPL.-ING. NORBERT HEROLD

Student. Mitarbeiter

MARTIN STIGGE STEPHAN VERBÜCHELN LUKAS MOLL

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 Faktorisierungproblem 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. Interessanter-weise 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 "PAClearning" (PAC = probably approximately correct) im Vordergrund stehen.

In einem Projekt zur aussagenlogischen Beweiskomplexität untersuchen wir die Ausdrucksstärke 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 3 (J. KÖBLER, SoSE 2008)
- Theoretische Informatik 2 (J. KÖBLER, WiSe 2008/09)
- Kryptologie 2 (J. KÖBLER, SoSE 2008)
- Komplexitätstheorie (J. KÖBLER, WiSe 2008/09)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. KÖSSLER, SoSe 2008)

- OpenSSL-Kryptologie 1. Teil (E.G. GIESSMANN, WiSe 2008/09)
- Stochastik für InformatikerInnen (W. KÖSSLER, WiSe 2008/09)

Übungen

- Stochastik für InformatikerInnen (W. KÖSSLER, WiSe 2008/09)
- Theoretische Informatik 3 (W. KÖSSLER, S. KUHNERT, M. STIGGE, SoSE 2008)
- Kryptologie 2 (S. KUHNERT, SoSE 2008)
- Theoretische Informatik 2 (W. KÖSSLER, S. KUHNERT, S. MÜLLER, WiSe 2008/09)
- Komplexitätstheorie (S. KUHNERT, WiSe 2008/09)
- Werkzeuge der empirischen Forschung (W. KÖSSLER, SoSe 2008)

Seminare

- Sicherheit und Interoperabilität (E.G. GIESSMANN, SoSe 2008)
- Komplexität und Kryptologie (J. KÖBLER, S. KUHNERT, SoSe 2008, WiSe 2008/09)
- Das BUCH der Beweise (W. KÖSSLER, WiSe 2008/09) (Proseminar)

Sonstige Veranstaltungen

- Zirkel der Mathematischen Schülergesellschaft, 12. Klasse (W. KÖSSLER, SoSe 2008)
- Zirkel der Mathematischen Schülergesellschaft, 13. Klasse (W. KÖSSLER, WiSe 2008/09)

Forschung

Projekt: Aussagenlogische Beweiskomplexität und disjunkte NP-Paare

Ansprechpartner: PROF. DR. JOHANNES KÖBLER

Beteiligte Mitarbeiter: S. MÜLLER

Zusammenarbeit: DR. O BEYERSDORFF, Universität Hannover 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 Härtevoraussetzungen 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: PROF. DR. ERNST GÜNTER GIESSMANN

Zusammenarbeit: SSC Testfactory & Security der T-Systems Enterprise Services GmbH, Dipl.-Inf. Matthias Schwan (Bundesdruckerei GmbH)

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 Merkmalserkennung 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: Sebastian Kuhnert

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 Einordung des Graphenisomorhieproblems 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: Effiziente Ausführbarkeit der Gruppenoperation auf hyperelliptischen Kurven

Ansprechpartner: Prof. Dr. Johannes Köbler

Zusammenarbeit: Carsten Schwarz (Bundesdruckerei GmbH)

Im Vergleich zum RSA-Verfahren und Verfahren auf Basis des diskreten Logarithmus profitieren Verfahren auf Basis elliptischer und hyperelliptischer Kurven von einer kürzeren Operandenlänge bei gleicher Sicherheit. Dies macht sie besonders für den Einsatz auf kleinen Prozessoren mit begrenzten Speicher- und Berechnungsmöglichkeiten interessant.

Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Effizienz der Gruppenoperation unter Berücksichtigung der Entwicklungen und Veränderungen der letzen Jahre. Dies betrifft die Ausstattung der Geräte mit größerem Speicher und mehreren Prozessoren, aber auch neue Angriffe und neue Methoden zur Stärkung der Sicherheit von kryptographischen Geräten.

Projekt: Konsultationszentrum Statistik

Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Kössler

Zusammenarbeit: Computer- und Medienservice (CMS)

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

- Analyse der Zugriffszahlen auf Dokumentenservern (CMS)
- Auswertungen von Lieferanten- und Kundenbefragungen (Institut für Politikwissenschaft)
- Bedienung von Geldkartenautomaten (Institut für Psychologie)
- Instrumente zur Erforschung gewisser Kompetenzen (Institut für Erziehungswissenschaft)

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: 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 Verallgemeine-rungen und untersuchen die asymptotischen Eigenschaften. Weiterhin konstruieren wir adaptive Tests, bei denen zunächst die Verteilung anhand einer Selektorstatistik bezüglich Teilstärke (und Schiefe) geschätzt, und dann ein geeigneter, auf U-Statistiken beruhender Test ausgewählt wird. Der vorgeschlagene adaptive Test hat gute asymptotische und finite Güteeigenschaften.

Projekt: Max-Typ Tests und Adaptive Tests

Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Kössler

Der für eine gegebene Datensituation optimale Test ist im allgemeinen nicht bekannt. Eine interessante Idee ist, mehrere für verschiedene Situationen (fast) optimale Teststatistiken zu berechnen und davon das Maximum zu nehmen. Die asymptotische Wahrscheinlichkeitsverteilung lässt sich als Mehrfachintegral berechnen und auswerten.

Eine zweite Idee ist, eine (fast) optimale Teststatistik anhand der Daten auszuwählen, und den entsprechenden Test durchzuführen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass bei diesem zweistufigen Verfahren das vorgegebene Signifikanzniveau eingehalten wird. Dies gelingt sogar wenn auf beiden Stufen dieselben Daten verwendet werden, man muss nur dafür sorgen, dass beide Stufen voneinander unabhängig sind. Wenn wir auf der ersten Stufe ausschließlich Ordnungsstatistiken, und auf der zweiten Stufe Rangstatistiken verwenden, ist diese Forderung wegen der Unabhängigkeit von Rang- und Ordnungsstatistiken erfüllt.

Es zeigt sich, dass die adaptiven Tests asymptotisch besser sind, während für kleinere Stichprobenumfänge Max-Typ Tests etwas geeigneter sind.

Veröffentlichungen

Artikel

- J. KÖBLER, O. VERBITSKY: *From Invariants to Canonization in Parallel*. Proceedings 3rd International Computer Science Symposium in Russia (CSR), Springer-Verlag, LNCS 5010, 216-227, 2008.
- V. ARVIND, B. DAS, J. KÖBLER: *A Logspace Algorithm for Partial 2-Tree Canonization*. Proceedings 3rd International Computer Science Symposium in Russia (CSR), Springer-Verlag, LNCS 5010, 40-51, 2008.
- O. BEYERSDORFF, S. MÜLLER: A Tight Karp-Lipton Collapse for Bounded Arithmetic (extended abstract), Proc. 17th EACSL Annual Conference on Computer Science Logic (CSL), Springer-Verlag, LNCS 5213, 199-214, 2008.
- W. KÖSSLER, N. KUMAR: An adaptive test for the two-sample location problem based on *U-statistics*. Communications in Statistics Computation and Simulation, Vol. 37, pp. 1329-1346, 2008.
- W. KÖSSLER: *Max-type rank tests, U-tests, and adaptive tests for the two-sample location problem an asymptotic power study*. Informatik-Bericht, Nr. 228, Humboldt-Universiät Berlin, Institut für Informatik, 2008.

Preprints

- O. BEYERSDORFF, S. MÜLLER, JOHANNES KÖBLER: Nondeterministic Instance Complexity and Proof Systems with Advice, Preprint, 2008.
- O. BEYERSDORFF, J. KÖBLER, J. MESSNER: Nondeterministic Functions and the Existence of Optimal Proof Systems. Erscheint in Theoretical Computer Science.

Vorträge

- J. KÖBLER: *Are Juntas Learnable in the Parameterized Setting?* Update Meeting on Algorithms and Complexity, IMSC Chennai, Indien, März 2008.
- J. KÖBLER: Kanonisierung von k-Bäumen, Universität Jena, April 2008.
- W. KÖSSLER: Von Rangtests zu Adaptiven Tests. FernUniversität Hagen, Oktober 2008.
- S. MÜLLER: *Optimale Beweissysteme mit Advice*, Nordic Complexity Workshop, Hannover, Oktober 2008.
- S. MÜLLER: On the length of proofs in modal logics, ThI-Hannover, Dezember 2008.

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 Forschungsresultate vorgestellt und diskutiert werden.

Sonstige Aktivitäten

J. Köbler

- Studienberatung am Institut für Informatik
- Mitglied im Prüfungsausschuss
- Mitglied der Haushaltskommission
- Mitglied der Wahlleitung des Instituts für Informatik
- Diverse Gutachtertätigkeiten

W. Kössler

- Eine Reihe von Gutachten für die Zeitschriften Allgemeines Statistisches Archiv, Canadian Journal of Statistics, Journal of Systems Science and Complexity, Statistics and Computing.
- Mitglied des Fakultätsrats
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium
- Verantwortlicher für die Evaluierung der Lehre am Institut für Informatik

S. Kuhnert

Mitglied der Haushaltskommission

Diplomarbeiten

MARTIN STIGGE: Reduzierung von Interaktion in kryptografischen Protokollen. 2008.

KAY SCHÖNBERGER: Gitter in der Kryptographie, 2008.

PHILIPP SCHNEIDER: Quantenalgorithmen zum Auffinden versteckter Untergruppen. 2008.

Dissertationen

MATTHIAS SCHWAN: Specification and Verification of Security Policies for Smart Cards. 2008.

Gäste am Lehrstuhl

Prof. Dr. Dieter van Melkebeek, The University of Wisconsin, Madison, WI, USA, Juli 2008.

Lehr- und Forschungseinheit

Logik in der Informatik

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

Leiter

Prof. Dr. Martin Grohe Tel.: (030) 2093 3078

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

Sekretariat

BIRGIT EISENMANN / EVA SANDIG Tel.: (030) 2093 3080 Fax: (030) 2093 3081

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen

DR. ISOLDE ADLER
PAUL BONSMA
HOLGER DELL
DR. FREDERIC DORN
DIPL.-MATH. KORD EICKMEYER
DIPL.-INF. MAGDALENA GRÜBER
BASTIAN LAUBNER
PD DR. LOUCHKA POPOVA-ZEUGMANN
DIPL.-INF. MARC THURLEY
DIPL.-MATH. MARK WEYER

Doktoranden

DIPL.-MATH. GÖTZ SCHWANDTNER

Technikerin

DIPL.-ING. PETRA KÄMPFER

Tutoren

CHRISTOPH BERKHOLZ JOHANNES KLAUS FICHTE BERIT GRUßIEN ALEXANDER HOLZ

Die Lehr- und Forschungseinheit deckt in Forschung und Lehre ein breites Spektrum von Themen aus der theoretischen Informatik und angrenzenden Gebieten 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 Forschungseinheit wieder.

Logik in der Informatik 63

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 zusammensetzten. 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 hinaus 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.

Genaueres 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) sowie Logik, Spiele, und Automaten. 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 Unvollständigkeitssätzen, 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.

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 Forschungsinteressen an der Lehr- und Forschungseinheit wider. Das Oberseminar Theoretische Informatik dient dem Austausch mit den anderen Lehrstühlen des Schwerpunkts "Modelle und Algorithmen".

Vorlesungen

- Theoretische Informatik 1 (M. GROHE, WiSe 2007/2008, WiSe 2008/2009)
- Logik in der Informatik (M. GROHE, WiSe 2007/2008, WiSe 2008/2009)

- Logik, Spiele und Automaten (I. ADLER, SoSe 2008)
- Parametrische Algorithmen und Komplexitätstheorie (M. WEYER, SoSe 2008)
- Zeit und Petrinetze (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2008)

Seminare und Proseminare

- Seminar Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik (M. GROHE, WiSe 2007/2008, WiSe 2008/2009)
- Seminar Matroidtheorie (I. ADLER, M. THURLEY, WiSe 2007/2008)
- Seminar Hybride Systeme (L. POPOVA-ZEUGMANN, WiSe 2007/2008)
- Proseminar Computer Science unplugged (I. ADLER, SoSe 2008)
- Seminar Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik (I. ADLER, SoSe 2008)
- Forschungsseminar Logik in der Informatik (M. GROHE, WiSe 2007/2008, SoSe 2008, WiSe 2008/2009)
- Oberseminar Theoretische Informatik (Algorithmen und Komplexität, Komplexität und Kryptographie, Logik in der Informatik; WiSe 2007/2008, SoSe 2008, WiSe 2008/2009)

Übungen

- Theoretische Informatik 1 (M. Grüber, L. Popova-Zeugmann, M. Weyer, WiSe 2007/2008, WiSe 2008/2009)
- Logik in der Informatik (M. WEYER, WiSe 2007/2008; M. Grüber WiSe 2008/2009)
- Logik, Spiele und Automaten (M. Grüßer, SoSe 2008)
- Parametrische Algorithmen und Komplexitätstheorie (M. GRÜBER, SoSe 2008)
- Zeit und Petrinetze (L. POPOVA-ZEUGMANN, SoSe 2008)
- 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.

Logik in der Informatik 65

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. 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 ausgenützt 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 vergangen Jahren wurde 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 beschriebe-

ne 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 zwölf weitere Logik-

gruppen 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. Bei dem in unserer Arbeitsgruppe bearbeiteten Teilprojekt geht es um die Modelltheorie endlicher Strukturen, die zahlreiche Verbindungen zur Komplexitätstheorie und anderen Bereichen der Informatik aufweist.

Graduiertenkolleg: Methoden für Diskrete Strukturen

Ansprechpartner: PROF. DR. MARTIN GROHE

Stipendiaten: DIPL.-INF. MARC THURLEY, DR. PAUL BONSMA **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: Funktonalität 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 eine qualitative oder nur für eine quantitative Auswertung. Beschreibungsmittel, die biochemische Netzwerke auf verschiedenen Abstraktionsebenen modellieren können und eine breite Analyse gestatten, sind natürlicherweise wünschenswert. Üblicherweise wurden bis jetzt vorzugsweise Hypergraphen benutzt, um solche Systeme anschaulich darzustellen, und Differentialgleichungen, um sie zu analysieren.

In diesem Projekt versuchen wir, mit Petrinetzen eine 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

Logik in der Informatik 67

die biochemischen Netzwerke detaillierter zu beschreiben, um danach exakter analysieren zu können.

Bislang haben wir verschiedene zeitabhängige Petrinetze eingesetzt. Sie beschreiben ausreichend gut Momentaufnahmen eines biochemischen Netzwerks. Um die Modellierungsarbeiten zu unterstützen, entwickelten wir einen graphischen Editor und Simulator für verschiedene zeitabhängige Petrinetze. Darüber hinaus werden wir in diesem Jahr im Rahmen dieses Projektes ein Analysetool für Time Petrinetze implementieren.

Weiterhin setzen wir unsere Arbeit auf der Suche nach effizienteren Beschreibungs- und Analysemitteln fort. Um den ständigen Fluss in den biochemischen Netzwerken wiedergeben zu können, müssen wir diese Petrinetze weiter modifizieren und Analysealgorithmen suchen. Das Hauptproblem dabei ist, dass die Auswertungen ausgeführt werden müssen, ohne den gesamten Zustandsraum des Netzwerks zu kennen, denn dieser ist im Allgemeinen unendlich. In diesem Zusammenhang versuchen wir P- und T-Invarianten für die neu definierten Erweiterungen von Petrinetzen zu studieren.

Veröffentlichungen

- I. ADLER: *Tree-width and functional dependencies in databases*. Proceedings of the 27th ACM Sigact-Sigart Symposium on Principles of Database Systems, (PODS'08), 311-320, 2008.
- I. ADLER: *Tree-related widths of graphs and hypergraphs*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, Volume 22(1), pp.102-123, 2008.
- I. ADLER, M. GROHE, S. KREUTZER: *Computing Excluded Minors*. Proceedings of the 19th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'08), pp.641-650, 2008.
- A. ATSERIAS, A. DAWAR, M. GROHE: *Preservation under extensions on well-behaved finite structures*. SIAM Journal on Computing, 38:1364-1381, 2008.
- A. ATSERIAS, M. GROHE, D. MARX: *Size bounds and query plans for relational joins*. In Proceedings of the 48th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science, pages 739-748, 2008.
- M. BLÄSER, H. DELL, J.A. MAKOWSKY: *Complexity of the Bollobás-Riordan Polynomial*. 3rd International Computer Science Symposium in Russia (CSR 2008), 86-98, Lecture Notes in Computer Science, 5010, Springer, Berlin, 2008.
- M. Bodirsky, M. Grohe: *Non-dichotomies in constraint satisfaction complexity*. In L. Aceto, I. Damgaard, L.A. Goldberg, M.M. Halldórsson, A. Ingólfsdóttir, and I. Walukiewicz, editors, Proceedings of the 35th International Colloquium on Automata, Languages and Programming, Part II, volume 5126 of Lecture Notes in Computer Science, pages 184-196, Springer-Verlag, 2008.
- P. Bonsma, F. Dorn: *Tight Bounds and a Fast FPT Algorithm for Directed Max-Leaf*. Proceedings of 16th Annual European Symposium (Algorithms/ESA 2008), vol. 5193 of LNCS, Springer, 2008, pages 222-233.
- Y. CHEN, M. THURLEY, M. WEYER: *Understanding the Complexity of Induced Subgraph Isomorphisms*. 35th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2008), 587-596, Lecture Notes in Computer Science, 5125, Springer, 2008.
- F. DORN, F. V. FOMIN, D. M. THILIKOS: *Subexponential parameterized algorithms*. Computer Science Review, 2(1): pages 29-39, 2008.

F. DORN, F. V. FOMIN, D. M. THILIKOS: *Catalan Structures and Dynamic Programming in H-minor-free graphs*. Proceedings of the 19th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 2008), 2008, pages 631-640.

- K. EICKMEYER, P. HUGGINS, L. PACHTER, R. YOSHIDA: On the optimality of the neighbor-joining algorithm. Algorithms in Molecular Biology 3 (2008).
- K. EICKMEYER, R. YOSHIDA: *The Geometry of the Neighbor-Joining Algorithm for Small Trees*, in K. Horimoto et al. (Eds.): AB 2008, LNCS 5147, 2008.
- K. EICKMEYER, M. GROHE, M. GRÜBER: *Approximation of Natural W[P]-complete Minimisation Problems is Hard*, in Proc. 23rd Annual IEEE Conference on Computational Complexity (CCC '08), College Park, Maryland, pages 8-18, 2008.
- M. GROHE, R. NIEDERMEIER, editors: *Proceedings of the 3rd International Workshop on Parameterized and Exact Computation*, volume 5018 of Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, 2008.
- M. GROHE: *Definable tree decompositions*. In Proceedings of the 23rd IEEE Symposium on Logic in Computer Science, pages 406-417, 2008.
- M. GROHE: *The quest for a logic capturing* PTIME. In Proceedings of the 23rd IEEE Symposium on Logic in Computer Science, pages 267-271, 2008.
- B. LAUBNER, D. SCHLEICHER, V. VICOL: A combinatorial classification of postsingularly finite complex exponential maps. Discrete and Continuous Dynamical Systems, 22: 663-682, 2008.
- L. POPOVA-ZEUGMANN: Modeling and Evaluating the Cdc2 and Cyclin Interactions in the Cell Division Cycle with Time Dependent Petri Nets A Case Study (Extended Abstract). Proceedings of the Workshop Concurrency, Specification & Programming'2008, Gross Vaeter, Sept. 29 Oct. 1, 2008, Vol. 3, pp. 418-421, 2008.
- L. POPOVA-ZEUGMANN, J. WEGENER: *Petri Nets with Time Windows: A Comparison with Classical Petri Nets (Extended Abstract)*. Proceedings of the Workshop Concurrency, Specification & Programming'2008, Gross Vaeter, Sept. 29 Oct. 1, 2008, Vol. 3, pp. 422-426, 2008.

Vorträge

- I. ADLER: *Tree-width and functional dependencies in databases*. PODS 2008, Vancouver, Kanada. Computing Excluded Minors. SODA 2008, San Francisco, USA.
- H. DELL: *Complexity of the Bollobás-Riordan Polynomial*. 3rd International Computer Science Symposium in Russia (CSR 2008), Moskau, Juni 2008.
- F. DORN: Catalan Structures and Dynamic Programming in H-minor-free graphs. ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 2008) in San Francisco, USA, Januar 2008.
- K. EICKMEYER: *Approximation of Natural W[P]-complete Minimisation Problems is Hard.* Workshop on Algorithmic Model Theory (AlMoTh 2008), Freiburg i. Brsg., Februar 2008.
- K. EICKMEYER: *Approximation of Natural W[P]-complete Minimisation Problems is Hard*. 23rd Annual Conference on Computational Complexity (CCC '08), College Park, Maryland, Juni 2008.
- K. EICKMEYER: *The Geometry of the Neighbor-Joining Algorithm for Small Trees*. Algebraic Biology 2008, Linz, August 2008.

Logik in der Informatik 69

M. GROHE: *Descriptive complexity and graphs with excluded minors*. Dagstuhl Seminar Computational Complexity of Discrete Problems, September 2008.

M. GROHE: *Algorithmic and Finite Model Theory*. Eingeladenes Tutorial, Workshop von Logic and Algorithms, Edinburgh, Juli 2008.

M. GROHE: *Algorithmic Meta Theorems*. Eingeladener Vortrag. 34th International Workshop on Graphe Theoretric Methods in Computer Science, Durham, Juni/Juli 2008.

M. GROHE: *The quest for a logic capturing* PTIME. Eingeladener Vortrag, 23rd Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science, Pittsburgh, Juni 2008.

M. GROHE: *Definable Tree Decompositions*. 23rd Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science, Pittsburgh, Juni 2008.

M. GROHE: Wie berechnet man verbotene Minoren? Kolloquiumsvortrag an der TU Darmstadt, April 2008.

M. GROHE: *Definable Tree Decompositions*. Workshop on Algorithmic Model Theory, Freiburg, Februar 2008.

L. POPOVA-ZEUGMANN: *Time Petri Nets: Theory, Applications and Tools* (Eingeladener Tutorialvortrag, 3 Stunden). 29th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency (ICATPN 2008), Xi'an, China, Juni 2008.

L. POPOVA-ZEUGMANN: *Modeling and Evaluating the Cdc2 and Cyclin Interactions in the Cell Division Cycle with Time Dependent Petri Nets - A Case Study*. CS&P2008, in Gross Vaetter, Deutschland, Oktober 2008.

M. Thurley: *The complexity of partition functions*. Algorithmic Model Theory Meeting, Freiburg, Februar 2008.

M. THURLEY: *Understanding the Complexity of Induced Subgraph Isomorphisms*. 35th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'08, Track A), Juli 2008.

M. WEYER: *Configurations: The case of induced substructures*. Workshop on Algorithmic Model Theory, Freiburg, Februar 2008.

Dissertationen

GOETZ SCHWANDTNER: Datalog on Infinite Structures. November 2008.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Martin Grohe

- DFG-Forschungssemester zum Thema Gibt es eine Logik für PTIME?
- Faculty Member, Berlin Mathematical School
- 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:
 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)

- Diverse Gutachtertätigkeiten
- Mitglied des Committees for Logic in Europe der Association for Symbolic Logic
- Stellvertretender Direktor des Instituts für Informatik (bis Juli 2008)
- Geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik (seit August 2008)
- Mitglied des Institutsrats
- Mitglied des Fakultätsrats

PD Dr. Louchka Popova-Zeugmann

- Mitglied des Institutrates
- Mitglied des Prüfungsausschusses
- Mitglied der Evaluierungs- und Berufungskommission (Nachfolger Prof. Prömel)
- Mitglied mehrerer Promotionskommissionen
- Gutachten f
 ür die Konferenz CS&P 2008
- Gutachten für die Fachzeitschriften IEEE "Robotics and Automation Society" und "Fundamenta Informaticae"

Dr. Isolde Adler

- Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen: Eurocomb, ICALP, IWPEC, JACM, PODS, SODA, STACS
- Teilnahme am Workshop "Graph Searching: Theory and Applications", Praia Redonda, Brasilien, 25.2.-28.2.08
- Teilnahme am Workshop "Graph Minors" in BIRS, Banff, Kanada, 28.9.-3.10.08
- Forschungsaufenthalt in Barcelona, Spanien, Gastgeber Prof. Albert Atserias, 17.11.-22.11.08

Dr. Mark Weyer

• Gutachtertätigkeiten für verschiedene Fachzeitschriften und Konferenzen

K. Eickmeyer, J. Fichte, M. Thurley

• Würfeln Computer? Präsentation bei der Langen Nacht der Wissenschaften, 28. Juni 2008

Kord Eickmeyer

- Gastaufenthalt bei Prof. Peter Bro Miltersen, Universität Aarhus, 21.-27. Mai 2008
- Gastaufenthalt bei Prof. Yijia Chen, Jiaotong-Universität Shanghai, 13.-31. Oktober 2008

Gäste am Lehrstuhl

PROF. DIETER VAN MELKEBEEK, University of Wisconsin, Dpt. of Computer Sciences, USA, Mai und Juli bis September 2008

DR. DÁNIEL MARX, Budapest University of Technology and Economics, Department of Computer Science and Information, Ungarn, Theory, Mai 2008

PROF. KEN-ICHI KAWARABAYASHI, National Institute of Informatics, Japan, Juni 2008

PROF. ALBERT ATSERIAS, Universitat Politècnica de Catalunya, Dpt. de Llenguatges i Sistemes Informàtics, Spanien, Juli 2008

PROF. NICOLE SCHWEIKARDT, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Informatik, Juli 2008

PROF. YIJIA CHEN, Jiaotong-Universität Shanghai, Department of Computer Science and Engineering, China, August 2008

Lehr- und Forschungseinheit

Datenbanken und Informationssysteme

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

Leiter

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D. Tel.: (030) 2093 3009

E-mail: freytag@dbis.informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen

DIPL.-INF. ARTIN AVANES
SEBASTIAN BACHER
DIPL.-INF. LUKAS DÖLLE
DIPL.-INF. OLAF HARTIG
DIPL.-INF. RALF HEESE
DIPL.-INF. FRANK HUBER
DIPL.-INF. MARTIN KOST
DIPL.-INF. (FH) KATJA THAM

Affiliierte Mitarbeiter

Dr. Stephan Heymann Dipl.-Ing. Heinz Werner

Techniker

DR. THOMAS MORGENSTERN

Tutoren

CHRISTIAN CZEKAY JAN ENGELSBERG HANNES MÜHLEISEN HAGEN ZAHN

Die Lehr- und Forschungseinheit (LFE) Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) hat im Jahr 2008 seine Forschungsarbeiten in zwei Bereichen weiter ausgebaut. Zum einen spielen neue Technologien wie Multi-Core-CPUs, Semantic-Web-Technologien in den Arbeiten von DBIS eine immer größere Rolle, wie sie durch Anfragebearbeitung in Datenbanksystemen auf Mehrkern-CPUs und dem Bereich Vertrauen von RDF-Daten zum Ausdruck kommt. Zum anderen sind durch das EU-Projekt Arbeiten im Bereich Privacy fortgesetzt worden. 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 sind im Jahr 2008 zurückgegangen. So wurde das Projekt DirX-Extend mit der Firma Siemens erfolgreich zu Ende geführt. Dafür sind Kooperationen mit Partnern außerhalb des Datenbankbereiches (Bioinformatik) erfolgreich fortgesetzt worden. Mit mehreren laufenden Projektanträgen wird sich DBIS für die kommenden Jahre neue Partner mit neuen Kooperationen erschließen. Eine besondere Herausforderung für DBIS ist die Begleitung einer Start-Up-Firma im Bereich Datenbanksysteme.

In der Lehre wurden einige der existierenden Vorlesungen und Projekte an die immer noch 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 2007/08)
- Praktikum zu DBS I (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)
- Vorlesung "Implementierung von Datenbanksystemen" (DBS II) (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2008)
- Praktikum zu DBS II (L. DÖLLE, O. HARTIG SoSe 2008)
- Projektvorlesung "Entwicklung von Informationssystemen" (PROF. J.C. FREYTAG, SoSe 2008)
- Projektseminar "Web Information System Erste Schritte zum Institutsgedächtnis" (F. Huber, SoSe 2008)
- Seminar "Materialisierte Sichten Nutzen und Aufbau" (PROF. J.C. FREYTAG, F. HUBER, SoSe 2008)
- Vorlesung "Grundlagen von Datenbanken" (DBS I) (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2008/09)
- Praktikum zu DBSI (L. DÖLLE, F. HUBER, O. HARTIG, WiSe 2008/09)
- Vorlesung "Neue Konzepte und Techniken für Datenbanksysteme" (PROF. J.C. FREYTAG, WiSe 2008/09)
- Praktikum zu Neue Konzepte und Techniken für Datenbanksysteme (M. KOST, WiSe 2008/09)
- Seminar "SPARQL Anfragen im Web der Daten" (O. HARTIG, WiSe 2008/09)

Forschung

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 Programmentsprechend 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 zu früheren 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 (siehe Abb. 1).

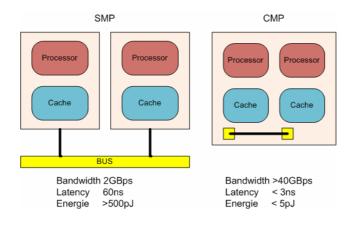


Abbildung 1: SMP versus CMP-Architektur

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 geparst und auf ihre semantische Korrekt- heit 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.

Parallelisierung der Anfragebearbeitung kann auf drei Ebenen erfolgen:

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;

Unser Fokus bzgl. der Parallelität liegt auf Inter- und Intra-Operator Parallelität. Eine der wichtigen Fragen ist somit, ob das Iterator-Modell ersetzt werden kann bzw. muss? Und wenn ja, durch welches neue Modell.

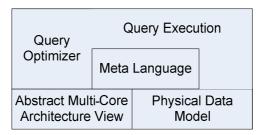


Abbildung 2: Framework

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.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Gerüst entstehen, das den kompletten Bereich der Anfragebearbeitung abdeckt. Abbildung 2 zeigt die einzelnen Teilgebiete des Projektes. Dazu gehören eine Abstraktion der Multi-Core Architektur auf seine Grundbestandteile (Cores und Caches) sowie eine logische Komponente sogenannte Arbeitsgruppen oder engl. "Workgroups". Eine Workgroup ist eine Zusammensetzung von verschiedenen Cores mit Caches. Weitere Teilgebiete sind ein physisches Datenmodell, eine Anfrageoptimierung speziell für Multi-Core, sowie eine Metasprache und die Anfrageausführung. Die Metasprache soll es dem Programmierer erlauben, Hardware unabhängig zu programmieren und trotzdem die einzelnen Komponenten der Abstraktionssicht direkt benutzen und ansprechen zu können. Der letzte Baustein ist die Anfrageausführung. In diesem Teil soll ein neues Operatormodell implementiert werden. Dieses Modell ist, im Gegensatz zum bisherigen Iterator-Modell, ein asynchrones Modell, bei dem alle Operatoren nebeneinander parallel arbeiten und sich die Daten zusenden. Abb. 3 zeigt ein Beispiel für die Anfrage "SELECT SUM(1_quantity),COUNT(*) FROM lineitem GROUP BY 1_returnflag, 1_linestatus".

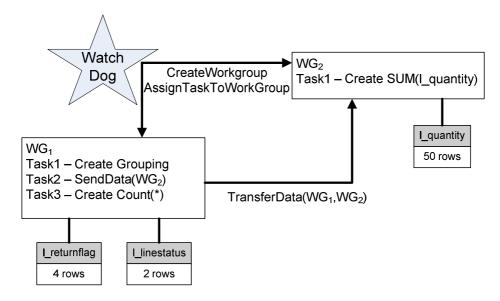


Abbildung 3: Beispiel Anfragebearbeitung

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, wurde ein Anfragegenerator entwickelt, der es erlaubt, das bestehende System zu evaluieren. Dabei werden existierende Daten verarbeitet und daraus realistische Anfragen erzeugt.

DirX-Anfragen basieren auf LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) und bestehen aus drei wesentlichen Teilen. Zum einen wird ein Starteintrag (die sogenannte Base) angegeben, der die Wurzel des Teilbaumes darstellt, in welchem gesucht werden soll. In Abbildung ist bereits dc=de/l=Baden-Württemberg als Base mit einem Pfeil markiert. Danach wird festgelegt, welche Knotenmenge bei der Suche betrachtet werden soll (der sogenannte Scope). Dazu kann die Suche sich auf die gegebene Base beschränken (baselevel), auf den direkten Kindknoten der Base erfolgen (onelevel) oder den gesamten Teilbaum des LDAP-Verzeichnisses umfassen, der die Base als Wurzel hat (subtree). Als letztes wird der Suchfilter spezifiziert, der aus beliebigen Booleschen Ausdrücken von Attribut-Wert-Kombinationen besteht. Wird z. B. eine Suchanfrage gestellt, die aus der oben gegedem benen Base. dem Scope subtree und Filter (l=Baden-Baden) && (telefon=2093) besteht, gehört der Eintrag mit dem Namen Althaus in Abbildung zur Ergebnismenge.

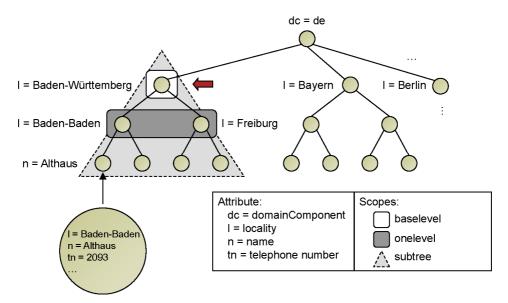


Abbildung 4: Beispiel eines LDAP-Verzeichnisses

Die Hauptaufgabe des Anfragegenerators ist nun, zufällige Werte für Bases, Scopes, Attributnamen und -werte zu generieren. Dafür wurde eine Spezifikationssprache 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 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 soll, benutzt der Generator einen Wert aus diesem Index.

Um weitere Informationen über Attributnamen zu erhalten, liest der Generator weitere Konfigurationsdateien des DirX ein. 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 Anfragegenerator wurde für das DirX-System entworfen, implementiert, getestet und als Prototyp Siemens übergeben.

Projekt: Schutz der Privatsphäre in der Anfragebearbeitung

Ansprechpartner: DIPL.-INF. LUKAS DÖLLE

Der Schutz der Privatsphäre bekommt in heutigen Anwendungen eine immer größere Aufmerksamkeit. Oftmals müssen personenbezogene Daten veröffentlicht werden, wobei der Datenhalter garantieren möchte, dass die einzelnen Individuen nicht identifiziert werden können. Abbildung zeigt ein Beispiel von Patientendaten, in denen zu jedem Patienten neben seiner Postleitzahl (PLZ), dem Alter und dem Geschlecht die entsprechende Krankheit gespeichert ist. Bei einer Veröffentlichung dieser Daten muss gewährleistet werden, dass den Personen nicht ihre Krankheit zugeordnet werden kann. Eine einfache Methode bei der Veröffentlichung ist, die identifizierenden Attribute zu entfernen. Wenn aber der Datenhalter diese Daten ohne das Attribut Name, welches das identifizierende Attribut sei, veröffentlich, können trotzdem die Privatsphäre verletzende Angriffe stattfinden. Jemand der weiß, dass Bob die PLZ 11000 und das Alter 20 hat sowie männlich ist, kann nämlich schlussfolgern, dass Bob eine Bronchitis hat. Die Kombination der PLZ, des Alters und des Geschlechts ist in den Daten eindeutig und damit sogenannt quasi-identifizierend (qi).

Name	PLZ	Alter	Geschlecht	Krankheit
Alice	10000	18	W	Grippe
Bob	11000	20	M	Bronchitis
Chris	12000	20	M	Gastritis
Doris	12000	21	W	Herzleiden
Ellen	12000	23	\mathbf{W}	Erkältung
Frank	12000	23	M	Krebs
Gabi	14000	24	\mathbf{W}	Erkältung

Abbildung 5: Beispieldaten T

Um vor diesem Angriff zu schützen, werden Daten in Veröffentlichungen generalisiert. Dabei werden Attributwerte durch generellere Werte ersetzt, um so zu erreichen, dass die Kombination der quasi-identifizierenden Attributwerte mehrerer Tupel gleich ist. *Abbildung* zeigt eine mögliche Generalisierung der Daten aus *Abbildung* 5, wobei hier jeweils mindestens drei Tupel die gleiche Wertekombination für PLZ, Alter und Geschlecht haben sollen. Wir sprechen in diesem Fall von einer 3-Anonymisierung, da ein möglicher Angreifer mit dem Wissen der quasi-identifizierenden Attributwerte eines Individuums immer mindestens drei mögliche sensible Werte für die entsprechende Person schlussfolgern könnte.

PLZ	Alter	Geschlecht	Krankheit
10-12000	18–20	*	Grippe
10-12000	18–20	*	Bronchitis
10-12000	18–20	*	Gastritis
12-14000	21–24	*	Herzleiden
12-14000	21–24	*	Erkältung
12-14000	21–24	*	Krebs
12-14000	21–24	*	Erkältung

Abbildung 6: Anonymisierte Beispieldaten T'

Das Ziel dieses Projektes ist, gegebene Generalisierungskriterien von Veröffentlichungen auf die Anfragebearbeitung zu übertragen und neue Kriterien zu finden. Das heißt, es soll gewährleistet werden, dass das Ergebnis einer möglichen Anfrage auf den Originaldaten gegebene Kriterien zur Erhaltung der Privatsphäre erfüllt. Stellt ein potentieller Angreifer z. B. die Anfrage Q

SELECT * FROM T WHERE PLZ = 12000

auf der Originaltabelle T, so erhält er die Tupel von Chris, Doris, Ellen und Frank zurück. Aber selbst wenn im Ergebnis die entsprechenden quasi-identifizierenden Attributwerte der Tupel so generalisiert werden, dass die vier Tupel nicht voneinander unterscheidbar sind (siehe Abbildung), kann der Angreifer mit dem Wissen der anonymisierten Daten T' schlussfolgern, dass Chris an Gastritis leidet. Er weiß nämlich aus T', dass Chris eine Grippe, Bronchitis oder Gastritis hat und da die ersten beiden Werte im Ergebnis zu Q nicht vorkommen, bleibt nur Gastritis übrig. Das Untersuchen von An- greiferszenarien und das Definieren von Regeln und Algorithmen, um solchen Wissenszuwachs zu vermeiden, ist die Aufgabe des Projektes.

PLZ	Alter	Geschlecht	Krankheit
12000	20–23	*	Gastritis
12000	20–23	*	Herzleiden
12000	20–23	*	Erkältung
12000	20–23	*	Krebs

Abbildung 7: Ergebnis der Anfrage Q

Projekt: PRECIOSA (PRivacy Enabled Capability In Co-Operative System and Safety Applications)

Ansprechpartner: DIPL.-INF. MARTIN KOST, DIPL.-INF. LUKAS DÖLLE, PROF. JOHANN-CHRISTOPH FREYTAG, Ph.D.

Zusammenarbeit: TRIALOG (Koordinator), Oracle, PTV, Universität Ulm

Forschungsförderung: Europäisches Forschungsprojekt im Rahmen der ICT-FP7

Allgegenwärtige Informationsverarbeitung (engl. pervasive computing) findet in einer Vielzahl von Anwendungen statt, die in Zukunft immer stärker vernetzt werden. Eine breite Palette an Geräten zur Unterstützung solcher Anwendungen ist bereits verfügbar und wird fortlaufend weiterentwickelt. Kunden wird heutzutage die Möglichkeit geboten, Angebote wie Lokalisierungsdienste, Navigation, intelligente Reiseführung und personalisierte Dienste zu nutzen. Neben den sich ergebenden Möglichkeiten durch den Einsatz von Umgebungen zur allgegenwärtigen Informationsverarbeitung entstehen auch neue Herausforderungen, einem Missbrauch von Informationen vorzubeugen. Beispielsweise sind sich viele der Nutzer nicht im Klaren darüber, dass und auf welche Art personenbezogene Daten ausgetauscht werden. Oft sind diese Daten alleine betrachtet nicht sensitiv. Allerdings können sie in einem allgemeineren Zusammenhang sensitiv werden. Intelligente Angreifer können die Privatsphäre eines Nutzers verletzen, indem sie die beobachteten Daten mit zusätzlichen Informationen kombinieren. Quellen zusätzlicher Informationen können digitale Daten- oder Wissensspeicher sein. Für die Angreifer wird es dadurch möglich, sensitive Informationen zu erschließen und die dazugehörigen Individuen zu identifizieren. Diese Art von Verletzung der Privatsphäre eines Nutzers wird Angriff durch Verknüpfung (engl. linkage attack) genannt.

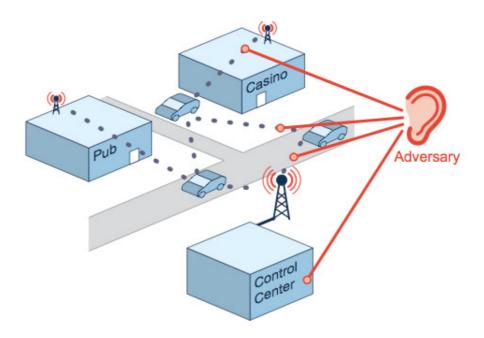


Abbildung 8: Angriffsszenario für ITS

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts PRECIOSA (Privacy Enabled Capability In co- Operative Systems and Safety Applications) entwickeln wir Vorgehensweisen (bzw.

Richtlinien) und Konzepte zur Entwicklung und Überprüfung von Architekturen und Anwendungen, die personenbezogene Daten im Bereich intelligenter Transportsysteme verarbeiten. Die zu entwickelnden Konzepte beinhalten Mechanismen zur formalen Beschreibung möglicher Angriffe auf die Privatsphäre



und von Methoden zum Schutz vor solchen Angriffen. Auf Grundlage dieser Beschreibungen können mithilfe von Metriken konkrete Anwendungen auf die Einhaltung der zu beachtenden Regeln überprüft werden. Einen weiteren Kernpunkt stellt der systemweite Schutz der Privatsphäre dar. Der systemweite Schutz sensitiver Informationen muss heterogene Komponenten wie Datenspeicher und Kommunikationseinheiten integrieren und stellt daher besondere Anforderungen an einzusetzende Schutzmechanismen. Es daraus folgt die Notwendigkeit zur Entwicklung und Implementierung neuer Methoden, welche die Observierung von ortsbezogenen Informationen in komplexen Systemen verhindern.

Projekt: Workflows in selbst-organisierenden Informationssystemen – 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, selbst-organisierenden Netzen und darauf aufbauende dezentrale Informationssysteme. Die Integration von solchen hochdynamischen, weitgehend autarken und verteilten 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 z.B. von Rettungskräften ausgeführt werden können.

- 2. Nebenläufige und parallel auszuführende Prozesse müssen geeignet auf die verteilten Gruppen des Informationssystems (z.B. in Form von Rettungsteams) zugewiesen werden. Die Prozessverteilung sollte skalieren mit der Anzahl der Prozesse und der Ressourcen wie auch wichtige Allokationsbedingungen während der Verteilung berücksichtigen.
- 3. Die Ausführung von Prozessaktivitäten muss robust gegenüber potentiellen 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 graphenbasiertes Prozessmodell vorgeschlagen. Dabei wird zwischen Workflow-Set und Workflow-Schedules unterschieden. Workflows beschreiben die auszuführenden Anweisungen (tasks) gegebener Prozesse, die zeitliche wie kausale Ausführungsreihenfolge der Anweisungen (Kontrollfluss), den Datenfluss zwischen den einzelnen Anweisungen und weitere für die Ausführung relevanter Aspekte wie Zuständigkeit und Rolle des Nutzers. Ein Workflow-Set beschreibt die zu den Anweisungen zugehörigen Aktivitäten (activities) aller gegebenen Workflows. In dem Workflow-Set werden nicht nur die Kontroll- und Datenflussabhängigkeiten innerhalb der einzelnen Workflows (intra process dependency), sondern auch die Datenflussabhängigkeiten über Workflowgrenzen (inter process dependency) sichtbar. Ein Workflow-Sets. Dabei kann ein Workflow Schedule Aktivitäten von verschiedenen Workflows beinhalten.

Ausgehend von diesem Modell, wird die Prozessverteilung durch ein mehrstufiges Verfahren durchgeführt:

- a. In dem ersten Schritt wird eine "geeignete" Partitionierung des Workflow-Sets ermittelt. 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). Hier ist nun das Ziel, Partitionen um Aktivitäten zu bilden, die auffällig viele Datenflussabhängigkeiten mit anderen Aktivitäten haben. Konkret bedeutet dieses, dass Aktivitäten im Workflow-Set anhand der Anzahl ihrer Datenflussabhängigkeit mit anderen Aktivitäten (data links) sortiert werden, um dann die transitive Hülle (transitive closure) derjenigen Aktivitäten zu bilden, die eine signifikant hohe Anzahl dieser data links aufweisen. Schließlich werden entsprechende Partitionen dann zu einem Workflow Schedule verschmolzen.
- b. In dem zweiten Schritt errechnet dann jede Gruppe für den ihr zugewiesenen Workflow Schedule, die "optimale" Zuweisung von Aktivitäten auf die Gruppenmitglieder. Dabei werden *Constraint-Programming-*Verfahren verwendet, um eine optimale Zuteilung hinsichtlich einer definierbaren Zielfunktion zu berechnen. Das Ziel dieses zweiten Schrittes ist es also, die optimale Zuteilung verschiedener Workflow Schedules auf Netzwerkgruppen dezentral und parallel zu berechnen anstatt zentral für den gesamten Workflow-Set. Jede Gruppe kann dabei individuell seine eigene Zielfunktion definieren.

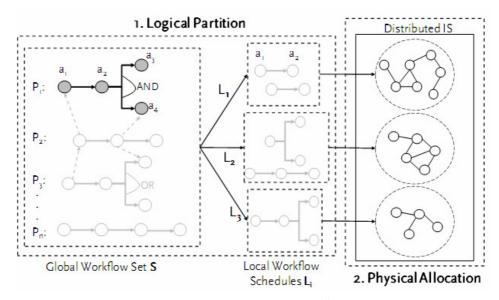


Abbildung 9: Algorithmus im Überblick

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 fokussieren sich dabei auf die Erweiterung des Begriffes der *Atomarität* für die im Katastrophenfall betrachtenden Prozesse.

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 Daten 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 Datenquellen. Es fehlen jedoch Ansätze, die Vertrauenswürdigkeit der Daten selbst zu bewerten und in einer klar spezifizierten Weise auf diese Bewertungen zugreifen zu können. In diesem Projekt werden Möglichkeiten erforscht, Vertrauenswürdigkeit von RDF-Daten zu repräsentieren, Vertrauensbewertungen automatisiert zu bestimmen und Vertrauensbewertungen für Anwendungen nutzbar zu machen.

Die Grundlage des Projekts bildet ein Vertrauensmodell für RDF-Daten. Dieses Modell repräsentiert die Vertrauenswürdigkeit von RDF-Statements durch Vertrauenswerte. Unter der Vertrauenswürdigkeit von RDF-Statements wird der subjektive Glaube beziehungsweise Unglaube in die Wahrheit der Information verstanden, welche durch die Statements repräsentiert wird. Entsprechend diesem Verständnis sind die Vertrauenswerte reelle Zahlen, welche den Grad des Glaubens beziehungsweise Unglaubens angeben. Das Vertrauensmodell führt weiterhin die Begriffe Vertrauensfunktion und Vertrauensaggregationsfunktion

ein. Während Vertrauensfunktionen die Vertrauenswerte für einzelne Statements bestimmen, berechnen Vertrauensaggregationsfunktionen einen Vertrauenswert für eine Menge von Statements.

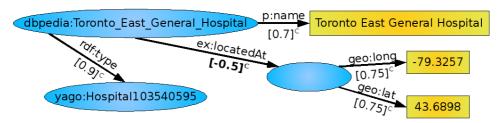


Abbildung 10: Ein vertrauensgewichteter RDF-Graph - die Vertrauenswerte an den Kanten repräsentieren die Vertrauenswürdigkeit des jeweiligen RDF-Statements

Für die Umsetzung von Vertrauensfunktionen wurden drei Klassen von Vertrauensbewertungsstrategien identifiziert: nutzerbasierte, herkunftsbasierte und empfehlungsbasierte Methoden. Bei den nutzerbasierten Methoden werden die Informationskonsumenten, in deren Namen Vertrauenswerte zu bestimmen sind, zur Angabe von Bewertungen aufgefordert oder es wird deren Umgang mit zu bewertenden Daten ausgewertet. Empfehlungsbasierte Methoden bestimmen Vertrauenswerte aus den Werten, welche im Namen anderer Konsumenten über die zu bewertenden Daten. Hierbei muss die Beziehung zu den Empfehlenden und deren Zuverlässigkeit in Betracht gezogen werden. Die herkunftsbasierten Methoden nutzen Herkunftsinformationen über die zu bewertenden Daten. Beispielsweise wird dabei das Wissen über die Datenquellen und deren Vertrauenswürdigkeit für die Bewertung der Daten herangezogen. Die Entwicklung konkreter Methoden zur Bestimmung von Vertrauensbewertungen sind Gegenstand der zukünftigen Forschung. Den Schwerpunkt werden dabei herkunftsbasierte Ansätze bilden.

Projekt: Effiziente Anfragebearbeitung im Web of Data

Ansprechpartner: DIPL.-INF. OLAF HARTIG

Seit einigen Jahren bieten Institutionen und Firmen die Möglichkeit, auf die von ihnen erzeugten oder verwalteten Daten über das Web zuzugreifen. Viele Anwendungen wurden entwickelt, welche Daten aus verschiedenen Quellen auf innovative Art miteinander kombinieren. Bei der Entwicklung dieser Anwendungen war es jedoch notwendig, sich auf spezielle Datenquellen zu beschränken. Anbieterspezifische Zugriffsschnittstellen, unterschiedliche Datenmodelle und verschiedenste Veröffentlichungsformate verhinderten Daten aus beliebigen Quellen generisch zugreifen und kombinieren zu können. Damit war die wirklich freie Entfaltung bei der Benutzung von im Web verfügbaren Daten eingeschränkt.

Entsprechend werden immer mehr Daten auf Basis des vom W3C spezifizierten Ressource Description Framework (RDF) im Web veröffentlicht. Gemeinsam mit etablierten Web-Standards ermöglicht RDF den automatisierten Zugriff auf beliebig verteilte Daten, unabhängig von deren Art oder den verwendeten Schemata. Weiterhin bietet RDF die Möglichkeit verschiedene Datenmengen miteinander zu verbinden, indem Daten einer Quelle auf Daten anderer Quellen verweisen. Durch diese Verweise entsteht ein Netz von beliebig im Web verteilten Daten - das "Web of Data".

Das Web of Data ermöglicht eine neue Art von Anwendungen, welche im Prinzip alle relevanten, im Web veröffentlichten Daten in Entscheidungen einbeziehen. Zur Umsetzung dieser Anwendungen entstehen neuartige Herausforderungen im Bereich der An- fragebearbeitung. Im Gegensatz zur Anfragebearbeitung in Datenbankmanagementsystemen oder in indexbasierten Suchmaschinen, kann bei Web of Data-basierten Anwendungen nicht davon ausgegangen werden, dass zum Beginn der Anfrageausführung alle relevanten Datenquellen bekannt sind und dass deren Daten für die Anfrageausführung zur Verfügung stehen. Trotz dieser Gegebenheiten müssen Anfragen häufig in möglichst kurzer Zeit möglichst präzise beantwortet werden.

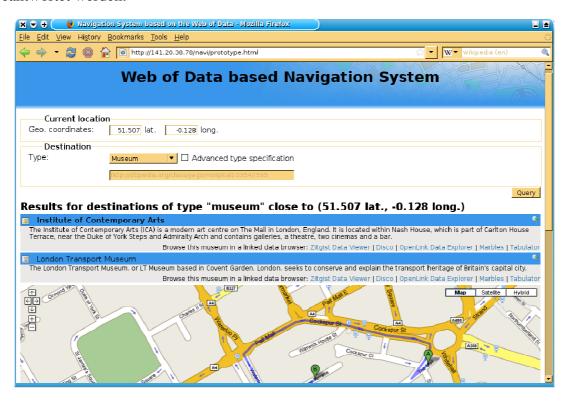


Abbildung 11: Prototyp eines Web of Data-basierten Navigationssystems

Dieses Projekt setzt sich mit Möglichkeiten für eine effiziente Bearbeitung von Anfragen im Web of Data auseinander. Einerseits werden Konzepte entwickelt, den Nutzen für die Verfolgung einzelner Verweise abzuschätzen, um bei einer automatisierten Suche nach Datenquellen mit möglichst geringem Aufwand möglichst viele relevante Daten zu finden. Andererseits werden Strategien zum lokalen Zwischenspeichern (caching) relevanter Daten untersucht. Als Grundlage für die zukünftige Forschung wurden zwei Web of Data-basierte Anwendungen entwickelt.

Der Prototyp eines neuartigen Navigationssystems bestimmt relevante Ziele auf Basis nutzerspezifizierter Eigenschaften wie der Art des Zielortes. So kann beispielsweise ein Reisender in einer fremden Stadt nach einem Restaurant in der Nähe des aktuellen Standortes suchen. Zur Ermittlung möglicher Ziele werden Daten aus beliebigen Quellen im Web of Data verwendet. Dadurch sind die Benutzer nicht auf Daten eines Anbieters festgelegt. Es können immer die aktuellsten Daten ausgewertet werden. Weiterhin ist die Bedeutung der verwendeten Daten in einer maschinenverarbeitbaren Form verfügbar. Diese Bedeutungen können von dem Navigationssystem ausgenutzt werden. Beispielsweise ist es bei einer generellen Anfrage nach Restaurants in der Nähe möglich, einen Ort als Ziel zu bestimmen, welcher als Bistro gekennzeichnet ist.



Abbildung 12: Karte der Datenbankprofessoren in Deutschland basierend auf RDF-Daten aus dem Web

Eine zweite Web of Data-basierte Anwendung (Abb. 12) stellt in einer Karte den Sitz deutscher Datenbankprofessoren dar. Die Menge der anzuzeigenden Professoren kann auf Professoren mit bestimmten Forschungsinteressen eingeschränkt werden. Nach Auswahl eines beliebigen Professors werden dessen Publikationen unterhalb der Karte angezeigt. Die Daten für diese Anwendung sind wiederum Ergebnisse von Anfragen im Web of Data. Dadurch ist es möglich, dass jeder Professor seine persönlichen Daten selbstständig pflegt. Hierbei reichen beispielsweise einfache Verweise auf Web of Data-basierte Publikationsdatenbanken aus, um Daten über die jeweiligen Veröffentlichungen zugänglich zu machen.

Teilprojekt: Leistungsorientiertes RDF-Managementsystem

Ansprechpartner: DIPL.-INF. RALF HEESE

Die Vernetzung von existierenden Datenquellen, die Verwirklichung des "Web of Linked Data", wurde durch die Semantic Web Community im vergangenen Jahr weiter vorangetrieben. Dabei wird für die Repräsentation der zu vernetzenden Daten das Ressource Description Framework (RDF), einem weltweit anerkannten W3C-Standards, verwendet. Beispielsweise sind die in Wikipedia enthaltenden strukturierten Daten als linked data auf http://dbpedia.org/ zugreifbar.

Während in den vergangenen Jahren die Optimierung von Anfragen an lokale RDF-Datenbanken im Vordergrund stand, konzentriert sich die Arbeit derzeit auf die Anfragebearbeitung bei verteilt gespeicherten Daten. In einem assoziierten Projekt SQUIN entsteht derzeit eine Komponente, mit der SPARQL-Anfragen – SPARQL ist die Anfragesprache für RDF – in einem verteilten Szenario beantwortet werden können. In diesem Projekt wird untersucht, inwiefern die Anfragebearbeitung durch Indexe unterstützt werden kann. Das Ziel ist dabei die Entwicklung einer Komponente (Index Wizard), die anhand der Arbeitslast (workload) und der aktuell vorhandenen Indexe (Konfiguration) eine neue kostengünstigere Konfiguration ermittelt und umsetzt (vgl. *Abbildung* 13). Die Kosten beinhalten dabei nicht nur die Ausführungszeit, sondern auch Faktoren wie Selektivität der Indexe, Speicherplatzbedarf und Update-Häufigkeit der Datenquellen.

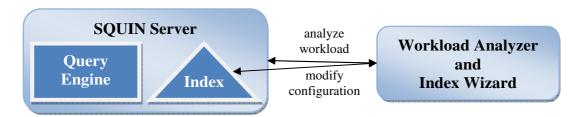


Abbildung 13: Interaktionen zwischen SQUIN-Server und Index Wizard

Als Ausgangspunkt für die Entwicklung des Index Wizard dienen die bisherigen Vorarbeiten zu Indexierung von lokalen RDF-Daten basierend auf Graphmustern. Bei der Indexierung eines Graphmusters werden alle Vorkommen des Musters aus dem Datengraph extrahiert und als Index gespeichert. Die Besonderheit ist, dass nicht nur ein einzelnes sondern mehrere Graphmuster indexiert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden derzeit auf das verteilte Szenario übertragen und gegebenenfalls angepasst.

Teilprojekt: Pathogen-Nachweis in der Rinderzucht

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 "Biodisc2: 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. Neben Identitäts- und Abstammungsnachweisen verlangt der transnationale Handel mit Zucht- und Schlachttieren die Kontrolle tückischer viraler Krankheitserreger in Nutztierbeständen. Die Infektionsbiologie des Virus der Bovinen Virusdiarrhoe (BVDV) enthält Unsichtbarkeitsfenster und diktiert daher die Abkehr von klassischen serologischen Screeningmethoden. Die lückenlose BVDV Diagnostik soll künftig auf Nukleinsäurebasis geschehen - anhand von Rückstellproben und simultan zur genetischen Typisierung. Große Serien von Rückstellproben von neugeborenen Kälbern müssen angelegt, archiviert, hinsichtlich eines Satzes genetischer Marker typisiert und auf Freiheit von BVDV-Genmaterial getestet werden. Das gelingt nur bei massiv paralleler Probenerfassung und -verarbeitung, Markerdetektion und Datenverarbeitung mit wirtschaftlich vertretbaren Partialaufwand.

Der Stand der Technik beim Pathogennachweis verlässt sich auf konservierte Genabschnitte [1]. Tatsächlich finden sich in den Datenrepositorien Hunderte von Sequenzvarianten des BVDV. Abbildung 14 zeigt die Verteilung von Sequenzabweichungen, die weltweit an 500 BVDV Isolaten in einem regulatorischen Abschnitt des Virusgenoms beobachtet wurden.

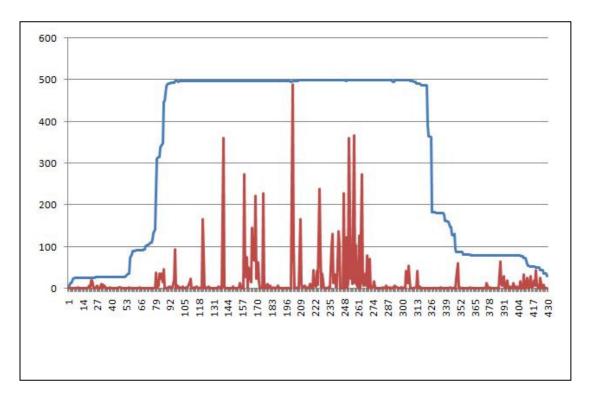


Abbildung 14: Positionale Variabilität eines Abschnitts des BVDV-Genoms aus [1], der der Ableitung von Nachweissonden zu Grunde lag. Die blaue Linie zeigt die Anzahl von genbank Einträgen mit überlappenden Sequenzen (beschränkt auf 500). Die braune Linie kumuliert die beobachteten Nukleotidaustausche entlang der Anfragesequenz.

Bei derart hochgradiger Sequenzvariabilität erschien es angezeigt, sich von vornherein nicht auf konservierte Abschnitte zu verlassen, sondern so zu verfahren, als müsse man wie beim forensischen Allel- und Identitätsnachweis zwischen den Sequenzvarianten diskriminieren. Das wurde im vorliegenden Falle erreicht, indem die Amplifikationsprimer und die fluoreszierenden Sonden den Sequenzstatus nach der Invader-Technologie auslesen.

Die systematische vergleichende DVDV Sequenzanalyse förderte außerdem Erkenntnisse über den horizontalen Gentransfer zu Tage. Im Bestand des BVDV Genoms erscheinen Sequenzabkömmlinge einer Gruppe von Säugetierparasiten (Trichomonaden), die anhand von Homologien auf Proteinebene hervortreten.

Projekt: Datenbankgestützte Online Sequenzierung

Ansprechpartner: Dr. Stephan Heymann, Dipl.-Inf. (FH) Katja Tham

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

DBnovo ist ein Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Institut für Informatik und dem Institut für Chemie der Humboldt-Universität. Gemeinsam wird in dem Projekt basierend auf einer datenbankgestützten Online-Datenanalyse und Echtzeit-Rückkopplung eine Methode zur automatisierten und zielorientierten Messgerätesteuerung am Beispiel eines Massenspektrometers entwickelt. In der Proteomforschung fallen während eines Experiments Massenspektren von Stoffgemischen in rascher Taktfolge an. Die Kopplung eines Trennsystems (HPLC), zur groben Auftrennung des Stoffgemisches mit einem Massenspektrometer (MS) führt zu kleinen Zeitfenstern, in denen verschiedene Stoffgemische gemessen werden. Dabei können teilweise sehr unterschiedliche Konzentrationen von gleichzeitig detektierbaren, aber unterschiedlichen Stoffen auftreten.

Es handelt sich um zeitkritische Messungen, da erstens jeder Stoff experimentbedingt nur in einem beschränkt Zeitfenster verfügbar ist, zweitens sich zu einem Zeitpunkt (trotz vorgeschaltetem Trennsystem) mehrere Stoffe überlagern können und drittens Massenspektrometer nur sequenzielle Messungen zulassen.

Aktuelle, standardisierte Messmodi unterliegen jedoch starren Mustern, die sich bspw. an Signalmaxima orientieren und unabhängig von den erreichten Messergebnissen vor Experimentbeginn festgelegt werden müssen. Daher ist es bisher nicht möglich, den Messvorgang zur Laufzeit des Experimentes gezielt zu beeinflussen und damit eine erfolgreiche, vollständige Aufklärung der untersuchten Stoffe sicherzustellen.

Ziel ist es, anhand der aktuell anfallenden Messdaten den weiteren Fortgang der Messung auf die Detailanalyse der interessanten Messignale auszurichten. Das DBnovo Projekt beschäftigt sich mit einer neuartigen Herangehensweise an die Problemstellung, basierend auf der einfachen Idee, komplexe und rechenintensive Ansätze (aus diesem Grund bisher rein nachgelagerte Prozesse) durch schnelle Anfragen an eine vorberechnete Datenbasis aller möglichen Kombinationen auszutauschen. Bekannte Fakten dienen dabei als Basis für die Erstellung der Datenbasis und werden durch synthetische Daten bei bisher unbekannten Bezügen ergänzt.

Dies erlaubt es, nicht nach einem starren und vorgegebenen Messmodus vorzugehen, sondern intelligent und datenabhängig (Informationen gewonnen aus den bisherigen Messungen des laufenden Experimentes) in Realzeit in die nächsten Messungen einzugreifen und erstmalig einen automatisierten, zielorientierten Eingriff in die bisher starre Gerätesteuerung zu ermöglichen. Während sich bisher Konzepte und Methoden lediglich an einer eigens entwickelten Simulation orientiert haben, wird in den kommenden Projektphasen eine prototypische Lösung mit direktem Zugang zum Messgerät entstehen. DBnovo - Datenbankgestützte Online Sequenzierung ist zum Patent eingereicht.

Projekt: JOPAQ Technologies - eine Unternehmensgründung aus der Wissenschaft (vormals JALISYS)

Ansprechpartner: Sebastian Bacher, Leonid Snurnikov

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

Mit JOPAQ DB (Java Objects Persistence And Query) entwickeln wir ein objektorientiertes hauptspeicherbasiertes Datenbankmanagementsystem. JOPAQ DB ermöglicht die Verwaltung von Java-Laufzeitobjekten bei nahtloser Integration in die vorhandene Softwareumgebung. Hierfür bietet es eine transparente Persistenz und einen mengenorientierten Zugriff auf die Objekte. Letzterer schließt die Selektion anhand von Prädikaten und eine beliebig komplexe Sortierung von Ergebnismengen ein. Die Navigation über die Objektassoziationen bleibt während der Anfragen ebenso möglich wie der Aufruf von nativen Objektmethoden. Hieraus ergeben sich neue Möglichkeiten bei Anfragen, die komplexe Berechnungen über Attributwerte von mehreren assoziierten Objekten erforderlich machen.

Im Rahmen des geförderten Projekts führten wir unter anderem Performance-Tests auf der Basis des Standard-Benchmarks TPC-H durch. Eine Untermenge der vorgegebenen Testfälle wurde auf drei Datenbankmanagementsystemen durchgeführt, namentlich TimesTen als hauptspeicherbasiertes System von Oracle, MySQL in einer für den Hauptspeicherbetrieb optimierten Konfiguration und JOPAQ DB. Zusätzlich wurden die Tests um zwei weitere Testfälle erweitert, die die Besonderheiten einer objektorientierten Java-Anwendung reflektieren. Die Messergebnisse zeigt die folgende Grafik:

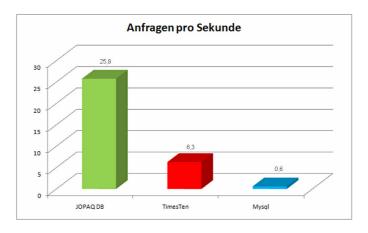


Abbildung 15: Leistungszahlen

Im Ergebnis konnte JOPAQ DB demnach rund viermal so viele Anfragen im gleichen Zeitraum beantworten wie TimesTen, gegenüber MySQL lag der Performancegewinn sogar bei Faktor 40. Dabei waren auch bei MySQL alle Daten im Hauptspeicher präsent.

Ein weiterer laufender Forschungsschwerpunkt ist die Entwicklung einer sicheren und leistungsfähigen Mehrbenutzerkontrolle. Hierfür wurden die einschlägigen Konzepte auf eine Übertragbarkeit auf JOPAQ DB überprüft. Derzeit (Ende 2008) befindet sich ein sperrbasiertes System mit zwei Granularitätsebenen und mehreren Isolationsebenen in der Erprobung. Erste Tests zeigen einen nennenswerten Overhead für das Transaktionsmanagement, so dass die Optimierung des Systems einen Forschungsschwerpunkt für 2009 bildet.

Besucher am Lehrstuhl

PROF. JOHANNES GEHRKE, Computer Science Department, Cornell University, NY, USA, Mai 2008

DR. FRANK KARGL, Institut für Informatik, Universität Ulm, November 2008

PROF. HONG CHEN, Department of Computer Science and Technology, Renming University of China, Peking, China, Oktober 2008 – März 2009

Veröffentlichungen

A. AVANES: An Adaptive Process and Data Infrastructure for Disaster Management. The 5th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Phd Colloquium, Washington D.C., USA, Mai 2008.

A. AVANES, J.-C. FREYTAG: Adaptive Workflow Scheduling Under Resource Allocation Constraints and Network Dynamics. The 34th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB), Phd Workshop, Auckland, New Zealand, August 2008.

- O. HARTIG: *Trustworthiness of Data on the Web*. In Proceedings of the PhD-Workshop at Xinnovations, Berlin, Deutschland, September 2008.
- O. HARTIG, M. KOST, J.-C. FREYTAG: *Automatic Component Selection with Semantic Technologies*. In Proceedings of the Workshop on Semantic Web Enabled Software Engineering (SWESE) at ISWC, Karlsruhe, Deutschland, Oktober 2008.
- O. HARTIG, M. KOST, J.-C. FREYTAG: *Designing Component-Based Semantic Web Applications with DESWAP*. In Proceedings of the Poster and Demonstration Session at the International Semantic Web Conference (ISWC), Karlsruhe, Deutschland, Oktober 2008.
- J. Schulz, S. Heymann, P. Bendsko: *Morbus Alzheimer: viele Fragezeichen wenig frühe Anzeichen.* BIOspektrum 14. Jg. (2008) Nr. 2, 157-159.

Vorträge

- J.-C. FREYTAG: *DBIS in Action Current research work* @ *DBIS*. Microsoft Redmond, WA, März 2008.
- J.-C. FREYTAG: Evaluating the feasibility and benefit of code generation in SQL Server or what can you achieve in a short amount of time. Microsoft Redmond, WA, März 2008.
- J.-C. Freytag: Neue Entwicklungen im Datenbankbereich. SAP Berlin, März 2008.
- J.-C. FREYTAG: *Privacy From Databases to mobile System.*, HP Labs, Palo Alto, CA, Mai 2008.
- J.-C. FREYTAG: *Privacy From Databases to mobile System.*, University of Edmonton, Edmonton, Kanada, Juni 2008.
- J.-C. FREYTAG: *Privacy Location-Based Applications and Privacy*, Universität Zürich, Schweiz, Juni 2008.
- J.-C. Freytag: Entwicklungen eines Indexwizzards für einen LDAP-Server. SAP Berlin, Oktober 2008.
- J.-C. FREYTAG: *Privacy From Databases to mobile System.*, Einladung Universität Kaiserslautern, Institut für Informatik, November 2008.
- J.-C. FREYTAG: Hippocratic Databases Möglichkeiten zum Schutz der Privatsphäre beim Einsatz von Datenbanksystemen. KIT-Workshop Software als Institution, Karlsruhe, Dezember 2008.
- A. AVANES: Developing a Data and Process based Collaboration Infrastructure for Disaster Management. First European-Mexican IT Workshop, Xalapa, Mexiko, April 2008.
- A. AVANES: *Partition of Workflow Activities in Distributed Information Systems*. METRIK Evaluationsworkshop, Döllnsee, April 2008.
- A. AVANES: An Adaptive Process and Data Infrastructure for Disaster Management. The 5th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), PhD Colloquium, Washington D.C., USA, Mai 2008.
- A. AVANES: An Adaptive Workflow Scheduler for Disaster Scenarios. Workshop des Graduiertenkollegs der Informatik, Dagstuhl, Mai 2008.
- A. AVANES: Adaptive Workflow Scheduling Under Resource Allocation Constraints and Network Dynamics. The 34th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB), PhD Workshop, Auckland, New Zealand, August 2008.

A. AVANES: Decentralized Scheduling of Constrained Workflow Partitions for Mobile Ad-Hoc Networks. Stanford InfoLab, Stanford University, USA, Dezember 2008.

- L. DÖLLE: *DirX-Query-Generator*. Vortrag beim Projekttreffen zu DirX-Extend bei der Siemens AG, München, April 2008
- O. HARTIG: Vertrauenswürdigkeit im Web der Daten. Gongshow am Tag der Informatik, Berlin, Deutschland, Juni 2008.
- O. HARTIG: *Vertrauenswürdigkeit von Daten im Web*. PhD-Workshop der Xinnovations-Konferenz, Berlin, Deutschland, September 2008.
- O. HARTIG: *Ein Einführung in tSPARQL*. Workshop zur Integration von tSPARQL in die xOperator-Anwendung, Leipzig, Deutschland, Oktober 2008.
- O. HARTIG: *The Semantic Web Client Library Consuming Linked Data in Your Applications*. Linked Data-Tutorial auf der Konferenz "International Semantic Web Conference" (ISWC), Karlsruhe, Deutschland, Oktober 2008.
- S. HEYMANN: *Biomedical implications of Genome Research*. International Conference & DAAD Alumni Seminar on Biotechnology and Biomedicine, Yerevan, April, 2008.
- S. HEYMANN: *Enzymatic vs Mineral Catalysis: Extended Concepts of Biochemistry*. (Antrittsvorlesung). Technological Academia of Armenia, Yerevan, April, 2008.

Sonstige Aktivitäten

Prof. Johann-Christoph Freytag, Ph.D.

- Leiter des Programmkomitees der BTW 2009, Münster, März 2009
- Mitorganisator der Konferenz "Xinnovations", Berlin, September 2008
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE ICDE-Konferenz, Shanghai, China, 2008
- Mitglied des Programmkomitees der ACM Sigmod-Konferenz, Vancouver, Kanada, 2008
- Mitglied des Programmkomitees EDBT, St. Petersburg, Russland, 2009
- Mitglied des Programmkomitees der IEEE ICDE-Konferenz, Cancun, Mexiko, 2008
- Mitglied des Programmkomitees (Core) der VLDB 2008, Auckland, Neuseeland
- Mitglied des Konzils der Humboldt-Universität zu Berlin, seit 2004
- Berichterstatter des Akademischen Senates der Humboldt-Universität zu Berlin, seit 2008
- Mitglied der IRIS Adlershof-Arbeitsgruppe, Mai November 2008
- Mitglied des Haushaltsausschusses der Humboldt-Universität zu Berlin, seit 2008
- Sprecher des GI-Fachbereiches DBIS, Deutschland, seit 2007
- Mitglied des Präsidiums der Gesellschaft für Informatik, 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
- Mitglied des Herausgebergremiums der Zeitschrift "Computer Science Research and Development" (CSRD) des Springer Verlages, seit 2007
- Forschungsaufenthalt Microsoft SQLServer Group, Februar März 2008
- Teilnahme am First European-Mexican IT Workshop, Xalapa, Mexiko, April 2008
- Teilnahme an der ACM Sigmod-Konferenz, Vancouver, Kanada, Juni 2008
- Teilnahme am Jim-Gray-Memorial, Berkeley, CA, Mai 2008
- Teilnahme an zwei GI-Präsidiumssitzungen, Januar und Juni 2008

- Organisation zweier Leitungssitzung des GI-Fachbereiches DBIS, Mai und November 2008
- Teilnahme am Workshop des Fachbereiches Datenbanken, Bamberg, Mai 2008
- Teilnahme an der Gedenkveranstaltung für Prof. Klaus Dittrich, Universität Zürich, Zürich, Schweiz, Juli 2008
- Teilnahme an zwei METRIK-Evaluationsworkshops, Döllnsee, April und November 2008
- Besuch der Universität Kaiserslautern, Prof. T. Härder, Oktober 2008
- Teilnahme am "Workshop on security and privacy issues", Brüssel, Mai 2008
- Teilnahme an den Projekttreffen des EU-Projektes PRECIOSA, Juni, September, November 2008
- 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 First European-Mexican IT Workshop, Xalapa, Mexiko, April 2008
- Teilnahme an dem METRIK-Evaluationsworkshop, Döllnsee, April 2008
- Teilnahme am Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, Dagstuhl, Mai 2008
- Teilnahme an der Konferenz "Information Systems for Crisis Response and Management" (ISCRAM), Washington D.C., USA, Mai 2008
- Externer Reviewer für die Konferenz "Very Large Data Bases" (VLDB) 2008
- Teilnahme an der Konferenz "Very Large Data Bases (VLDB)", Auckland, New Zealand, August 2008
- 3-monatiger Forschungsaufenthalt am Stanford InfoLab, Stanford University, USA, September Dezember 2008

Dipl.-Inf. Lukas Dölle

- Teilnahme am Projekttreffen zu DirX-Extend bei der Siemens AG, München, April 2008
- Teilnahme am "Workshop on security and privacy issues", Brüssel, Mai 2008
- Teilnahme an den Projekttreffen des EU-Projektes PRECIOSA, Juni, September, November 2008

Dipl.-Inf. Olaf Hartig

- Teilnahme an der Konferenz "European Semantic Web Conference" (ESWC), Teneriffa, Spanien, Juni 2008
- Teilnahme am PhD-Workshop der Konferenz "Xinnovations", Berlin, Deutschland, September 2008
- Teilnahme am Corporate Semantic Web Infotag der Konferenz "Xinnovations", Berlin, Deutschland, September 2008
- Teilnahme am Workshop zur Integration von tSPARQL in die xOperator-Anwendung, Leipzig, Deutschland, Oktober 2008
- Teilnahme an der Konferenz "International Semantic Web Conference" (ISWC), Karlsruhe, Deutschland, Oktober 2008
- Teilnahme am Workshop "Semantic Web Enabled Software Engineering" (SWESE), Karlsruhe, Deutschland, Oktober 2008

Dipl.-Inf. Ralf Heese

- Organisation der "Xinnovations", Berlin, September 2008
- Mitarbeit an der letztjährigen Ausgründung Ontonym, 2008
- Mitglied des Programmkomitees: The Semantic Web and Applications (SWA) at the 23rd Annual ACM Symposium on Applied Computing, Brazil, 2008

• Mitglied des Programmkomitees: 1st International Workshop on Ontologies in Interactive Systems at the 22nd annual HCI Conference (HCI2008), U.K., 2008

 Mitglied des Programmkomitees: 2nd International Workshop on Ontologies and Information Systems for the Semantic Web (ONISW 2008) at ACM 17th Conference on Information and Knowledge Management (CKIM2008), USA, 2008

Dipl.-Inf. Frank Huber

 Forschungsaufenthalt bei Microsoft SQL-Server Gruppe Redmond USA, September-November 2008

Dipl.-Inf. Martin Kost

- Teilnahme an der Konferenz "Xinnovations", Berlin, September 2008
- Teilnahme am Semantic Web Doktorandennetzwerk Berlin Brandenburg, FU-Berlin, 2008

Dr. Stephan Heymann

- Biomedizinrelevante Gemeinschaftsarbeiten mit dem Forschungszentrum Rossendorf (Kooperationsvertrag seit 2004)
- Konferenzteilnahme an der International Conference & DAAD Alumni Seminar on Biotechnology and Biomedicine, Yerevan, April 2008

Dissertationen

HEIKO MÜLLER: Describing Differences between Overlapping Databases. Dezember 2008.

Diplomarbeiten

MATTHIAS SCHMIDT: Entwurfsmuster für das Semantic Web. Januar 2008.

STEFFEN BRÜNTJEN: Iterative Softwareentwicklung mit DESWAP. August 2008.

KARSTEN LOHSE: Simulation eines Massenspektrometers. November 2008.

THOMAS TROST: *Histogramme im Datenbankmanagementsystem SAP MaxDB*. (In Kooperation mit der SAP Berlin). November 2008.

Bachelorarbeiten

PEGGY WERNER: Inkrementelle Wartung materialisierter Sichten. Dezember 2008.

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 Mitarbeiter/innen

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
Dipl.Inf. Jörg Pohle
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 die folgenden 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 stellt 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 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 *RFID*s 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." WOLFGANG COY ist stellvertretender Direktor des Zentrums.
- Das BMBF-geförderte Drittmittelprojekt ARBEIT 2.0 soll Musiker, Filmemacher, Journalisten, Programmierer und andere Kreative über die Webplattform irights.info zusammenführen. Sie dient als Ort der Information und Auseinandersetzung an der Schnittstelle von Kunst, Technologie und Recht.

 Im EU/EFRE-geförderten Projekt POSEIDON soll mit mehreren Projektpartnern, darunter dem Jüdischen Museum Berlin und der HTW Berlin die Entwicklung verschiedener RFID-gestützter Systeme erkundet werden, die die Leistungsfähigkeit der RFID-Technologie in Museen und öffentlichen Einrichtungen mit großem Besucherverkehr demonstrieren.

 CONSTANZE KURZ hat zusammen mit dem Chaos Computer Club im Auftrag des Bundesverfassungsgerichts ein Gutachten zu elektronischen Wahlmaschinen verfasst. Das Gericht ist den dort dargelegten Bedenken über weite Strecken gefolgt und hat den Einsatz der Maschinen in der bisher verwendeten Form gestoppt. Auf Grund der vorgebrachten Bedenken des Gerichts dürfte den weitere Einsatz solcher Maschinen bei politischen Wahlen in Deutschland, wie schon in anderen Ländern, damit beendet sein.

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).

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. Teleteachting (seit 1998), HDTV-Videoconferencing und Podcasting.

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

Disziplinübergreifende Vernetzung

Die disziplinübergreifende Forschungskooperation 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 im Frühjahr 2008 zu Ende ging. http://waste.informatik.hu-berlin.de/Forschung/

Internationale Vernetzung

Enge Kooperationen bestehen zu Arbeitsgruppen der Universität Wien (Prof. Claus Pias, Erkenntnistheorie und Philosophie der Digitalen Medien) zur Universität Basel (Prof. Tholen, Institut für Medienwissenschaft) und zur University of Austin, Texas (Prof. William Aspray, Bill and Lewis Suit Professor of Information Technologies, School of Information) und über die International Federation for Information Processing (IFIP), deren deutscher Delegierter im Technical Committee 9 Prof. Coy ist, zu den nationalen Vertretern des Fachgebiets "Computers and Society."

Lehre (nach Personen geordnet)

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

Regelmäßig anzubietende Veranstaltungen wurden in mehreren Semestern angeboten.

WOLFGANG COY

- Einführung in die Fachdidaktik, Vorlesung mit Übung
- Informatik und Gesellschaft, Vorlesung mit Übung

CHRISTIAN DAHME

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

JOCHEN KOUBEK

- Informatik und Informationsgesellschaft I: Digitale Medien, Vorlesung mit Übung
- Informatik und Informationsgesellschaft II: Technik, Geschichte und Kontext, Vorlesung mit Übung
- Teaching Computer Science I, Seminar
- Teaching Computer Science II, Seminar
- Digitale Medien und ihre Didaktik, Seminar

CONSTANZE KURZ

- Multimedia in der Schule, Seminar
- Schulpraktische Studien/Nachbearbeitung, Blockseminar
- Verantwortung und Ethik in der Informatik, Proseminar
- Geschichte der Verschlüsselung, Seminar

JENS-MARTIN LOEBEL

- Langzeitarchivierung digitaler multimedialer Objekte, Seminar
- Langzeitarchivierung digitaler multimedialer Objekte, Proseminar

Forschung

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

Geförderte Forschungsprojekte

POSEIDON (Positions- und kontextsensitive Informationssysteme für Museen zur Demonstration des Potentials der RFID-Technik)

Ansprechpartner: Prof. Dr. WOLFGANG COY,

Beteiligte Mitarbeiter: STEFAN KLUMPP, Heinz-Günter Kuper

Zusammenarbeit: Jüdisches Museum Berlin, HTW Berlin, Acoustiguide GmbH,

Bitmanufaktur GmbH

Forschungsförderung: EU/ Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

Laufzeit: 1.10.2007 bis 30.4.2012

URL: https://rfid.berlin.de/wiki/Poseidon

Das Projektkonsortium bestehend aus der Humboldt-Universität Berlin, der HTW Berlin, dem Jüdischem Museum Berlin und den Berliner Unternehmen Bitmanufaktur GmbH sowie Acoustiguide GmbH, zählt zu den drei Gewinnern des Wettbewerbs Anwendung von Technologien in der Wissensgesellschaft – RFID als Beispiel der Verzahnung von Wirtschaftsentwicklung und Wissensgesellschaft.

Die Schwerpunkte der Arbeiten im Projekt POSEIDON liegen auf den Gebieten:

- * Aufbau der Rechnerinfrastruktur zur Verarbeitung der RFID-Daten
- * Aufbau eines RFID-basierten Eintrittskartensystems
- * Positions- und kontextbasierte Dienste unter Nutzung der RFID-Technik
- * Notruf und Gefahrenwarnungen, Evakuierungsmanagement
- * PoI-Datensammlung, Entwurf und Implementierung von Besucher-Medienstationen
- * Aufbau personalisierter Webportale, incl. Web2.0-Services
- * Daten- und Sicherheitskonzept
- * Technologietransfer in andere Museen und Adaption auf andere Anwendungsgebiete

Ziel des Projektes POSEIDON ist die Entwicklung verschiedener RFID-basierter Lösungen, die die Leistungsfähigkeit der RFID-Technologie in Museen und öffentlichen Einrichtungen mit großem Besucherverkehr demonstrieren. Hierbei sollen sowohl aktive als auch passive RFID-Tags einschließlich der notwendigen Lese- und Schreibgeräte eingesetzt werden. Die Einführung RFID-gestützter Besucherinformationssysteme ist eine weitreichende Entscheidung, die von der Referenzinstitution Jüdisches Museum Berlin nur mit großem Bedacht umgesetzt werden kann. Als Versuchsfeld mit vielfältigen Herausforderungen werden zuerst die Sonder- und Wechselausstellungen dienen, die verschiedene Fragestellungen in überschaubarem Umfang aufwerfen. Dazu soll eine rekonfigurierbare und wiederverwendbare RFID-Infrastruktur entwickelt werden, die später auch für die Dauerausstellung nutzbar ist.

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.

Das Projekt integriert sechs Komponenten: 1. eine Untersuchung zur aktuellen Arbeitslage in den Urheberrechte erzeugenden Berufen, ein Online-Portal mit einem 2. Informationsund 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.

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.

Im Rahmen des Projekts wurden 2008 durchgeführt:

- 3.2.08 Panel "Arbeit 2.0: Urheberverträge im digitalen Zeitalter", auf der Transmediale 08 Conspire, Haus der Kulturen der Welt, Berlin
- 19.7.-19.10.08 Ausstellung "Anna Kournikova Deleted By Memeright Trusted System. Kunst im Zeitalter des geistigen Eigentums", in der PHOENIX-Halle Dortmund, gefördert von der Kulturstiftung des Bundes
- 26.-28.9.08 Tagung "Kreative Arbeit und Urheberrecht", in der PHOENIX-Halle Dortmund, gefördert von der Bundeszentrale für politische Bildung

Ferner wurde die Untersuchung zur aktuellen Arbeitslage in den Urheberrechte erzeugenden Berufen mit fünf Branchenportraits und einer Darstellung des Urhebervertragsrechts erarbeitet.

Bild, Schrift, Zahl in der Turing-Galaxis

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

Ansprechpartner: Prof. Dr. WOLFGANG COY

Beteiligte Mitarbeiter: Dr. VOLKER GRASSMUCK

Zusammenarbeit: Hermann v. Helmholtz Zentrum für Kulturtechnik, DFG-

Förderung: 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 beendeten Projektes stand 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.

Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe

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

Bücher

SANDRO GAYCKEN & CONSTANZE 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

JOCHEN KOUBEK, Vernetzung als kulturelles Paradigma. (Buchveröffentlichung der Dissertation). Saarbürcken VdM, 2008.

WOLFGANG COY, Claus Pias, Powerpoint – Macht und Einfluss eines Präsentationsprogramms, Frankfurt/Main: Fischer-Verlag (im Satz)

DEBORA WEBER-WULFF, CHRISTINA CLASS, WOLFGANG COY, CONSTANZE KURZ & DAVID ZELLHÖFER, Gewissensbisse – Fallbeispiele zu Informatik und Ethik, Bielefeld: Transcript Verlag (im Satz)

Zeitschriften- und Buchbeiträge, elektronische Veröffentlichungen

WOLFGANG 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
- >Ich habe nichts zu verbergen< Technische Überwachung in Zeiten des Internets, in: S.Gaycken & C.Kurz, 1984.exe, Bielefeld: transcript, 2008, S.47-52
- Kulturen nicht betreten? Anmerkungen zur Kulturtechnik Informatik, *Informatik Spektrum Vol.31:1*, Berlin, Heidelberg u.a.: Springer, Feb.2008, S.30-34
- Licht als Botschaft und Information, in: Christina Lechtermann & Haiko Wandhoff (Hg.) *Licht, Glanz, Blendung*. Frankfurt/Main: Peter Lang 2008
- Mensch-Computer-Interface: Auf dem Weg zum »Finalen Interface«, in: Hans-Dieter Hellige, *Mensch-Computer-Interface – zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, Bielefeld: transcript 2008
- Erinnerungen an Joseph Weizenbaum, FIfF-Kommunikation 4/2008.

CHRISTIAN DAHME

- Wissenschaftliche Grundlagen der angewandten Informatik in memoriam Tadeusz Kasprzak; In: Zastosowanie technologii informacyjnych do wspomagania zarządzania procesami gospodarczymi, redakcja naukowa: Nina Siemieniuk, Romuald Mosdorf, Bielystok 2008
- zus. mit Lutz-Helmut Schön, Lehre und Studium am Campus Adlershof, *Humboldt-Spektrum* 2-3/2008.

VOLKER GRASSMUCK

• Mitherausgabe Kopieren, Bearbeiten, Selbermachen - Urheberrecht im Alltag: das iRights-Buch, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2008

Darin:

- Urheberrecht für Alle, Einleitung Buch
- Kooperative Gesetzgebung Geschichte des Projekts
- Legal Perspective (in Teil3: Cornelia Sollfrank: Wo endet das Plagiat, wo beginnt die Kunst?)
- Of Price Discrimination, Rootkits and Flatrates, in: Hans-Jörg Kreowski (Hg.), *Informatik und Gesellschaft Bd. 4. Verflechtungen und Perspektiven*, S. 83 102, Lit Verlag Berlin 2008
- Copyright on the Internet, in: *InterCommunication Magazine* No. 65, Summer 2008, pp. 29-31, NTT, Tokyo
- Raum für Kreativität. Zu einer künstlerisch-analytischen Zusammenarbeit über die Zukunft der Urheberarbeit, zsm. mit Susanne Ackers, Vorwort zum Katalog der Ausstellung "Anna Kournikova Deleted By Memeright Trusted System – Kunst im Zeitalter des Geistigen Eigentums", HMKV, Dortmund
- Towards a New Social Contract. Free-Licensing into the Knowledge Commons, University of Amsterdam Press (im Druck)
- Keine digitale Todesstrafe für Tauschbörsennutzer, ECO-Jahrbuch 2008 (im Druck)
- Die Welt als Shared Space, Vanessa Diemand, Uwe Hochmuth, Christina Lindner & Peter Weibel (Hrsg.), *Ich Wir und Die Anderen ,Neue Medien zwischen demokratischen und ökonomischen Potenzialen II*, ZKM & Hochschule für Gestaltung Karlsruhe, Telepolis: Hannover, 2009, S. 103-123 d (im Druck)
- 2. Auflage von Kopieren, Bearbeiten, Selbermachen Urheberrecht im Alltag: das iRights-Buch, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2008

JOCHEN KOUBEK

- Unterstützung der Lehre mit partizipativen Medien. Tagungsband Hochschuldidaktik Informatik, 2008.
- Cybermobbing von Schülern und Jugendlichen. FIfF-Kommunikation 4/2008.
- Die erste Online-Community. Telegrafie im 19. Jahrhundert. LOG IN Heft Nr. 151 (2008).
- Der andere Schulhof. Die dunkle Seite von schülerVZ. *LOG IN* Nr. 151 (2008).
- Tauschbörsen. Techniken, Inhalte und Rechtsfragen des Filesharing. LOG IN Nr. 151 (2008).
- Die Genderdimension der Informatik. In: Festschrift für Britta Schinzel, 2008.
- Gesellschaftliche Dimensionen der Informatik im Schulunterricht. Informatica Didactica Nr. 9.
- Digitale Medien. In Martin Warnke, Debora Weber-Wulff (Hrsg.), *Kontrolle durch Transparenz/Transparenz durch Kontrolle*, Berlin: Pro Business Verlag, 2008.

- Peer Review and Life Long Learning. Proceedings elba 2008.
- Wiki: Didaktik zwischen Kognitivismus und Konstruktivismus. Proc. GML 2008 Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens.
- Software Modellierung und Ethik. Tagungsband *Modellierung in Lehre und Weiterbildung*, 2008.

CONSTANZE 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
- Wahlcomputer Ergebnis nach Wunsch?, in D. Klumpp, H. Kubicek, A. Roßnagel,
 W. Schulz (Hg.), Informationelles Vertrauen für die Informationsgesellschaft, Heidelberg, Berlin: Springer, 2008, S. 189-198.
- Zus. mit F.Rieger, T.Schröder, F. Lindner: Derzeitige und zukünftige Auswirkungen der Strafrechtsänderung auf die Computersicherheit, Stellungnahme an das Bundesverfassungsgericht anläßlich der Verfassungsbeschwerde gegen den § 202c StGB, Juli 2008.

Vorträge

WOLFGANG COY

- Humboldt's Bildung after Bologna, Universität Roskilde/Dänemark, 21.2.08
- The Fragile Technology of Electronic Voting, Universität Roskilde/Dänemark, 21.2.08
- Bild-Schrift-Zahl Die Geburt digitaler Medien, Symposium "Bild-Schrift-Zahl -Medien zwischen Technik und Philosophie, Raxalpe, Österreich, 2.5.08
- Spielerischer Zufall, Die Enden der Gutenberg-Galaxis Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 15.6.08
- Augenschein. Was bedeutet visuelle Evidenz? Universität Freiburg 25.7.08
- Markt & Agora Die Kommerzialisierung des Internets, Basel 11.7.08
- Volunteered Slavery Communicate Whenever & Wherever, Conference on Mobile Communications, and the Ethics of Social Networks, Budapest 26.9.08
- RFID im Reisepass, Acatech Workshop Intelligente Objekte, Berlin-Brandenburgische Akademie, 16.9.08
- Dual Misuse Aufklärung zu Lande, zu Wasser und aus der Luft, CCC-Workshop im Motodrom Finowfurt 20.9.08
- Multiusersysteme als soziale und kulturelle Revolution im Computing, Workshop
 Die 60er Jahre als Achsenzeit des modernen Computing, Universität Bremen
 31.10.08
- Access Denied, Angriffe auf das, mit dem und im Internet, Ringvorlesung »Strategien der Sicherung Kulturen des Risikos «Humboldt-Universität Berlin 1.12.

 Wissenschaftliche Grundlagen der angewandten Informatik, Eröffnungsvortrag der Konferenz: Zastosowanie technologii informacyjnych do wspomagania zarządzania procesami gospodarczymi im. Prof. zw. dr hab. Tadeusza Kasprzaka, Białystok, 27.-28. Juni 2008

VOLKER GRASSMUCK

- Freies Wissen in der Turing-Galaxis, auf: Operation Ton, Kongress für musikalische Zukunftsfragen, org. RockCity Hamburg, Westwerk, Hamburg 12.1.08
- Das Plagiat ist notwendig". Kleine Geschichte der kulturellen Freiheiten, Fachhochschule Dortmund, Fasta Design 23.1.08
- State of the Content Flatrate, auf dem Panel "The Greying Of The Commons: IP, The Law And The Street", Transmediale 08 – Conspire, Haus der Kulturen der Welt, Berlin 1.2.08
- Diskussion "Wissensallmende", mod. von Wetterfrosch, auf re:publica08, Kalkscheune, Berlin 4.4.08
- Kultur und Digitalisierung", Diskussionsteilnehmer, Migros Kulturprozent, L'arc Romainmôtier 17.-19.4.08
- Legalising Small-Scale Physical Copyright Piracy, at Acta Media 6, SESC Pinheiros, Sao Paulo 4.6.
- Workshop "Creative Industries", at Acta Media 6, SESC Pinheiros, Sao Paulo 5.6.
- Creative Industries, at Pablo Orellado's research seminar, USP Leste, Sao Paulo 10.6.
- Creative Industries, at Artur Matuck's research seminar, USP, Sao Paulo 10.6.
- Branchenportrait Computerspiele, Die Enden der Gutenberg-Galaxis Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 15.6.08
- Kurzvortrag zum Projekt "Arbeit 2.0" auf Ausstellungseröffnung "Anna Kournikova Deleted By Memeright Trusted System – Kunst im Zeitalter des Geistigen Eigentums", PHOENIX Halle, Dortmund 18.7.08
- Plagiarism & Piracy, auf: A New Cultural Economy Symposium II. Media, Fans and Copyright, Ars Electronica, Linz 5.9.08
- Nutzungsfreiheit, Datenschutz und Urhebervergütung: die Content-Flatrate" auf: eco Kongress 2008. Beyond the Borders, VulkanKöln 11.9.08, http://www.eco.de/veranstaltungen/kongress2008.htm
- Remixing, Institut f
 ür Wissenschaft und Kunst, Wien 21.10.08
- Freilizenzierung, Beitrag auf Open Everything, New Thinking, Tucholskystr. Berlin, http://openeverything.wik.is/Berlin 6.12.08

JOCHEN KOUBEK

- Unterstützung der Lehre durch partizipative Medien. HDI 2008 am 04.12.2008.
- Informatik und Grundrechte. Tag der Informatiklehrer an der LMU 2008 am 04.07.2008.
- Peer Review and Life Long Learning. E-Learning Baltics 2008 am 18.06.2008.

- Geschichte der Computerspiele. Görlitz, 14.06.2008.
- JOCHEN KOUBEK (Humboldt-Universität Berlin), Bildung in der Medienpraxis von Schule und Hochschule, Symposium "Bild-Schrift-Zahl - Medien zwischen Technik und Philosophie", Raxalpe, Österreich 2.5.08
- Open Source für Anfänger. LinuxTag 2008 am 31.05.2008.
- Experimentelles E-Learning. Alcatel Kollegiatentag am 16.05.2008.
- Bildung für die Informationsgesellschaft. Symposium "Bild-Schrift-Zahl Medien zwischen Technik und Philosophie, Raxalpe, Österreich, 03.05.2008.
- Wikis in der Lehre. Einsatz und Benotung. GML2 2008 Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens am 14.03.2008.
- Software-Modellierung und Ethik. Modellierung 2008 am 13.03.2008.
- Grundsätzliches und Oberflächliches zur Informatik. Informatiktag NRW 2008 am 10.03.2008.
- Informatik im Kontext. Vortrag bei den Königsteiner Gesprächen am 25.02.2008.
- Mobbing 2.0. Workshop auf der GI-FIBBB 2008 und beim Informatiktag NRW 2008.

CONSTANZE KURZ

- Problematiken der Überwachung, Vortrag und Workshop an der Hochschule für Kunst und Design Halle, Burg Giebichenstein, 8.01.08.
- Zus. mit J. Krissler: Biometrische Personenidentifikation, Vortrag und Live-Demonstration auf dem Symposium Schöne (bequeme) neue Datenwelt?, Salzburg, 18.01.08.
- Die staatliche Online-Durchsuchung und die neuen Computer-Straftatbestände im StGB, Vortrag auf dem Fachforum Jura 2008 der Hanns-Seidel-Stiftung, Wildbad Kreuth, 25.01.08.
- Der Bundestrojaner, Hauptvortrag bei der 8. GI-Tagung der Fachgruppe "Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg", Universität Potsdam, 6.03.08.
- Der Bundestrojaner Die Technik der heimlichen Online-Durchsuchung, Vortrag bei der GI-Regionalgruppe Rhein Neckar, SRH Hochschule Heidelberg, 13.03.08.
- Online-Durchsuchung und digitale Intimsphäre, Vortrag beim Tag der Informatik der Universität Erlangen, 25.04.08.
- Vortrag und Podiumsdiskussion mit Peter Schaar beim Colloquium zu Überwachungstechnologien des Medieninstituts IFM, Berlin, 14.05.08.
- Podiumsdiskussion beim Kongress zur Zukunft der Bürgerrechte "Sicherheitsstaat am Ende", Humboldt-Universität zu Berlin, 24.05.08.
- (Un-)heimliche Ermittlungsmethoden, Vortrag beim Treffen des Baden-Württembergischen Strafverteidiger e.V., Karlsruhe, 31.05.08.
- Hacktivism, Vortrag im Rahmen der Internationalen Studentischen Woche an der Universität Leipzig, 5.06.08.
- Der Stand der Dinge bei Wahlcomputern, Vortrag auf dem Symposium Datenspuren, Dresden, 8.06.08.

Podiumsdiskussion bei der 7. DStGB-Fachkonferenz Bürgernahe Sicherheitskommunikation, Berlin, 11.06.08.

- Schach auf dem Wahlcomputer, Die Enden der Gutenberg-Galaxis Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 13.-15.6.200814.6.08
- Podiumsdiskussion Mehr Sicherheit und weniger Freiheit? auf dem Festival für junge Politik "Berlin08" der Bundeszentrale für politische Bildung, 14.06.08.
- Hacktivism, Vortrag und Diskussion anläßlich der Vortragsreihe "Wer terrorisiert hier eigentlich wen?", Weimar, 19.06.08.
- Nedap-Wahlcomputer, Vortrag und Diskussion an der Justus-Liebig-Universität in Gießen, 24.06.08.
- Zus. mit J. Krissler: Workshop Biometrie und RFID anläßlich der Tagung "Wieviel Freiheit kostet unsere Sicherheit? Die Gratwanderung zwischen Privatsphäre und Öffentlichkeit" des Evangelischen Studienwerkes Villigst, 27.06.08.
- Grenzen der Online-Durchsuchung, Vortrag bei der Akademie Heidelberg, München, 1.07.08.
- Biometrie aktuell, Vortrag an der FHTW Berlin, 4.07.08.
- Zus. mit J. Krissler: Biometrie Jetzt erfassen wir alle, Vortrag auf den Meta Rhein Main Chaos Days, Universität Darmstadt, 7.09.08.
- Podiumsdiskussion zu Datenschutz und Datensicherheit bei der ImmoCom2008, Berlin, 29.09.08.
- Gesellschaftliche Auswirkungen der Informatik, Vortrag im Rahmen der Orientierungswoche für Erstsemester an der Technischen Universität Darmstadt, 8.10.08.
- Die Privatsphäre und die Praxis der Überwachung, Vortrag bei der Bezirks-Klausurtagung Bündnis 90/ Die Grünen, Oberstdorf, 9.11.08.
- Ein Netz transparenter Nutzer, Podiumsdiskussion im Rahmen des 12. Medienforums Mittweida, 11.11.08.
- Staatliche und kommerzielle Überwachung durch die neuen Technologien, Vortrag und Diskussion anläßlich der Veranstaltung "Herausforderungen für die Informationelle Selbstbestimmung im 21. Jahrhundert" der Holtfort-Stiftung, Berlin, 14.11.08.
- Wahlcomputer Computer wählen die Regierung, Vortrag beim VDI-Arbeitskreis Informationstechnik, Universität München, 20.11.08.
- Podiumsdiskussion auf der Jahrestagung "Freiheit." der Heinrich-Böll-Stiftung, Stuttgart, 22.11.08.
- Podiumsdiskussion beim KölnAlumni-Symposium "Gläserner Mensch", Universität Köln, 28.11.08.
- Podiumsdiskussion auf der Festveranstaltung "25 Jahre Volkszählungsurteil" der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder, Karlsruhe, 15.12.08.
- Zus. mit, P. Breyer: Datenpannen Forderungen nach dem Jahr der Datenverbrechen, Vortrag auf dem 25. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.12.08.
- Zus. mit, U. Buermeyer: Das Grundrecht auf digitale Intimsphäre Festplattenbeschlagnahme in neuem Licht, Vortrag auf dem 25. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.12.08.

 Zus. mit, J. Krissler: Der elektronische Personalausweis, Vortrag auf dem 25. Chaos Communication Congress, Berlin, 29.12.08.

STEFAN KLUMPP

Philosophie der Computerspiele, Die Enden der Gutenberg-Galaxis – Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 14.6.08

ANDREA KNAUT

 Fantasy & Mittelalter – am Beispiel Nintendo Zelda, , Die Enden der Gutenberg-Galaxis – Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 15.6.08

AGATA KROLOKOWSKI

Das Recht in der virtuellen Welt der Onlinespiele, Die Enden der Gutenberg-Galaxis
 Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 15.6.08

JENS-MARTIN LOEBEL

- Langzeitarchivierung als technisches Problem, Symposium "Bild-Schrift-Zahl Medien zwischen Technik und Philosophie, Raxalpe, Österreich, 03.05.2008.
- Emulation von Computerspielen, Die Enden der Gutenberg-Galaxis Spiele im Mittelalter und im Computerzeitalter, Görlitz 15.6.08

Medien & Kulturelles

VOLKER GRASSMUCK

- Studiogast zu Beitrag "Abschaffung von DRM in der Musikbranche", ZDF/3sat Neues www.3sat.de/neues, Ausstrahlung am 20.1.08
- Interview von Ralf Bei der Kellen, Die Grenzen von Youtube. Auch im Internet gilt das Urheberrecht 22.2.08 , http://www.dradio.de/dkultur/sendungen/ewelten/764734/
- Interview zum 15. Geburtstag des WWW von Jan Lerch für Motor-FM, Berlin 30.4.08
- Urheberrechtliche Fragen zu Computerspielen, für Dokumentarvideo, Autorenwerk für Landeszentrale für politische Bildung NRW 21.7.09
- Interviews mit ORF TV, ORF Ö1 Radio und Bayrischer Rundfunk, auf Ars Electronica, Linz 6.9.08

JOCHEN KOUBEK

- Campus-Konzerte Adlershof Juli & Dezember 2008
- Verschiedene Auftritte mit dem Kammerchor der Humboldt-Universität zu Berlin

CONSTANZE KURZ

- Einstündige Radio-Diskussion zum Thema Vorratsdatenspeicherung, rbb Kulturradio, 10.01.08
- Fernseh-Diskussion beim Forum der ARD-Gremienvorsitzendenkonferenz, München, 5.03.08

• Einstündige Fernseh-Diskussionssendung des RBB "Belauscht, bespitzelt, beobachtet – Leben wir schon in einem Überwachungsstaat?", Potsdam, 16.04.08

- Einstündige Radio-Diskussion im SWR2 Forum "Die Versäumnisse beim Datenschutz" mit Peter Schaar, Berlin, 15.09.08
- Einstündige Radiosendung im Rahmen der WDR-Funkhausgespräche zum Thema Privatheit und Datenschutz mit Peter Schaar, Köln, 23.10.08

Die Hörspielwerkstatt ist eine Gründung der Arbeitsgruppe, die seit einigen Jahren mit großem Publikumserfolg Themen zur Geschichte und Gegenwart der Informatik audiovisuell aufbereitet.

Aufführung des Live-Features "Kurt Gödel – I do not fit into this century" beim 25. Chaos Communication Congress, Berlin, 27.12.08.

Weitere wissenschaftliche Aktivitäten

WOLFGANG COY

- Mitglied des Konzils der Humboldt-Universität
- Stellv. Mitglied des Akademischen Senats der Humboldt-Universität
- 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
- Vorstandsmitglied des Berliner Stiftungsverbundkollegs der Alcatel-SEL-Stiftung
- Mitglied in der Expertenkommission »Medienbildung« beim BMBF

CHRISTIAN DAHME

- Mitglied des Konzils (Mitglied des Konzilvorstandes)
- Mitglied des AS
- Mitglied der Findungskommission des AS
- Mitglied der Kommission Forschung und wissenschaftlicher Nachwuchs des AS
- Stellv. Mitglied des Medizinsenats der FU und Humboldt-Universität für die Charité
- Stelly. Mitglied der Entwicklungsplanungskommission
- Prodekan für Lehre und Studium/Studiendekan der mathematischnaturwissenschaftlichen 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 Projekts "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

JOCHEN KOUBEK

- Sprecher der Fachgruppe »Computer als Medium« des GI-Fachbereichs 8 »Informatik und Gesellschaft«
- Mitglied in der Expertenkommission »Medienbildung« beim BMBF
- 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
- 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 Kommission »Lehre und Studium« am Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin

CONSTANZE KURZ

- Stellvertretende Sprecherin des Leitungskreises des FB 8 der GI
- Mitglied in der Fachgruppe "Informatik und Ethik" des FB 8 der GI
- Sprecherin des Arbeitskreises "Überwachung" des FB 8 der GI
- Programmkomiteemitglied "Elektronische Wahlen, elektronische Teilhabe, Societyware Beherrschbare Systeme? Wünschenswerte Systeme?" auf der GI-Jahrestagung Informatik 2008
- Sprecherin des Chaos Computer Clubs CCC e.V.
- Redakteurin der »Datenschleuder Das wissenschaftliche Fachblatt für Datenreisende«
- Autorin und Sprecherin der Hörspiel-Werkstatt
- Mitglied im Programmkomitee des 23c3 Chaos Communication Congress

JENS-MARTIN LOEBEL

 AG-Media des NESTOR-Projektes für die Vermittlung von Best-Practice-Ansätzen im Bereich der Langzeitverfügbarkeit digitaler nicht-textueller Medien

Betreute und abgeschlossene wissenschaftliche Abschlussarbeiten

TIM BAUMANN: Open Source Film. Chancen von Open-Source-Software Geschäftsmodellen und Entwicklungsansätzen in der Filmindustrie (Diplomarbeit)

SEBASTIAN DEBRAY: Analogiemodelle in der Informatik (Diplomarbeit)

STEFAN DREßler: Ansatzpunkte zur Verbesserung der Entwicklung webbasierter E-Government-Dienstleistungen (Diplomarbeit)

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

ALEXANDER KELLER UND MAIK BURANDT: Anforderungen eines sozialen Netzwerkes im Internet an den Softwareentwicklungsprozess (Diplomarbeit)

STEFAN ALEXANDER KLUMPP: Die Gelbe Kurbel – Der Einsatz von Computern zur Förderung von Bildung in Entwicklungsländern (Diplomarbeit)

Andrea Knaut: Die Konstruktion menschlicher Identität durch biometrische Erkennungsverfahren bei Personenkontrollen an Nationalstaatsgrenzen (Diplomarbeit)

TIMO KUCZA: Living Processes (Diplomarbeit)

PETR LAZAREV: Automatisierte Videoüberwachung im öffentlich zugänglichen Raum (Diplomarbeit)

ANDREAS LEHMANN: Automatisiertes Motivsuchen in Musikwerken im MusicXML-Format (Diplomarbeit)

MARKUS MAHRLA: Staatliche Strategien zur Förderung von breitbandigen Internetzugängen (Diplomarbeit)

INGO RAUSCHENBERG: Barrierefreiheit in textbasierten virtuellen Welten – am Beispiel eines Multi-User-Dungeons (Diplomarbeit)

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

LOTHAR SCHULZ: Vorgehensmodelle in der Softwareentwikclung aus der Sicht der Aufgabenklassen von M.M. Lehman (Diplomarbeit)

JÖRG POHLE: Sicherheit und Sicherheitsdiskurs bei Wahlgeräten und Wahlcomputern in der BRD (Diplomarbeit, Zweitgutachten)

BURKHARD GÜTHER: Informationssystem zur Modellierung und Analyse von Publikationsprozessen (Diplomarbeit, Zweitgutachten)

UWE LORENZ: Musterwiedererkennung als Neutralisation qualitativer, quantitativer und invarianter Bewegungen im Perzeptionsraum (Diplomarbeit, Zweitgutachten)

ALEXANDER BALDAUF: Informatische Methoden und Analysen des erziehungswissenschaftlichen Forschungsprojekts eidt (Bachelor-Arbeit, Zweitgutachten, Humboldt-Universität Erziehungswissenschaften)

GREGOR MIDELL: *Heiner Müllers "Textmaschinen"* (Magisterarbeit, Zweitgutachten Humboldt-Universität Germanistik)

RÉMY APFELBACHER: *Tolerierbare Inkonsistenzen in Konzeptbeschreibungen* (Dissertation, Zweitgutachten, HPI Potsdam)

ROLAND KUBICA: Skalierbarkeit in virtuellen Umgebungen (Dissertation)

Kognitive Robotik 111

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 Hilfskräfte

FERRY BACHMANN HEINRICH MELLMANN

Technischer Mitarbeiter Norbert Herold

Macintosh Unterstützung Frank Wozobule

Der 2007 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

• Vorlesung "Kognitive Robotik" (Prof. H.-D. BURKHARD (LS KI), PROF. V. HAFNER, WiSe 2007/2008)

- Seminar "Navigationsstrategien in der Robotik" mit Praktikum (PROF. V. HAFNER, SoSe 2008)
- Seminar "Mensch-Roboter Interaktion" (Prof. V. HAFNER, WiSe 2008/2009)
- Projekthalbkurs "Quadrokopter I" (Prof. V. HAFNER, WiSe 2008/2009)
- Vorlesung "Kognitive Robotik" (Prof. H.-D. BURKHARD (LS KI), PROF. V. HAFNER, WiSe 2008/2009)

Forschung

Projekt: Verhaltenserkennung mit Beschleunigungssensoren

Ansprechpartner: Prof. V. Hafner

Beteiligte Mitarbeiter: F. BACHMANN, H. MELLMANN

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.

Resultierende Veröffentlichungen: Hafner and Bachmann (2008)

Projekt: Bio-inspirierte Navigationsstrategien für Autonome Flugroboter

Ansprechpartner: PROF. V. HAFNER **Beteiligte Mitarbeiter:** F. BACHMANN

Dieses aus Lehrveranstaltungen entstandene Projekt beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Implementation von bio-inspirierten Navigationsstrategien und speziellen Sensoren für Flugroboter. Zur Zeit sind am LS Kognitive Robotik drei funktionsfähige Quadrokopter des Typs MikroKopter [www.mikrokopter.de] verfügbar, welche mit zusätzlicher Sensorik, Aktorik und Software erweitert wurden.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Ben-Gurion University, Israel
- Lauflabor, Universität Jena
- Universität Zürich, Schweiz
- Institut für Psychologie, HU Berlin
- Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz, HU Berlin

Veröffentlichungen

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

V. V. HAFNER, F. BACHMANN: *Human-Humanoid Walking Gait Recognition*. Proceedings of Humanoids 2008, 8th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, pp. 598-602, 2008.

Kognitive Robotik 113

V. V. HAFNER: *Robots as Tools for Modelling Navigation Skills - A Neural Cognitive Map Approach.* Jefferies, M.E., Yeap, W.K. (Eds.): Robotics and Cognitive Approaches to Spatial Mapping, Series: Springer Tracts in Advanced Robotics, Vol. 38, pp. 315-324, ISBN: 978-3-540-75386-5, 2008.

Vorträge

V. V. HAFNER: Accelerometer-based Human-Behaviour Recognition. AI Lab, Universität Zürich, Schweiz (30.10.2008)

V. V. HAFNER: *Bio-inspirierte Navigationsstrategien für Flugroboter*. motodrone 2008, Finowfurt (20.09.2008)

V. V. HAFNER: *Emergente Intelligenz*. re:publica08, Berlin (03.04.2008)

V. V. HAFNER: Bodymaps: *Rekonstruktion durch Interaktion*. Lauflabor, Universität Jena (29.02.2008)

V. V. HAFNER: *The Playground Experiment - an experiment in open-ended learning*. Institut für Psychologie, LS Kognitive Psychologie, HU Berlin (07.02.2008)

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Verena Hafner

ERASMUS Beauftragte des Instituts für Informatik, HU Berlin http://www.informatik.hu-berlin.de/studium/auslandsaufenthalt/

Mitglied des Interdisziplinären Wolfgang Köhler-Zentrums "Konflikte in Intelligenten Systemen" der Humboldt-Universität zu Berlin

Mitglied im Programm-Komitee für

- Bionetics 2008, 2nd International Conference on Bio-Inspired Models of Network, Information, and Computing Systems
- IEEE International Conference on Distributed Human-Machine Systems (DHMS 2008)
- Curious Places: Workshop on Self-Aware Systems for Intelligent Environments at the Sixth
- International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2008)

Reviews für

- Journal of Adaptive Behavior
- IEEE Transactions on Robotics
- IEEE International Conference on Distributed Human-Machine Systems (DHMS 2008)
- 6th IEEE International Conference on Development and Learning (ICDL 2008)
- Frontiers in Neuroscience Journal
- MobileHCI 2008

Gutachterin für mehrere Diplomarbeiten am Institut

Betreuung von Studien- und Diplomarbeiten

Mitglied in mehreren Promotionskomitees am Institut für Informatik und am Institut für Biologie der HU Berlin

Öffentlichkeitsarbeit (Print-, Radio- und Fernsehbeiträge)

Wissenschaftliche Nachwuchsförderung (Teilnahme und Vorträge am GirlsDay, am Schüler-Informationstag, am Promotions-Informationstag, an den Tagen der Forschung

Mitglied der Kommission zur Vergabe der Frauenfördermittel am Institut für Informatik

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

DIPL.-INF. RALF BERGER
DIPL.-INF. DANIEL GÖHRING
DR. MANFRED HILD
DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL
DIPL.-INF. DANILO SCHMIDT
DIPL.-INF. MICHAEL SPRANGER
DR. GABRIELA LINDEMANN-VON TRZEBIATOWSKI

Technische MitarbeiterInnen

MARIO LÜHMANN
DIPL.-MATH. OLGA SCHIEMANGK
TORSTEN SIEDEL

Promotionsstudenten

M. Sc. Bassant Mohamed Aly El Bagoury
M. Sc. Alireza Ferdowsizadeh Naeeni
M. Sc. Nadja Govedarova
Dipl.-Inf. Martin loetzsch
Dipl.-Inf. Helmut Myritz
M. Sc. Jesús Emeterio Navarro Barrientos
Dipl.-Inf. Marcel Tempelhagen
Dipl.-Inf Sebastian Theophil
M. Sc. Victor Emanuel Uc Cetina
M. Sc. Yuan Xu

Studentische Hilfskräfte

BENJAMIN ALTMEYER
CHRISTIAN BENCKENDORFF
ALEXANDER BURGER
MONIKA DOMANSKA
KATERYNA GERASYMOVA
DANIEL HERFERT
FRIEDRICH HILDEBRAND
MATTHIAS KUBISCH
MARIO LASSECK

THOMAS LOBIG
ALEXANDER MANTEI
HEINRICH MELLMANN
ROBIN MEIßNER
NINA MÜHLEIS
CHRISTIAN THIELE
TANJA RICHTER
OLIVER WELTER
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.

Aktuelle Forschungen gehen davon aus, dass die Auseinandersetzung mit der Umwelt entscheidend für die Ausbildung intelligenten Verhaltens ist: Intelligenz benötigt einen Körper, um die Welt zu begreifen. Dem entsprechen unsere Schwerpunkte Robotik, Maschinelles Lernen – insbesondere Fallbasiertes Schließen und Neuronale Verfahren -, Agenten-Orientierte Techniken und Verteilte Künstliche Intelligenz.

Wichtiges Anliegen unserer Arbeit ist die Erprobung und Verwertung der Erkenntnisse in praktischen Anwendungen wie Wissensmanagement, eCommerce, Medizin und Robotik. Das erfordert die Einbettung intelligenter Verfahren in umfassende Lösungen und betrifft insbesondere Probleme der Skalierbarkeit, Robustheit, Dauerhaftigkeit und Anpassungsfähigkeit, die auch Themen der Sozionik sind.

Wir sind Projekt-Koordinator des EU-Projekts "Artificial Language Evolution on Autonomous Robots (ALEAR)" und beteiligt an dem DFG-Projekt "Open European Nephrology Science Centre (OpEN.SC)" in Kooperation mit der Charité.

Auf öffentlichen Veranstaltungen sowie in den Medien stellen wir vor allem mit unseren Robotern die aktuellen Entwicklungen in der KI und in der Robotik einem breiten Publikum vor. Spezielles Anliegen ist die Motivation junger Leute für technische und naturwissenschaftliche Berufe. Das GermanTeam in der "Standard Platform League/Aibo", das wir in Kooperation mit den Universitäten Bremen, und Darmstadt entwickelt haben, wurde Weltmeister bei der RoboCup WM in Suzhou (China) und Sieger bei der German Open 2008 auf der Hannover-Messe.

Wir haben 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. Bei uns haben im vergangenen Jahr Studierende (Master/Diplom bzw. Promotion) aus Ägypten, Bulgarien, China, Großbritannien, Iran, Mexiko, der Ukraine und den USA gearbeitet. Seit über 30 Jahren kooperieren wir mit Kollegen der Universität Warschau, der diesjährige Workshop "Concurrency, Specification and Programming (CS&P) in der Schorfheide war mit 53 Beiträgen aus 13 Ländern wieder ein großer Erfolg.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Übungen "Praktische Informatik II" (Dr. G. LINDEMANN- V. TRZEBIATOWSKI, SoSe 2008)
- *Übungen* "Praktische Informatik I" (DR. G. LINDEMANN- v. TRZEBIATOWSKI, WiSe 2008/2009)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Vorlesung "Moderne Methoden der KI" (PROF. H.-D. BURKHARD, SoSe 2008)
- *Projektkurs* "RoboCup" (Prof. H.-D. Burkhard, SoSe 2008)
- *Vorlesung* "Mathematische Grundlagen der Wahrnehmung und Sensomotorik" (Dr. M. Hild, SoSe 2008)
- Übung "Moderne Methoden der KI" (RALF BERGER, SoSe 2008)
- Vorlesung "Einführung in die KI" (PROF. H.-D. BURKHARD, WiSe 2008/2009)
- *Vorlesung* "Kognitive Robotik" (PROF. H.-D. BURKHARD UND PROF. V. HAFNER, WiSe 2008/09)
- Übungen "Einführung in die KI" (DANIEL GÖHRING, WiSe 2008/2009)
- Praktikum "Kognitive Robotik" (ROBIN MEIBNER, WiSe 2008/2009)

Seminare

- Seminar "Evolution und Robotik" (Dr. M. Hild, SoSe 2008)
- Projektseminar "RoboCup" (PROF. H.-D. BURKHARD, WiSe 2008/09)

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 dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt OpEN.SC 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 in 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 wie im Projekt OpEN.SC. 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 Kognitionswissen-

schaft 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. Diese Arbeiten werden im Labor für Neurorobotik (Dr. Hild) geleistet, im Zentrum steht dabei das EU-Projekt ALEAR.

RoboCup

Im Rahmen des Testfeldes Computer-Fußball können Orientierung und Handeln von Robotern und Agenten in komplexen dynamischen Umgebungen untersucht werden. Die internationale RoboCup-Initative 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: "Artificial Language Evolution von Autonomous Robots (ALEAR)"

Ansprechpartner: Dr. Manfred Hild, Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard, Beteiligte Mitarbeiter: Torsten Siedel, Michael Spranger, Christian Benckendorff, Katherina Gerasymova, Matthias Kubisch, Mario Lasseck, Thomas Lobig, Robin Meißner, Tanja Richter, Christian Thiele, Benjamin Werner, Robert Wolff, Alexander Häusler

Forschungsförderung: EU Projektwebsite: www.alear.eu

In unserem gemeinsam mit Wissenschaftlern aus Frankreich, Belgien, Spanien, Rumänien und Deutschland durchgeführten EU-Projekt "Artificial Language Evolution on Autonomous Robots (ALEAR)" steht die Entwicklung von Sprache im Mittelpunkt: Welche Bedingungen müssen gegeben sein, damit eine sprachliche Verständigung möglich ist? Zunächst entsteht beispielsweise ein Wortschatz zur Bezeichnung von Objekten aus der gemeinsamen Umwelt. Dazu müssen die Roboter ihre Aufmerksamkeit auf die gleichen Gegenstände richten können und Benennungen vorschlagen. In darauf aufbauenden komplexeren Sprachspielen sollen sie Begriffe für Beziehungen zwischen Objekten entwickeln, zum Beispiel vorn/hinten, rechts/links. Das "Embodiment", also die körperliche Einbindung der Roboter, ist dabei die grundlegende Voraussetzung. Unsere Aufgabe im Projekt ist die Entwicklung der humanoiden Roboter.





In dem seit Anfang 2007 existierenden Labor für Neurorobotik werden die dafür notwendigen wissenschaftlichen Fragestellungen interdisziplinär untersucht. Mit Hilfe mechatronischer Experimentalaufbauten kann beantwortet werden, wie sich sensorische Signale am günstigsten zur Bewegungssteuerung einsetzen lassen, welche Antriebstechnik die Muskeleigenschaften des biologischen Vorbilds am besten nachbildet und wie Bewegung und Verhalten eines humanoiden Roboters in der Umwelt als dynamisches Gesamtsystem beschrieben werden kann. Hierbei spielen auch neuronale Netze eine wesentliche Rolle, deren Theorie und Anwendungen mit begleitenden Vorlesungen und speziellen Schulungen den Studierenden vermittelt wird.

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

Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard, Dr. Gabriela Lindemann-v. Trzebiatowski

Beteiligte Mitarbeiter: DANILO SCHMIDT, FRIEDRICH HILDEBRAND

Zusammenarbeit: Prof. Dr. Thomas Schrader, Universitätklinik Charité, Institut für Pathologie, Dr. Tosten Schaaf, Universitätklinik Charité, Institut

FÜR MEDIZINISCHE INFORMATIK, PROF. DR. MICHAEL BEIL, FH LAUSITZ

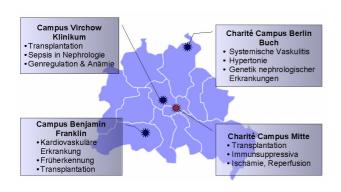
Forschungsförderung:

DFG im Rahmenprogramm Leistungszentrum Forschungsinformation.

Web-Seite: http://opensc.charite.de/

Ziel des Projektes Open European Nephrology Science Center OpEN.SC ist der Aufbau eines europäischen Leistungszentrums für Forschungsinformationen in der Nephrologie und Transplantationsmedizin. In Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern werden verschiedene Datentypen (z.B. virtuelle Schnitte, diagnostische Befunde, klinische Daten, Publikationen) aus Kliniken und Instituten vereint und für Forschung und Lehre, klinische Arbeit und Qualitätssicherung katalogisiert und zugänglich gemacht. Das Projekt hat Pilot-Charakter für Assistenzsysteme in der medizinischen Forschung und

wird im Rahmenprogramm "Leistungszentrum Forschungsinformation" der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.



Um die wissenschaftliche Arbeit zu verbessern, ist eine Zusammenführung von Forschungsdaten, klinischen Daten und Studien sinnvoll. Die Behandlung von Nierenerkrankungen und die Durchführung von Nierentransplantationen sind meist 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. 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 Fallbasiertem Schließen wird an einem so genannten Intelligenten Katalog gearbeitet, über den mit einfachen Textanfragen Informationen aus dem Metadaten-Repository inhaltlich strukturierte Informationen dem autorisierten 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.-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. Hierarchische Agentenarchitekturen wurden entwickelt, die auf allen Ebenen realzeitfähig sind. Mit ihrer Hilfe wurden langfristige kooperative Pläne implementiert und Standardsituationen/-lösungen als Fälle gespeichert. Für die Lokalisierung wurden neuartige Constraint-Verfahren entwickelt. Anwendungsszenario ist der Roboterfußball (RoboCup) mit den im folgenden beschriebenen Teilprojekten.

1 German Team / AIBO Team Humboldt (RoboCup "Standard Platform League/Aibo")

Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard, Dipl.-Inf. Daniel Göhring

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MATTHIAS JÜNGEL, 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.robocup.de/germanteam/

In der "Standard Platform League/Aibo" 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 "German-Team" zusammen, die dieses Jahr zum dritten Mal Weltmeister wurde und zuvor auch die German Open auf der Hannover Messe gewinnen konnte.

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, 2008). 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.

2 AT Humboldt (RoboCup Simulationsliga)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard, Dipl.-Inf. Ralf Berger

 $\textbf{Beteiligte Mitarbeiter:} \ \textbf{Dipl.-Inf.} \ \textbf{Ralf Berger}, \ \textbf{Daniel Herfert}, \ \textbf{Alexander Burger}$

Zusammenarbeit: GI-AK RoboCup, DFG-Schwerpunktprogramm "RoboCup", DAI-

Gruppe der TU Berlin

Informationen: http://www.at-humboldt.de

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

In unserem Forschungsschwerpunkt "Architekturmodelle zur Steuerung autonomer Roboter" haben wir die Doppelpass-Architektur (DPA) im Hinblick auf Skalierbarkeit und Ausdrucksstärke weiterentwickelt. 2008 konnten somit erstmals Verhaltensbäume mit mehr als 8.000 Knoten erfolgreich eingesetzt werden.

Ein weiterer Forschungsgegenstand ist die Untersuchung neuer selbstadaptierender Methoden zur Verbesserung der Leistung von Reinforcement Learning Verfahren mit Funktionsapproximation. In diesem Bereich wurden 2008 mehrere Qualifikationsarbeiten begonnen. Unser Team nahm an den German Open, der ViennaTec und der Weltmeisterschaft in China teil.

Nao-Team Humboldt (RoboCup "Standard Platform League/Nao")

Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard, Dipl.-Inf. Daniel Göhring Beteiligte Mitarbeiter: M. Sc. Alireza Ferdowsizadeh Naeeni, M. Sc. Bassant Mohamed Aly El Bagoury, M. Sc. Yuan Xu, Alexander Borisov, Franz Köhler, Thomas Krause, Martin Martius, Robin Meißner, Heinrich Mellmann, Oliver Welter

Zusammenarbeit: GI-AK RoboCup;

Informationen: http://www.naoteamhumboldt.de

Die zweibeinigen Nao-Roboter der Firma Aldebaran lösen die Aibos ab. Auch sie sind völlig autonom und traten im Jahr 2008 in Zweierteams gegeneinander an. Die Roboterplatform ist eine Neuentwicklung der Firma Aldebaran, die von allen Teams verwendet wird.

Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt ist die Bewegungsansteuerung des Roboters, insbesondere die Entwicklung eines dynamisch stabilen Laufens unter Verwendung der zur Verfügung stehenden Sensordaten, insbesondere der Beschleunigungs- und Fußsensoren. Daneben steht der Wahrnehmungsprozess mit Hilfe von Kameradaten, die Bildverarbeitung sowie die darauf aufbauende Erstellung eines Umweltmodells unter Echtzeitkriterien im Mittelpunkt der Betrachtungen. Verbesserungen sind möglich durch die Kooperation der Roboter bei der gemeinsamen Lokalisierung von Objekten und Spielern. In Anlehnung an die Architektur des GermanTeams wurde ein Framework entwickelt, das paralleles Arbeiten an verschiedenen Softwarekomponenten erlaubt, weiterhin wurde eine Entwicklungsumgebung geschaffen, die es ermöglicht, unter verschiedenen Betriebssystemen zu arbeiten.

Bei den Weltmeisterschaften in China erreichte unser Team den 4. Platz.

Multimedia-Projekt SENSE & GO

Ansprechpartner Manfred Hild

Beteiligte Mitarbeiter: Christian Thiele, Alexander Mantei

Forschungsförderung: HU

Didaktische Inhalte lassen sich besonders gut vermitteln und werden von Studierenden bevorzugt angenommen, wenn die folgenden drei Kriterien erfüllt sind:

- 1. Die Studierenden haben einen persönlichen Bezug zu den Inhalten ("Involvement"),
- 2. die Studierenden können die Sinnhaftigkeit der Inhalte und deren Einsatz in dem ihnen bekannten Umfeld erkennen ("Importance") und
- 3. die Inhalte werden in einer interaktiven Form vermittelt, die den Studierenden bisher unbekannt bzw. noch nicht zugänglich war ("Innovation").

Das Universitäts-interne Projekt Sense & Go hat zum Ziel, eine innovative Lehr- und Lernform an der Humboldt-Universität einzuführen, welche die genannten Kriterien erfüllt und von den verschiedenen Instituten ohne Vorkenntnisse oder Einarbeitung in neue Technologien genutzt werden kann. Durch die langfristige fakultätsübergreifende Nutzung von Sense & Go soll automatisch eine Materialsammlung entstehen, auf die zentral von allen Interessierten zugegriffen werden kann.

Das Sense & Go System besteht aus folgenden Komponenten: (a) 20 mobile Sense & Go Geräte, die von Größe und Gewicht her in einer Brust- oder Hosentasche getragen werden können. Die Geräte messen die Zeit, Temperatur, Helligkeit, Lautstärke, Beschleunigung in drei Achsen sowie optional zusätzliche Größen, je nach angeschlossenen Sensoren.

- (b) Ein zentraler Server, auf den über das Internet sämtliche Daten kopiert werden können. Auf dem Server entsteht über die Jahre eine Datensammlung, die offen genutzt werden darf. Die Studierenden können entscheiden, ob ihre Daten anonymisiert werden sollen.
- (c)Eine vorbereitete Sammlung von didaktischen Lehreinheiten zu verschiedenen Themen, die einerseits sofort eingesetzt werden können, andererseits als Anregung für neue Lehrmodule dienen.

Das Projekt ist Mitte des Jahres 2008 angelaufen. Begonnen wurde mit der Etablierung des zentralen Servers und der Bereitstellung notwendiger Datenbankstrukturen sowie Auswertungsalgorithmen. Gegen Ende des Jahres 2009 soll das Projekt voll einsetzbar sein.

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 ("ahnliches Problem") und adaptiert. Komplexere Abläufe werden durch hierarchische Fälle beschrieben. Die Techniken des Fallbasierten Schließens sind entsprechend zu erweitern.

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 (Multidimensional 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 unterschiedicher "Intelligenz" zu untersuchen. Ziel der Forschung ist es, die Performanz solche Investitionstrategien in verschieden Szenarien zu analysieren. Die Arbeit wurde inzwischen erfolgreich abgeschlossen und verteidigt.

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-Probeleme 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 Beeich 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. Er erforscht dabei die Kombinationsmöglichkeiten von Funktionsapproximatoren mit Verfahren des Verstärkungslernens (Reinforcement Learning). Die Anwendungen dafür finden sich in hochdynamischen Umgebungen, wie z.B. beim RoboCup. Mit Hilfe der Verfahren werden die Koordinationsfähigkeiten einzelner Agenten und das globale Verhalten des Gesamtsystems verbessert. Die Arbeit wurde inzwischen erfolgreich abgeschlossen und eingereicht.

M.Sc. Nadezhda Govedarova, Universität Plovdiv, Bulgarien Förderung: DAAD

Frau Govedarova ist in das OpEN.SC Team integriert und arbeitet innerhalb dieses Projektes an Fragestellungen zum Fallbasierten Schließen und zu Medizinischen Ontologien. Insbesondere erforscht sie Möglichkeiten der Integration von Ontologien in Case-Retrieval Netze. Ihre Arbeiten sollen es später erlauben, spezielle Ähnlichkeitsmaße aus Ontologien zum Retrieval von Fällen aus einer medizinischen Fallbasis zu entwickeln.

M. Sc. Yuan Xu

Förderung: Stipendium China

Herr Yuan Xu arbeitet an der Migration von Algorithmen aus der Simulation in die Realität. Oftmals lassen sich Verfahren im Simulator wesentlich einfacher entwickeln, insbesondere trifft das auf Methoden des Maschinellen Lernens zu. Bei der Übertragung in die Realität ergeben sich häufig Probleme, zum Beispiel weil die Simulation nicht alle Aspekte nachbilden kann. Die Untersuchungen werden am Beispiel der Bewegungssteuerung humanoider Roboter durchgeführt.

Veröffentlichungen

- R. BERGER, H.-D. BURKHARD: *AT Humboldt Team Description 2008*RoboCup 2008: Proceedings of the International Symposium, Lecture Notes in Artificial
- R. BERGMANN, G. LINDEMANN, S. KIRN, M. PECHOUCEK (EDS.): *Multiagent System Technologies*, Proceedings of the 6th German Conference, MATES 2008, LNAI 5244, Springer, ISBN 978-3-540-87804-9, Germany, 2008.
- A. BLOCK, D. GÖHRING: *Multi-Agent State and Dynamics Modeling Using Visual Percept Relations* In: Proceedings of Concurrency, Specification and Programming, CS&P 2008.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: *Constraint Based Belief Modeling* In: RoboCup 2008: Robot Soccer World Cup XII, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: *Constraint Based Object State Modeling* In: European Robotics Symposium, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer 2008.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: *Constraint Based World Modeling* In: Fundamenta Informaticae, vol. 85, pages 123-137, IOS-Press 2008.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD (2008): *Constraint Based Localization on a Humanoid Robot* In: Proceedings of Concurrency, Specification and Programming, CS&P 2008.
- B. EL- BAGOURY, H.D. BURKHARD, A. SALEM: Design of Case-Based Behaviour Control for Humanoid Soccer Robot. In: Proceedings of Concurrency, Specification and Programming, CS&P 2008.
- M. D. GESTEWITZ, G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *Ontologies in OpEN.SC Building an Ontology for the domains Nephrology and Pathology*, Informatikberichte, Nr. 225, Concurrency, Specification and Programming CS&P'2008, pp. 138-144, ISSN: 0863-095X, Groß Väter See, 29. September 01. Oktober, Germany, 2008.
- F. HILDEBRAND, G. LINDEMANN, D. SCHMIDT: *Application of Case Retrieval Nets in the OpEN.SC Project*, Informatikberichte, Nr. 225, Concurrency, Specification and Programming CS&P'2008, pp. 218-228, ISSN: 0863-095X, Groß Väter See, 29. September 01. Oktober, Germany, 2008.
- M. HILD, C.THIELE: A Genetic Encoding for the Evolution of 3D-Morphologies. Proceedings: Concurrency Specification and Programming (CS&P '08)
- M. HILD: Tesselated Surfaces of Non-Linear Dynamical Systems. Proceedings: Concurrency Specification and Programming (CS&P '08)
- GABRIELA LINDEMANN (ED.), HANS-DIETER BURKHARD, L. CZAJA, W. PENCZEK, A. SALWICKI, H. SCHLINGLOFF, A. SKOWRON, Z. SURAJ (CO-EDS.): *Concurrency, Specification and Programming CS&P'2008*, Proceedings, Informatik- Berichte, Nr. 225, ISSN: 0863-095X, Germany, 2008.
- J.-M. EHRMANN, A. D. LATTNER, G. LINDEMANN: *Integration of an Emotin Model to the board game "Intrige"*, accepted for the 1st International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART), Porto, Portugal, 2009.
- J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: *Adaptive Investment Strategies For Periodic Environments*, Advances in Complex Systems (ACS), Vol. 11, No. 5 (2008) 761-787.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS, F. E. WALTER, F. SCHWEITZER: *Risk-Seeking versus Risk-Avoiding Investments in Noisy Periodic Environments*, International Journal of Modern Physics C (IJMPC) Vol. 19, Issue 6 (June 2008) pp. 971-994, 2008.

- J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: Controlling Investment Proportion in Cyclic Changing Environments, in Proc. of the 5th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO 2008), Madeira, Portugal, May 2008.
- J.-E NAVARRO-BARRIENTOS, R. CANTERO, J. RODRIGUES, F. SCHWEITZER: *Investments in Random Environments*, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Vol.387, Issues 8-9, pp. 2035-2046, 2008.

Vorträge

- A. BLOCK, D. GÖHRING (2008): Multi-Agent State and Dynamics Modeling Using Visual Percept Relations, CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.
- H.-D. Burkhard: Vortragsserie: Agent Oriented Techniques Artificial Neural Networks Artificial Intelligence between Chess and Soccer. Universität Tirana, 23-24.5.2008
- H.-D. Burkhard: *Haben Roboter eine Schrecksekunde?* RoboCup German Open 2008, Hannover-Messe, 21.-25.4.2008.
- H.-D. Burkhard: Agent-Oriented Techniques for Programming Robots 8th Workshop "Software Engineering Education and Reverse Engineering" Durres (Albania), . 14.9.2008
- H.-D. Burkhard: *Technische Systeme: Sozionik* ITAFORUM 2008: Technik>Analyse>Innovation. Internationale Fachkonferenz (BMBF), 13./14.11.2008, Berlin
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: Constraint Based Belief Modeling. Symposium RoboCup 2008, Suzhou, July 2008.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: Constraint Based Object State Modeling. European Robotics Symposium.
- D. GÖHRING, H. MELLMANN, H.-D. BURKHARD: Constraint Based Localization on a Humanoi: CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.
- B. El-Bagoury, H.D. Burkhard, A. SALEM: *Design of Case-Based Behaviour Control for Humanoid Soccer Robot.* CS&P 2008, Groß Väter See, 28./29.09.2008.
- M. D. GESTEWITZ, G. LINDEMANN: *Ontologies in OpEN.SC Building an Ontology for the domains Nephrology and Pathology*, CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.
- F. HILDEBRAND, D. SCHMIDT, G. LINDEMANN: *Application of Case Retrieval Nets in the OpEN.SC Projec*, 3rd Workshop of the Open European Nephrology Science Center, Berlin, Germany, 2008.
- F. HILDEBRAND, D. SCHMIDT: Application of Case Retrieval Nets in the OpEN.SC Project, CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.
- M. HILD, C. THIELE: A Genetic Encoding for the Evolution of 3D-Morphologies, Proceedings: Concurrency Specification and Programming (CS&P '08) CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.

M. HILD: Tesselated Surfaces of Non-Linear Dynamical Systems CS&P 2008, Groß Väter See, 29.09.2008.

J.-E. NAVARRO-BARRIENTOS: Estrategias de Inversión Adaptables para Diferentes Escenarios, Centro de Investigación en Matemáticas, Guanajuato, Mexico, 30.10.08.

Präsentationen

Demonstrationen unserer Roboterteams (Aibo Team Humboldt, HumanoidTeamHumboldt, NaoTeam Humboldt, AT Humboldt) gab es bei folgenden Veranstaltungen:

- RoboCup German Open, Hannover-Messe April 2008
- Lange Nacht der Wissenschaften, Berlin Adlershof, 14. Juni 2008

Pressespiegel:

- o Diese Berliner wollen Weltmeister werden, Berliner Kurier, Juni 2008
- o HU-Mannschaft bei RoboCup-WM in China, Die Berliner Zeitung, 25. Juni 2008
- o Kicker mit künstlicher Intelligenz, Die Welt, Juni 2008
- o Kicker mit künstlicher Intelligenz, Berliner Morgenpost, Juni 2008
- o Fußball-Roboter treten zur WM in China an, Netzzeitung.de, 14. Juli 2008
- o Artificial Intelligence and the RoboCup Challenge, Deutsche Welle, 15. Juli 2008
- O Deutsche Roboter sind Fuβball-Weltmeister, Spiegel Online, 22. Juli 2008
- o Kickende Roboter: GermanTeam siegt bei RoboCup 08, Spiegel TV, 30. Juli 2008
- o Artificial Intelligence and the Robo Cup Challenge Deutsche Welle (Radio)

Kooperationen:

Innerhalb der Humboldt-Universität

- 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, Medizinische Klinik für Nephrologie, Campus Benjamin Franklin
- 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
- Fachhochschule Lausitz

- University Novi Sad, Serbien-Montenegro
- Universität Plovdiv, Bulgarien
- University of Technology and Information Management, Rzeszow, Polen
- Universität Warschau, Institute für Informatik und Mathematik, Polen
- Ain Shams Universität; Kairo, Ägypten

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
- SONY Corporation, Japan
- ThinkCell, Berlin

Weitere Aktivitäten

Prof. Dr. Hans-Dieter Burkhard

- Vizepräsident der RoboCup Federation (bis Juli 2008)
- ECCAI Fellow
- Sprecher des Deutschen Nationalkommittee "RoboCup" (bis April 2008)
- Mitglied Koordinationsgruppe DFG-SPP 1125 "Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen"
- EDITORIAL COUNCIL of ComSIS (Computer Science and Information Systems)
- Mitglied in PCs

Dipl.-Inf. Daniel Göhring

• Organizing-Chair bei den RoboCup German Open 2008 für die Four-legged League.

Dipl.-Inf. Ralf Berger

- League Chair bei den RoboCup German Open 2008
- League Chair (2D) bei den RoboCup Weltmeisterschaften 2008 in Suzhou (China)

Dr. Gabriela Lindemann-v. Trzebiatowski

- Mitglied der Kommission für Frauenförderung (KFF) des Akademischen Senats der Humboldt-Universität (seit Juni 2004)
- Mitglied in Programmkommitees: ECCBR2008, MAS2- Multi-Agent Systems as Middleware and Architectures for Business Systems 2008
- Co-Chair der CSP 2008
- Co-Chair der MATES 2008
- Gutachterin f
 ür das Journal Fundamenta Informaticae
- Gutachterin f
 ür International Journal of Biological and Medical Sciences
- 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

Diplomarbeiten

JAN-MARC EHRMANN: Identifikation und autonome Selektion emotionaler Zustände am Beispiel Intrige

ALEXANDER BLOCK: Multi-Agenten-Objektmodellierung mittels visuellen Perzeptrelationen

FERRY BACHMANN: Experimentalsoftware des eRobot – Eine Plattform für sensomotorische Experimente mit Humanoiden Robotern

STEFAN GROß: GPS-gestützte Lokalisierung mobiler Roboter durch einen Unscented-Kalman-Filter

MARKUS DIETZSCH: Agentenentwicklung mit dem Micropsi-Framework

MICHAEL SPRANGER: World Models for Grounded Language Games

UWE LORENZ: Musterwiedererkennung als Neutralisation qualitativer, quantitativer und invarianter Bewegungen im Perzeptionsraum

BENJAMIN ALTMEYER: Der Virtuelle Reise-Agent. Dialogorientiertes Fallbasiertes Schließen

MARCO OPPEL: Abfragesystem für Ressourcenbelegungen

Bachelor-Arbeiten

FABIAN FRIEDRICH: Evolution rekurrenter neuronaler Netze mit dem AGE-Verfahren (Analog Genetic Encoding)

Dissertationen

JESÚS EMETERIO NAVARRO BARRIENTOS: Adaptive Investment Strategies for Different Scenarios

BASMAH MOHARRAM EL HADDAD: Intelligent Agencies in Decision Support Systems (verteidigt an der Ain Shams University Cairo)

Lehr- und Forschungseinheit

Parallele und Verteilte Systeme

http://www.zib.de/csr/

Leiter

PROF. ALEXANDER REINEFELD E-Mail: ar@zib.de

Sekretariat

PETRA FEHLHAUER Tel.: (030) 84185-131 E-Mail: fehlhauer@zib.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen

DR. ARTUR ANDRZEJAK
CHRISTIAN HENNIG
MIKAEL HÖGQVIST
FELIX HUPFELD
MAIK JORRA
BJÖRN KOLBECK
MONIKA MOSER
KATHRIN PETER
STEFAN PLANTIKOW
DR. THOMAS RÖBLITZ
FLORIAN SCHINTKE
THORSTEN SCHÜTT
DR. THOMAS STEINKE
JAN STENDER

Studentische Mitarbeiter/innen

MATTHIAS BEICK
JOHANNES BOCK
SEBASTIAN BORCHERT
MEHMET CEYRAN
ROBERTO HENSCHEL
MARIE HOFFMANN
BEN KRAUFMAN
NICO KRUBER
FELIX LANGNER
MARCUS LINDNER
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, 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 und bietet Anwendern aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen 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.

Derzeit betreibt das ZIB im Rahmen des Norddeutschen Verbundes für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) ein Rechnersystem der Firma Silicon Graphics. Mit einer Rechenleistung von ca. 300 TeraFlop/s (Endausbaustufe in 2009/10) gehört es zu den leistungsfähigsten Supercomputern in Europa. Die Investitionskosten in Höhe von 30 Mio. Euro werden von den am HLRN-Verbund beteiligten Bundesländern Berlin, Bremen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg und Schleswig-Holstein getragen. Das Rechnersystem ist an den Standorten Berlin und Hannover installiert und wird als homogenes, virtuelles Hochleistungsrechnersystem betrieben. Technische Einzelheiten finden sich unter http://www.hlrn.de bzw. http://www.zib.de.

Das Forschungsspektrum des Lehrstuhls "Parallele und Verteilte Systeme" ist weit gesteckt, es reicht von der Entwicklung systemnaher Software für parallele Co-Prozessoren (FPGA, GPU, Clearspeed) bis zur Konzeption verteilter Grid-Systeme. Das verbindende Element liegt in der effizienten Nutzung der zugrunde liegenden Hardware- und Software-komponenten 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 der Forschungsarbeit liegt im Management geographisch verteilter Rechnerressourcen, die in einem überregionalen Lastverbund verfügbar gemacht werden sollen. Dem Nutzer soll die Komplexität der globalen Ressourcen-Nutzung verborgen bleiben, d.h. das Gesamtsystem soll sich so verhalten, als wären alle Komponenten (Prozessoren, Speicher, Netzwerke, Spezialhardware) direkt am Arbeitsplatz verfügbar. Für den Systembetreiber bietet diese Art des Grid-Computing den Vorteil einer besseren Auslastung der kostenintensiven Hard- und Software.

Die Verwaltung sehr großer Datenmengen in verteilten Systemen ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe. Doktoranden und Diplomanden entwickeln Algorithmen und Verfahren zur zuverlässigen Speicherung attributierter Daten in verteilten Systemen – teilweise auf der Basis von Peer-to-Peer-Algorithmen. Da die verteilten Speicher jederzeit transient oder permanent ausfallen können, ist die Replikation der Daten eine unabdingbare Voraussetzung. Es werden Methoden zur Datenplatzierung, Caching, Staging, Routing, Scheduling und Synchronisation entwickelt.

Lehre

Vorlesungen

• Architektur paralleler und verteilter Systeme (A. REINEFELD, F. SCHINTKE, WiSe 2008)

Data Mining mit Matlab (A. ANDRZEJAK, SoSe 2008)

Projekt

• Algorithmen und Programmierung neuer Prozessortechnologien: Von Multi-Core zu Hardwarebeschleunigern (A. REINEFELD, T. STEINKE, SoSe 2008)

Seminare

- Forschungsseminar Parallele und Verteilte Systeme (A. REINEFELD, WiSe 2008/09)
- Data Mining mit Anwendungen in der Finanzwirtschaft (A. ANDRZEJAK, WiSe 2008/09)
- Parallelisierung sequentieller Programmcodes (A. ANDRZEJAK, A. REINEFELD, SOSe 2008)
- Forschungsseminar Parallele und Verteilte Systeme (A. REINEFELD, SoSe 2008)

Forschung

Projekt: XtreemFS – Ein skalierbares, verteiltes Dateisystem

Ansprechpartner: Felix Hupfeld

Beteiligte Mitarbeiter: Björn Kolbeck, Jan Stender, Christian Lorenz, Felix

LANGNER

Zusammenarbeit: NEC (Deutschland), BSC (Spanien), ICAR-CNR (Italien) **Forschungsförderung:** Europäische Union, Integrated Project "XtreemOS"

XtreemFS ist ein am ZIB entwickeltes, verteiltes, föderiertes und repliziertes Dateisystem, welches den Nutzern global verteilter Cluster-, Grid- oder Cloud-Infrastrukturen einen einfachen Zugriff auf ihre Daten ermöglicht. Global verteilte IT-Systeme erfordern besondere Maßnahmen, um den Ausfall einzelner Komponenten (Datenserver, Netzwerkverbindungen) zu tolerieren, hohe Latenzzeiten zu verbergen und unterschiedliche I/O-Bandbreiten auszugleichen.

Aus Sicht des Nutzers soll sich XtreemFS dabei wie ein traditionelles Dateisystem verhalten, d.h., eine Schnittstelle mit POSIX-Semantik bereitstellen. Wie in Abbildung 2 illustriert, kann XtreemFS sowohl als Cluster- als auch als global verteiltes Dateisystem eingesetzt werden.

Architektur. Ein Dateisystem muss zwei Arten von Daten verwalten. Dies sind zum einen die Metadaten, wie z.B. der Verzeichnisbaum, Dateinamen oder Zugriffsrechte, und zum anderen die eigentlichen Dateiinhalte. XtreemFS ist ein objekt-basiertes Dateisystem, welches die Metadaten auf einem dedizierten Metadatenserver, dem Metadata and Replica Service (MRC), verwaltet. Die Dateiinhalte werden in Objekten auf Datenservern, sog. Object Storage Devices (OSDs), gespeichert (siehe Abbildung 3). Im Unterschied zu traditionellen blockbasierten Dateisystemen, wie beispielsweise ext3 (vgl. Abbildung 2), können die Objekte verschiedener Dateien eine unterschiedliche Größe haben. Bei wachsen-

dem Datenvolumen kann die Speicherkapazität von XtreemFS-Dateisystemen durch einfaches Hinzufügen neuer Datenserver erweitert werden.

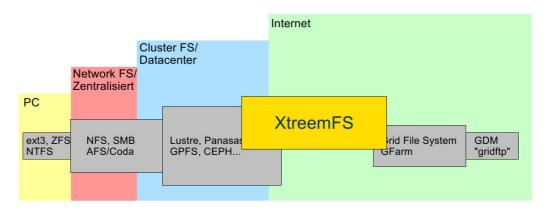


Abbildung 2: Anwendungsgebiet von XtreemFS im Vergleich zu anderen Dateisystemen. Die verschiedenen Dateisysteme sind von links nach rechts aufsteigend nach Größe bzw. Grad der Verteilung geordnet, beginnend mit lokalen und endend mit globalen Dateisystemen.

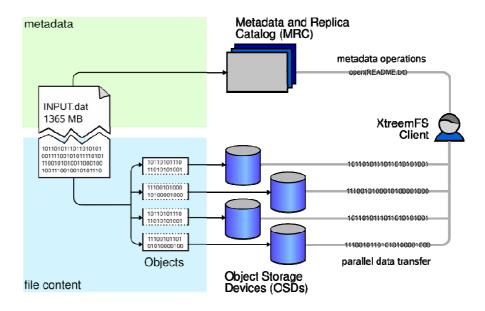
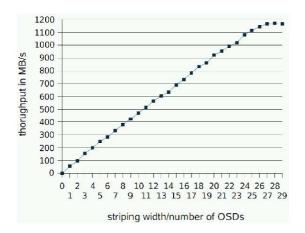


Abbildung 3: Architektur des Dateisystems XtreemFS.

Paralleles I/O. Um beim Lesen und Schreiben von Dateien im Cluster einen Datendurchsatz zu ermöglichen, der über die Bandbreitengrenze eines einzelnen OSDs hinausgeht, können Objekte einer Datei über mehrere OSDs verteilt werden. Bei diesem als Striping bezeichneten Vorgehen zur Leistungssteigerung muss ein POSIX-konformes Verhalten des Dateisystems sichergestellt werden.

Dies setzt voraus, dass ein OSD beim Zugriff auf ein nicht vorhandenes Objekt entscheiden kann, ob es innerhalb oder außerhalb der Datei liegt. Dazu müssen OSDs untereinander Informationen über die Datei austauschen, beispielsweise die Dateigröße. Das von uns

entwickelte Striping-Protokoll [Hupfeld, Kolbeck, et al. 2008], ermöglicht einen hohen Lese- und Schreibdurchsatz bei gleichzeitiger Wahrung der POSIX-Konformität. Die Ergebnisse von Durchsatzmessungen zeigen (vgl. Abbildung 4), dass unser Protokoll beim Schreiben linear bis zur maximalen Bandbreite des Netzwerkes skaliert. Der Durchsatz beim Lesen skaliert ebenfalls linear mit der Zahl der OSDs, jedoch liegt die maximale Bandbreite unter der maximalen Netzwerkbandbreite. Dieses Phänomen tritt bei allen parallelen Dateisystemen auf und ist als "TCP-Ingress-Problem" bekannt.



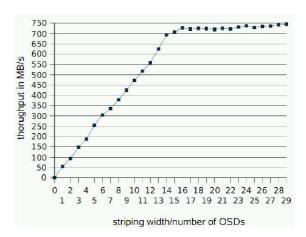


Abbildung 4 Schreib- (links) und Lesebandbreite (rechts) in MB/s eines einzelnen Clients auf 1 bis 29 OSDs. Die OSDs sind mit einem InfiniBand-Netzwerk verbunden. Der maximale mit iperf gemessene Durchsatz zwischen zwei Netzwerk-Hosts lag bei ca. 1200 MB/s.

Replikation. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit und Sicherheit von Daten und zur Beschleunigung von Zugriffen ermöglicht XtreemFS die Erzeugung von Dateireplikaten. Ist eine Datei aufgrund von Netzwerkproblemen, Stromausfällen oder Serverdefekten nicht verfügbar, so erhöhen Replikate ihre Verfügbarkeit. Durch gezieltes Anlegen neuer Replikate auf Datenservern in der Nähe der Konsumenten kann zusätzlich die Latenz der Zugriffe gesenkt und die Bandbreite erhöht werden.

Die *read-write*-Replikation erlaubt sowohl das Lesen als auch das Schreiben unterschiedlicher Replikate einer Datei. Eines der Kernprobleme dabei ist die Gewährleistung eines konsistenten Zustands aller Replikate, wofür spezielle Mechanismen erforderlich sind. Eine Lösung dieses Problems ist die Vergabe sogenannter *Leases*. Ein Lease autorisiert einen OSD zur Veränderung des Inhalts eines Dateireplikats für einen festen Zeitraum. Die Vergabe von Leases an OSDs wird mittels des *FaTLease*-Algorithmus koordiniert [Stender et al., 2008], welcher auf dem fehlertoleranten verteilten Konsens-Protokoll *Paxos* basiert. Der dezentrale FaTLease-Algorithmus arbeitet verteilt über alle OSDs, die Replikate einer Datei speichern. Die Aushandlung einer Lease kann von einem beliebigen OSD angestoßen werden und benötigt maximal zwei Nachrichtenzyklen, um zu einem Ergebnis zu kommen. Dabei darf eine beliebige Minderheit der OSDs ausfallen, ohne den Fortschritt des Aushandlungsprozesses zu gefährden.

Neben der read-write-Replikation, die einen verhältnismäßig hohen Aufwand zur Konsistenzsicherung mit sich bringt, bietet die *read-only*-Replikation eine Alternative für viele Anwendungsgebiete. Bei der read-only-Replikation kann eine Datei nicht mehr verändert werden, nachdem ein Replikat erzeugt wurde. Dieses Zugriffsmuster kommt in vielen großen Forschungsprojekten, wie z.B. den LHC-Experimenten am CERN und Satellitenmissionen in der Astronomie, zum Einsatz.

Projekt: SELFMAN – Grundlagenforschung zu selbstregulierenden verteilten Systemen

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: Mikael Högqvist, Monika Moser, Artur Andrzejak, 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 ist ein forschungsorientiertes EU-Projekt, in dem Algorithmen für Selbstmanagement großer, verteilter Systeme entwickelt und analysiert werden. Die Grundlage dazu bilden zwei scheinbar unzusammenhängende Forschungsbereiche: strukturierte Overlay-Netzwerke und fortgeschrittene Komponenten-Modelle. Die ersten stellen effiziente Mechanismen für Selbstadaptation und Sicherung der Persistenz bereit. Auf der anderen Seite erlauben die Komponenten-Modelle mittels Introspektion (Selbstbeobachtung) und Fähigkeit zur dynamischen Rekonfiguration, komplexe Dienste aufzubauen, die sich selbst an veränderte Betriebsbedingungen wie Infrastrukturausfälle anpassen.

Unser Hauptbeitrag in SELFMAN besteht in der Entwicklung eines transaktionalen Key/Value Stores, der gegen Knotenausfälle weitgehend resistent ist und eine gute Lastverteilung garantiert. Dadurch kann ein wesentliches Merkmal von verteilten Datenbanken, nämlich Transaktionen, auch innerhalb von strukturierten Overlay-Netzen genutzt werden. Neben der sequentiellen Konsistenz ermöglich dieser Mechanismus auch eine Erhöhung der Ausfallsicherheit bei gleichzeitiger Wahrung der strengen Datenkonsistenz.

Als weiteres Thema wurde im Rahmen dieses Projektes untersucht, inwieweit Approximationen globaler Eigenschaften (z. B. die durchschnittliche Last pro Knoten) bei der Lastverteilung helfen können. Abbildung 14 zeigt, dass unser in dem System *Scalaris* implementierter Algorithmus eine bessere Datenverteilung erreicht als bisherige Ansätze.

Projekt: CoreGrid-Forschungsnetzwerk

Ansprechpartner: Dr. ARTUR ANDRZEJAK

Beteiligte Mitarbeiter: Alexander Reinefeld, Thomas Röblitz, Florian Schintke,

THORSTEN SCHÜTT, MIKAEL HÖGQVIST, DR. THOMAS STEINKE

Zusammenarbeit: Forscher aus 40 europäischen Instituten

Forschungsförderung: Europäische Union

Das vierjährige Projekt CoreGRID "European Research Network on Foundations, Software Infrastructures and Applications for Large-Scale Distributed, Grid and Peer-to-Peer Technologies" endete im August 2008. Das Ziel dieses Projektes war die wissenschaftliche

Zusammenarbeit von vierzig europäischen Universitäten und Forschungsinstituten im Rahmen eines so genannten "Network of Excellence".

Unsere Arbeitsgruppe war über die gesamte Projektlaufzeit an den CoreGRID-Instituten "Architectural Issues: Scalability, Dependability, Adaptability" (WP4) und "Resource Management" (WP6) beteiligt. Unsere primären Forschungsthemen in WP4 umfassten die Skalierbarkeit, Adaptivität und Fehlertoleranz von Grid-Architekturen, während der Fokus innerhalb von WP6 auf dem Scheduling in verteilten Systemen lag. Die Kooperationen mit anderen Partnern des CoreGRID-Netzwerks haben während der Projektdauer zu zahlreichen Publikationen sowie Organisation von Workshops und Sonderausgaben in Zeitschriften geführt.

Im Jahre 2008 dominierten die Themen Zuverlässigkeit sowie Skalierbarkeit unsere Arbeit. Hierzu gehört das Phänomen des sog. Software Aging, d. h. der Verminderung der Leistung von Anwendungen aufgrund der Akkumulierung von Zustandsfehlern. Die Arbeiten auf diesem Gebiet führten zu einer Auszeichnung "Best Paper Award" auf der Konferenz NOMS 2008 sowie zur Erstellung eines Testbeds für Software Aging Experimente während des Gastaufenthaltes von Ada Casanovas Leon (UPC Barcelona) am ZIB. Ein weiteres Thema auf dem Gebiet der Zuverlässigkeit war die Charakterisierung von Verfügbarkeit der Hosts in einem nicht-dedizierten Ressourcenpool wie z.B. die privaten Rechner der Teilnehmer an dem SETI@home Projekt. Die Zusammenarbeit mit INRIA und UC Berkeley (Projekte BOINC und SETI@home) mündete in zwei Veröffentlichungen, die Methoden des maschinellen Lernens verwenden, um eine höhere Verfügbarkeit in Ressourcenpools zu gewährleisten. Die Veröffentlichung nutzt die Technik des Clusterings, um Ressourcen mit korrelierten periodischen Verfügbarkeitscharakteristiken zu erkennen, während die Arbeit die Methode der Klassifikation verwendet, um Gruppen von Hosts zu identifizieren, die innerhalb eines kurzen Zeitraums (einige Stunden) kumulativ hohe Verfügbarkeit garantieren.

Im Bereich der Skalierbarkeit führte die Zusammenarbeit mit den CoreGRIDPartnern zu Untersuchungen und Veröffentlichungen über verteilte Transaktionen in Peer-to-Peer-Systemen. Weiterhin wurden Themen der Datenkonsistenz in solchen Systemen, sowie des Selbstmanagements in sehr großen verteilten Systemen angegangen.

Projekt: C3-Grid - Collaborative Climate Community Data and Processing Grid

Ansprechpartner: Stefan Plantikow

Beteiligte Mitarbeiter: MAIK JORRA, FLORIAN SCHINTKE, ROBERTO HENSCHEL

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: Bundesministerium für Bildung und Forschung

In der Erdsystemforschung wird die Entwicklung des Systems Erde auf der Grundlage einzelner Komponenten studiert (Ozean- und Atmosphärenmodelle, chemische Reaktionsmodelle usw.). Für die Simulationsrechnungen ist ein möglichst einfacher Zugriff auf Datensätze erforderlich, die thematisch verteilt in verschiedenen Welt-Datenzentren und einzelnen Forschungseinrichtungen vorliegen.

Im C3Grid-Projekt, dem Climate Collaborative Community Grid, wird hierfür eine Gridbasierte Arbeitsumgebung geschaffen, die die Automatisierung und Verknüpfung bisher einzelner, computergestützter Arbeitsschritte der Prozesskette, wie Datensuche und Auswahl, Platzierung von Rechenjobs für die Erzeugung abgeleiteter Datenprodukte und das Einpflegen aufbereiteter Ergebnisdaten für die zukünftige Weiterverwendung (Ingest) unterstützt.

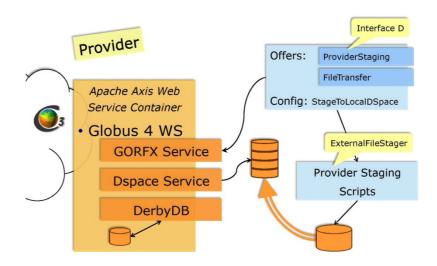


Abbildung 5: Komponenten des C3Grid bei Datenprovidern.

Unsere Aufgabe ist die Gestaltung der Datenmanagementarchitektur von C3Grid in enger Kooperation mit den anderen Projektpartnern. Datenmanagement in der Erdsystemforschung erfordert den Umgang mit hochvolumigen Datenmengen, heterogenen Datenbeständen und typischen Ausfall- und Fehlerszenarien verteilter Grid-Systeme. Für C3Grid wurde am ZIB das "Generation N Datenmanagementsystem (GNDMS)" entwickelt und an die Anforderungen hochvolumiger Klimadaten angepasst. GNDMS ist ein verteiltes, erweiterbares, ausfallsicheres, wartbares, effizientes, flexibles Grid-Datenmanagementsystem, das Grid-spezifische Security-Erfordernisse berücksichtigt.

Das GNDMS besitzt die folgenden Eigenschaften:

- Verteilt: GNDMS wird auf allen Datenservern im deutschlandweiten C3Grid eingesetzt. Der Zugriff auf die einzelnen Datenprovider erfolgt über eine zentrale, ausfallsichere Master-Site, die wir am ZIB betreiben. Verfügbare Datenprovider werden im verteilten und replizierten MDS-Verzeichnisdienst dynamisch katalogisiert.
- Ausfallsicher: GNDMS-Serverknoten speichern ihren vollständigen Zustand mit allen laufenden Datenanfragen in einer Datenbank und fahren nach einem Ausfall mit der Abarbeitung ausstehender Aufträge fort.
- Erweiterbar: Durch eine Plugin-Architektur kann die GNDMS-Software mit geringem Aufwand um neue Methoden zur Datenbereitstellung erweitert werden. So ist es auch zukünftig möglich, neue Datenspeicher anzubinden.

• Wartbar: Um im Fehlerfall nachvollziehen zu können, welche Systemkomponente nicht ordnungsgemäß funktioniert hat, können Log-Meldungen von GNDMS-Serverknoten in der Master-Site aggregiert und ausgewertet werden.

- Effizient: Die Master-Site wählt für eine Datenanfrage dynamisch den zuständigen Datenprovider so aus, dass Umfang und Dauer des Datentransports minimiert werden. Langfristig wird das System hierfür um intelligente Caching- und Replikatplatzierungsstrategien erweitert.
- *Flexibel:* Die GNDMS-Software aggregiert verschiedene Dienste, welche zusammen die Master-Site bilden. Es können aber auch einzelne Dienste auf anderen Grid-Sites installiert und mit anderen Rollen, z.B. die eines Datenanbieters, belegt werden.
- Sicher: GNDMS unterstützt die im Grid-Umfeld übliche GSI-Architektur, welche nur zertifizierten Nutzern den Zugriff auf Grid-Ressourcen erlaubt.

Die Umsetzung des Projekts erforderte die Schaffung eines gemeinsamen Vokabulars zwischen Klimaforschern und Informatikern, auf dessen Basis das Datenmanagement-system für die Integration existierender, stark heterogener Klimadatenquellen der Projektpartner angepasst wurde. Für diese Homogenisierung der Datenquellen wurde eine C3Grid-eigene Schnittstelle auf der Basis von ISO-Standards eingeführt.

Neben den klimafachlichen Vorgaben wurden auch die Entwicklungen und Erfordernisse im Grid-Technologieumfeld berücksichtigt und eine nachhaltige Lösung entwickelt, die sich harmonisch in die D-Grid-Infrastruktur einfügt und in anderen Projekten weiterverwendet werden kann. Nicht zuletzt umfasst unsere Rolle im Projekt neben der Entwicklung der Architektur und Software auch die Technologieberatung sowie Support- und Unterstützungsdienstleistungen bei Installation, Betrieb und Nutzung der entwickelten C3Grid-Komponenten.

Zwei Komponenten der GNDMS-Software, die hier besonders hervorgehoben werden sollen, sind der DSpace- und der GORFX-Dienst (siehe auch Abbildung 5).

DSpace (Data Space). Der DSpace-Dienst ermöglicht eine strukturierte, einheitliche Sicht auf alle Daten. Der Datenraum ist in Unterräume unterteilt, welchen jeweils Speicherplatz und eine Rolle zugeordnet sind, wie beispielsweise das "Stagen" oder "Harvesten". Einzelne Datensätze eines Unterraums sind in sog. Slices unterteilt. Diese können mit unterschiedlichen Zugriffsrechten versehen und verschiedenen Prozessen zugeordnet sein. Alle Slices werden nach Ablauf ihrer Lebenszeit automatisch gelöscht.

GORFX (Generic Offer Request Factory). Die zentrale Aufgabe des GORFXDienstes liegt in der Ausführung von Arbeitsaufträgen, wie z. B. das Bereitstellen oder Transferieren von Daten. Je nach Einsatzzweck von GORFX können einzelne solcher Funktionen aktiviert und konfiguriert werden, wodurch auch der GORFX-Dienst verschiedene Rollen annehmen kann.

Alle konfigurierten GORFX-Funktionen werden über ein Verhandlungsprotokoll (Offer-Request-Mechanismus), ein Kernbestandteil des GORFX-Dienstes, angeboten: Clients beauftragen den GORFX-Dienst mit der Erstellung eines Angebots für die Ausführung einer Datenmanagementaufgabe unter Berücksichtigung zeitlicher Rahmenbedingungen. Der GORFX-Dienst ermittelt das bestmögliche Angebot und legt es dem Client vor. Wenn dieser es innerhalb eines Zeitfensters akzeptiert, wird der Auftrag ausgeführt. Dieser Verhandlungsmechanismus ermöglicht die Erstellung von Ausführungsplänen für die Ausfüh-

rung komplexer Workflows und die dynamische Verteilung von auszuführenden Aufträgen.

Derzeit umfasst der Java Code für das GNDMS ca. 36,000 Zeilen Code (ca. 63,000 Zeilen mit generierten Stubs).

D-Grid-Projekte im Bereich Biomedizin und Lebenswissenschaften

Das ZIB ist an drei biomedizinischen D-Grid-Projekten beteiligt, die dem Aufbau und der Etablierung einer Grid-Infrastruktur für Anwendungen aus den Bereichen der Medizin, Bioinformatik und den Lebenswissenschaften dienen.

Im **MediGRID**-Projekt, einem der ersten D-Grid-Projekte, ist für die biomedizinische Community in Deutschland eine Infrastruktur geschaffen worden, auf der ausgewählten Anwenderszenarien die Vorteile des Grid für diese Community evaluieren konnten.

Die kürzlich begonnenen Projekte **Services@MediGRID** und **MedInfoGrid** bauen auf den erzielten Erfahrungen auf und erweitern die MediGRID-Infrastruktur um vertikale Grid-Dienste für Monitoring, Accounting und Billing, um eine nachhaltige zukünftige Nutzung des Grid zu ermöglichen. Neue biomedizinische Nutzergruppen werden aufgrund der gesammelten Erfahrungen systematischer und schneller in die Nutzung von Grid-Infrastrukturen eingeführt.

Projekt: MediGrid - Ressourcenfusion für Medizin und Lebenswissenschaften

Ansprechpartner: Dr. Thomas Steinke

Beteiligte Mitarbeiter: KATHRIN PETER, DANIEL MAUTER

Zusammenarbeit: Georg-August-Universität Göttingen, Charité Universitätsmedizin Berlin, Fraunhofer-Gesellschaft, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Philipps-Universität Marburg, Universität Leipzig

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das MediGRID-Projekt stellt die technische Infrastruktur für medizinische und biomedizinische Nutzergruppen bereit, um rechen- und speicherintensive Anwendungen zu integrieren und somit vielen Nutzern zur Verfügung zu stellen. Die Anwendungen kommen aus den Bereichen Genforschung, medizinische Bildverarbeitung und Strömungssimulation. Die wachsenden Datenbestände und aufwendige Berechnungen können nicht mehr durch lokale Ressourcen abgedeckt werden. Deshalb stellt das MediGRID-Projekt den Nutzern einen einfachen und sicheren Zugriff auf Grid-Ressourcen zur Verfügung ohne komplexe Installationen auf der Nutzerseite.

MediGRID-Architektur: Die Architektur beinhaltet Globus Toolkit für Basisservices wie WSGRAM zum Jobtransfer, GridFTP und RFT zum Datentransfer und WebMDS zum Monitoring. Das Portal ist eine der Nutzerschnittstellen und verwendet die GridSphere Portal-Software. Anwendungen werden als Workflow aus Teilschritten komponiert und vom Grid Workflow Execution Service (GWES) auf die Ressourcen verteilt. Für die optimale Verteilung werden Monitoring-Daten aus Ganglia benutzt. Als Datenmanagementsystem wird der Storage Resource Broker (SRB) zur transparenten Verwaltung von Daten eingesetzt sowie Open Grid Services Architecture - Data Access and Integration (OGSA-DAI) als Webservice zum transparenten Datenbankzugriff.

Im Modul Ressourcenfusion evaluieren und implementieren wir federführend Dienste für den grid-weiten Datenzugriff und koordinieren den Betrieb der Middleware auf den MediGRID-Ressourcen.

Grid-Datenmanagement: Der SRB ist ein System mit Client-Server Architektur und einer Datenbank als Metadatenkatalog. Wie in Abbildung 6 gezeigt, erfolgt die Integration von Nutzerseite über die Bereitstellung verschiedener Schnittstellen und Clients wie das Kommandozeilenprogramm SCommands und ein grafisches Portlet zum Datentransfer, integriert in das MediGRID Portal (Abbildung 7). Über das FUSE Interface kann die SRB Partition lokal in das Dateisystem gemountet werden und der Zugriff auf Dateien im SRB erfolgt ohne spezielle Client-Software. Jedoch sind durch diese Schnittstelle die erweiterten Grid-Datenmanagementfunktionalitäten wie z. B. benutzerdefinierte Metadaten und deren Verwendung zur Suche von Daten nicht verfügbar.

Von technischer Seite ist das System um weitere verteilte Ressourcen erweiterbar. Die SRB Installation am ZIB in Berlin mit Metadatenkatalog und Speicherressourcen beinhaltet zusätzlich Ressourcen an der GWDG in Göttingen und am ZIH Dresden und bietet damit Zugriff auf die Daten der drei Hauptressourcenprovider in MediGRID.

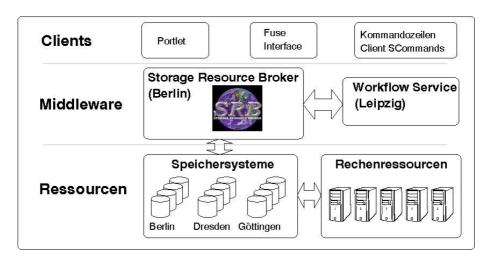


Abbildung 6: SRB im MediGRID-Projekt verwaltet Daten verteilt über mehrere Standorte

Funktionalitäten:

- **Benutzermanagement** mit Personen- und Gruppen-Accounts zum gemeinsamer Zugriff auf Daten
- VOMRS-Kopplung (VO Membership Registration Service) für automatische Accounterzeugung für neue MediGRID-Nutzer
- Transparente Datenhaltung im Grid: Eine Dateisystem-ähnliche Sicht abstrahiert vom eigentlichen Speicherort der Daten. Der Nutzer verwaltet seine Daten in einer Struktur aus virtuellen Ordnern (Collections) und Datenobjekten. Potentiell lassen sich Dateien zum schnelleren Zugriff transparent auf Ressourcen replizieren, was wir im Rahmen des DGI-Projektes für das SRB-Nachfolgesystem iRODS untersuchen.

- **Metadatenmanagement:** Benutzerdefinierte Attribute-Value-Unit Paare mit der Möglichkeit zur Suche
- Überwachung der verteilten Ressourcen und Services mit Nagios Diensten
- **Sicherheit:** X509-Zertifikate werden zur Authentifizierung gegenüber dem Datenmanagementsystem und aller anderen Services verwendet.



Abbildung 7: Datenmanagementportlet im MediGRID-Portal

Projekt: D-Grid-Projekt Services@Medigrid

Ansprechpartner: Thomas Steinke **Beteiligte Mitarbeiter:** Kathrin Peter

Zusammenarbeit: Universität Göttingen (Koordinator) Universität Kiel, Universität Köln, Universität Heidelberg, IAT Universität Stuttgart, GWDG Göttingen, c.a.r.u.s. IT GmbH Norderstedt, Bayer Technology Services Leverkusen, European ScreeningPort Hamburg, Invitrogen GmbH Karlsruhe, MoBiTec Göttingen

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Services@MediGRID ist ein Projekt, in dem modellhaft neue biomedizinische Anwendungen in das Grid integriert werden und dabei auf die Infrastruktur und die Expertise aus dem MediGRID-Projekt zurückgegriffen wird. Es werden schwerpunktmäßig Konzepte zur Nachhaltigkeit entworfen und die notwendigen Services wie Monitoring, Accounting und Billing für die kommerzielle Nutzung des Grid entwickelt.

Das ZIB beteiligt sich am Coaching-Prozess zur Nutzung der Grid-Dienste mit dem Schwerpunkt Datenmanagement und unterstützt Anwendungsentwickler bei der Migration

ihrer Anwendungen in die Grid-Umgebung (z. B. die Haplotypschätzung im Genom - Horaz des SFB 680 *Molekulare Grundlagen evolutionärer Innovationen*).

Projekt: D-Grid-Projekt MedInfoGrid

Ansprechpartner: Thomas Steinke **Beteiligte Mitarbeiter:** Kathrin Peter

Zusammenarbeit: Universität Magdeburg (Koordinator) Universitätsklinikum Mainz,

OFFIS e.V. Oldenburg, CHILI GmbH Heidelberg, Med&Art GbR Berlin

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Projekt MedInfoGrid wird eine integrative Platform zum Datenaustausch und zur umfassenden Darstellung aller patientenrelevanten Bild- und Befundinformationen entwickelt. Der Zugriff auf medizinische Daten, die in unterschiedlichen Formaten vorliegen (DICOM, HL7) und bisher je nach Anbieter spezifisch verwaltet werden, soll soweit uniform gestaltet werden, so dass die Daten unterschiedlicher Herkunft miteinander verknüpfbar werden. Die dafür zu entwickelnden MedInfoGrid-Services sollen auch externen (internationalen) Projekten zur Verfügung gestellt werden können, womit auf die Interoperabilität der Dienste zu achten sein wird.

Unsere Arbeitsgruppe beteiligt sich an der Konzeption der spezifischen Infrastruktur für die geplanten MedInfoGrid-Dienste (unsichere und gesicherte Ressourcen im medizinischen Umfeld). Dazu realisieren und unterstützen wir die Projektpartner bei der Bereitstellung der Basisdienste im Grid sowie bei der Lösung zu Fragen der Verwaltung und des Zugriffs auf Daten im Grid. Ergänzend zu Standarddiensten werden für MedInfoGrid-Dienste zum Monitoring entwickelt und eingerichtet.

Darüberhinaus organisieren wir Coaching-Aktivitäten beispielsweise zum Betrieb der Infrastruktur an den verteilten Standorten.

Projekt: AstroGrid-D - German Astronomy Community Grid

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: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das Projekt AstroGrid-D stellt der astrophysikalischen Forschergemeinde eine kollaborative Arbeitsumgebung, basierend auf Grid-Technologien, zur Verfügung. Die Forschungsthemen der Astro-Community decken ein weites Spektrum ab - von Simulationen der Sternenbildung über die Auswertung von Daten von Satellitenmissionen bis hin zur verteilten Beobachtung mittels robotischer Teleskope - und erfordern daher speziell angepasste Dienste für die Verwaltung von Daten, Ressourcen und Aktivitäten.

Eine Kernkomponente, die von diesen Diensten genutzt wird, ist der Informationsdienst *Stellaris*. In den folgenden Absätzen werden Details zum verwendeten Datenmodell, zur flexiblen Architektur, zur Nutzerfreundlichkeit und Möglichkeiten der effizienten Informationsorganisation dargestellt.

Datenmodell. Stellaris verwendet das vom W3C entwickelte Resource Description Framework (RDF) für die Beschreibung von Metadaten und ist daher in der Lage, verschiedene Klassen von Informationen und Beziehungen zwischen diesen zu modellieren. Darüberhinaus eignet sich RDF für die Modellierung von Metadaten in der astrophysikalischen Forschung, da viele Schemata im Laufe der Zeit bzw. bei fortschreitenden Untersuchungen immer wieder erweitert werden müssen. Abbildung 8 zeigt zwei Darstellungen eines Ausschnittes der Beschreibung des robotischen Teleskops STELLA-I auf Teneriffa.

N3-Notation

Telescope locatedAt Location.
Telescope named "STELLA-I".
Location hasLatitude "28.3".
Location hasLongitude "-16.5".

Abbildung 8: Ausschnitt aus der Beschreibung des robotischen Teleskops STELLA-I. Der Ausschnitt ist als Graph (linke Seite) und in N3-Notation (rechte Seite) dargestellt.

Architektur. Stellaris ist in drei Schichten aufgebaut (siehe Abbildung 9). Die unterste Schicht kapselt verschiedene *Backends*, wie z. B. RDFLib, Sesame und Virtuoso. Diese Schicht erlaubt es, Neuentwicklungen der Semantic Web Community leicht einzubinden. In der mittleren Schicht sind verschiedene Module angesiedelt, die die Backends um zusätzliche Funktionalität, wie z. B. die Föderation mehrerer Backend-Instanzen und die Verwaltung von Zugriffsrechten, erweitern. Die oberste Schicht stellt eine HTTP/Sbasierte Schnittstelle bereit und unterstützt verschiedene Darstellungen von RDF-Graphen.

Nutzerfreundlichkeit. Stellaris kann durch einen Client und einen Web-Browser benutzt werden. Der Client bietet eine Programmierschnittstelle für die Integration in andere Dienste, wie z. B. die Verwaltung von Dateien und Jobs sowie Monitoring-Diensten (siehe Abbildung 10). Die Web-Browser-Schnittstelle erleichtert das Auffinden von Informationen und leistet den Anwendern insbesondere bei der Entwicklung von Diensten, die Stellaris verwenden, eine wertvolle Hilfe.

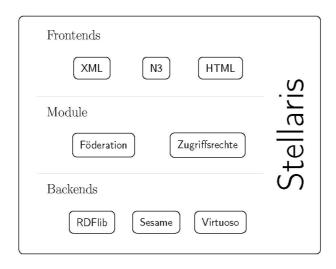


Abbildung 9: Architektur des Informationsdienstes Stellaris.



Abbildung 10: Übersicht der AstroGrid-D-Ressourcen mittels der Web-Anwendung AstroGrid-D Map auf Basis des Informationsdienstes Stellaris.

Effiziente Informationsorganisation. Die Stärke von RDF, Informationen flexibel zu strukturieren, ist in der grundlegenden Datenstruktur Subject-Predicate-Object begründet (vgl. N3-Notation in Abbildung 8). Diese Datenstruktur führt zu einem Trade-off zwischen

der Leistung und der Ausdrucksstärke, wenn RDF-Daten in einer klassischen relationalen Datenbank gespeichert werden. Die effiziente Speicherung und Bearbeitung von Suchanfragen für RDF-Daten ist ein aktueller Forschungsgegenstand im Datenbankbereich wobei sich unsere Entwicklungen auf die Frage konzentrieren, wie RDF-Datenbanken in Clustern parallelisiert werden können.

Eine andere Methode, dieses Problem zu mildern, ist die Gruppierung der Informationen in thematische Bereiche (z. B. eine Satellitenmission) und die Beschränkung von Anfragen in diese. Die Verteilung thematisch isolierter Teilgraphen auf mehrere geographisch verteilte Stellaris-Instanzen ermöglicht eine weitere Leistungssteigerung, wenn die Nutzungsmuster (Anfragen) bekannt sind.

Projekt: HEPCG - Entwicklung von Anwendungen und Komponenten zur Datenauswertung in der Hochenergiephysik in einer nationalen e-Science-Umgebung

Ansprechpartner: HINNERK STÜBEN

Zusammenarbeit: DESY Hamburg und Zeuthen, GSI Darmstadt, LMU München, Universität Dortmund, TU Dresden, Universität Freiburg, Universität Siegen, Universität Wuppertal

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Rahmen des HEPCG-Projekts wurden Kommandos zur Administration und zum Datentransfer sowie ein Tool zur komfortablen Datenreplikation entwickelt. Diese Entwicklungsarbeiten sind im Jahr 2007 abgeschlossen worden. Im Jahr 2008 wurde das im Rahmen des D-Grids aufgebaute HEP Community Grid im Bereich der Hochenergiephysik zusammen mit dem DESY Hamburg, dem NIC/DESY Zeuthen und dem Forschungszentrum Jülich weiter betrieben.

Projekt: DGI 2- D-Grid-Integrationsprojekt 2

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: MIKAEL HÖGQVIST, KATHRIN PETER

Zusammenarbeit: BusinessValues IT-Service GmbH, Deutsches Elektronen Synchrotron DESY, DFN-CERT Services GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG), Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, ParTec Cluster Competence Center GmbH, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen / Forschungszentrum L3S, T-Systems Solutions for Research GmbH, Universität Dortmund

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Als Infrastruktur für das Datenmanagement im D-Grid werden von uns Stellaris für semistrukturierte Daten auf Basis des Resource Description Frameworks (RDF) und das regelbasierte iRODS-Datenmanagementsystem des San Diego Supercomputing Centers für unstrukturierte Daten entwickelt, evaluiert, erweitert und den Nutzern angeboten.

Das am ZIB im Rahmen des AstroGrid-D-Projektes entwickelte Stellaris ist auch für andere Communities interessant, so dass es nun im DGI-2 stabilisiert, erweitert und einer breiteren Nutzerschaft angeboten wird. Damit ist es eine der wenigen D-Grid Entwicklungen, die aus einer communityspezifischen Entwicklung in den allgemeinen D-Grid-Softwarestack übergeht.

Wir haben iRODS über einen Plugin-Mechanismus beispielhaft um eine automatisierte Metadatenextraktion erweitert, die in Nutzdaten enthaltene Metadaten in den Metadatenkatalog von iRODS einblendet und so für die Verwaltung der Daten nutzbar macht. Dies ermöglicht eine flexiblere, inhaltsbasierte Verwaltung der Daten, die teilweise auch mit den Begriffen der Fachsprache der Anwender annotiert werden und so leichter auffindbar sind.

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: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das ZIB betreibt als Teil einer deutschlandweiten D-Grid-Infrastruktur Speicher- und Rechenressourcen mit ca. 350 TByte Festplattenspeicher und 480 Rechenknoten, sowie Archivkomponenten zur Datensicherung auf Magnetbändern. Mit den vom BMBF geförderten Ressourcen wird erstmals in Deutschland eine einheitliche, gemeinsam nutzbare Rechenumgebung über sehr viele Standorte hinweg realisiert, die auch wir für unsere Simulationen und Praxistests verteilter und paralleler Anwendungen nutzen.

Im Jahr 2008 konnten weitere Mittel für den Ausbau des Systems eingeworben werden. Hinzu kommt neben einer Archiverweiterung und einer Verbesserung der Netzwerkanbindung eine Visualisierungskomponente durch einen Visualisierungscluster, der in das bisherige System eingebunden wird.

Das Grundsystem des Clusters wird von der Abteilung High Performance Computing des ZIB betrieben, die notwendige Grid-Middleware, wie zum Beispiel Globus, gLite, Unicore, Stellaris, iRODS, SRB und OGSA-DAI von der Abteilung Computer Science Research.

Projekt: Co-Reservierung von Ressourcen im Grid

Ansprechpartner: THOMAS RÖBLITZ

Zusammenarbeit: ID IMAG Grenoble, TU Berlin

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, AstroGrid-D

Die Ausführung von Anwendungen im Grid erfordert oft den Zugang zu mehreren, geographisch verteilten Ressourcen. In Grid-Umgebungen gehören diese Ressourcen zu verschiedenen administrativen Organisationen, wobei jede ihre eigenen Scheduling-Regeln verwendet. Das bedeutet, zu welcher Zeit eine Aktivität gestartet wird (z. B. ein Rechenjob, ein Datentransfer, usw.), wird vom lokalen Managementsystem der Ressource entschieden. In einer solchen Umgebung erfordert die koordinierte Ausführung von verteilten Anwendungen Dienstgütegarantien für die benötigten Ressourcen. Das Fehlen von globalen Informationen über den Zustand dieser Ressourcen erschwert die Koordinierung im Grid. Das Reservieren von Ressourcen im Voraus ist ein probates Mittel, um Dienstgütegarantien von einem einzelnen Ressourcenanbieter zu erhalten.

In diesem Projekt haben wir eine Systemarchitektur und Mechanismen für die Koordinierung von Co-Reservierungen entwickelt. Im Gegensatz zu anderen Ansätzen für die Verwaltung von Vorausreservierungen unterstützt unser Verfahren insgesamt vier Freiheitsgrade je Reservierungsteil: die Ressource, die Startzeit time, die Dauer dur und die Dienstgüte einer Reservierung qos (vgl. Abbildung 11 für eine einzelne Ressource).

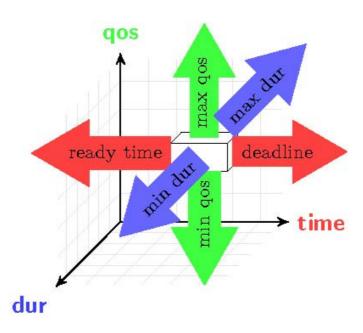


Abbildung 11: Freiheitsgrade für die Platzierung einer einzelnen Reservierung bei einer einzelnen Ressource.

Abbildung 12 zeigt die Systemarchitektur und gibt einen Überblick über die einzelnen Bearbeitungsschritte einer Co-Reservierungsanfrage. Nachdem statische Eigenschaften und Anforderungen überprüft wurden (Schritt), ermittelt der Reservierungsmechanismus Informationen über den *zukünftigen Zustand* der Ressourcen (Schritt). Dieser Schritt ist so allgemein gehalten, dass er sowohl ein effizientes Bearbeiten der Anfragen erlaubt als auch den Ressourcen ermöglicht ihre Präferenzen für Reservierungsparameter auszudrücken. Im Anschluss wird die optimale Zuweisung von Anfragen zu Ressourcen ermittelt (Schritt). Danach muss diese Zuweisung umgesetzt werden, d. h., entweder *alle oder keine* Ressource wird allokiert (Schritt).

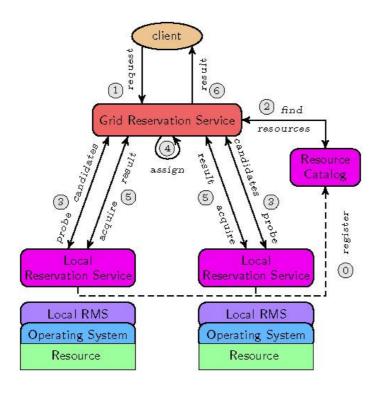


Abbildung 12: Systemarchitektur und Zusammenspiel der Komponenten für die Bearbeitung einer Co-Reservierungsanfrage.

Das Zuweisungsproblem kann mit Optimierungsverfahren gelöst werden. Wir haben sowohl ganzzahlige als auch binäre Modelle implementiert und deren Eignung evaluiert. Da selbst sehr kleine Instanzen der ganzzahligen Modelle sehr lange Lösungszeiten benötigen und die Ausdrucksstärke gering ist, eignen diese sich nur in wenigen Spezialfällen. Die Aussage bezüglich des Rechenaufwandes gilt im Grunde auch für binäre Modelle. Allerdings lassen sich bei diesen geringere Laufzeiten erzielen, wenn die möglichen Werte der Startzeit, Dauer und Dienstgüte eingeschränkt werden. Genauer betrachtet bieten diese Binärmodelle eine einfache Möglichkeit, einen Kompromiss zwischen Rechenaufwand und Auflösungsgenauigkeit zu finden. Abbildung 13 stellt die Lösungszeiten eines Binärmodells für eine Co-Reservierung in dem folgenden Szenario dar:

Reserviere 16 Prozessoren einer IBM p690, 32 Prozessoren eines PC-Clusters, eine 1 Gbit/s Netzwerkverbindung zwischen diesen, jeweils für sechs Stunden zwischen 6 Uhr, 12.12.2008 und 6 Uhr, 15.12.2008. Diese Reservierungen müssen zur selben Zeit beginnen. Weiterhin wird eine Reservierung einer Visualierungsressource für zwei Stunden benötigt. Diese Reservierung soll vier Stunden nach der Reservierung der IBM-Ressource beginnen. Für dieselbe Zeit wird eine Netzwerkverbindung mit 100 Mbit/s zwischen der IBM und der Visualisierungsressource benötigt.

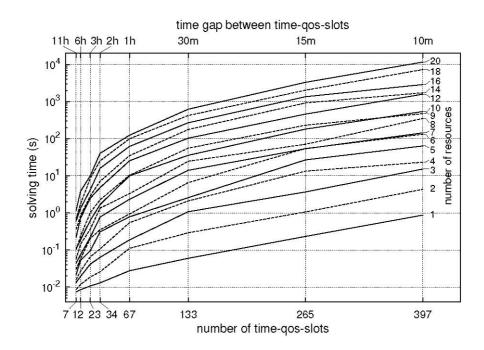


Abbildung 13: Lösungszeiten (vertikale Achse) eines Binärmodells für unterschiedliche Auflösungsgenauigkeiten (horizontale Achse) und Anzahl von wählbaren Ressourcen (Kurven).

Projekt: Algorithmen für strukturiere Overlay-Netzwerke

Ansprechpartner: THORSTEN SCHÜTT

Beteiligte Mitarbeiter: Mikael Högqvist, Monika Moser, Florian Schintke,

ALEXANDER REINEFELD, CHRISTIAN HENNIG, CHRISTIAN VON PROLLIUS

Zusammenarbeit: SICS Stockholm

Forschungsförderung: Europäische Union, Projekte SELFMAN und XtreemOS

Strukturierte Overlay-Netzwerke bilden aus verteilten, unzuverlässigen, untereinander vernetzten Einzelsystemen (Computern) eine stabile Struktur, beispielsweise einen logischen Ring, einen Torus, oder einen Baum. Die Struktur wird dabei durch Informationsaustausch und geeignete Selbstregulation des Systems ohne eine zentral koordinierende Instanz stets aufrecht erhalten - auch dann, wenn einzelne Rechner das System verlassen oder neue hinzukommen. Dabei auftretende Defekte der Struktur werden von anderen Rechnern in der "Umgebung" durch Beobachtung erkannt und selbständig repariert.

Solche stabilen logischen Strukturen zwischen Rechnern (sog. Overlay Netzwerke) können zum Speichern verteilter Daten genutzt werden. Beim Wiederauffinden der Daten steht durch die gegebene Struktur von vornherein fest, an welcher Stelle oder in welchem Bereich der logischen Struktur Ergebnisse zu erwarten sind. Nur diese Rechner müssen kontaktiert werden. Dies führt im Gegensatz zu unstrukturierten Overlay-Netzwerken, bei denen Suchanfragen nur durch sog. Flooding beantwortet werden können, zu einer höheren Skalierbarkeit der Systeme und zu besserer Leistung bei niedrigerer Netzwerkbelastung. Gleichzeitig werden durch die Selbstorganisation Verwaltungskosten für die Systeme gesenkt.

Die einfachsten Datenstrukturen, die auf Overlay-Netzen implementiert worden sind, sind Key/Value-Stores: Zu jedem Schlüssel (key) kann ein Wert (value) gespeichert werden. Chord war eines der ersten Systeme in diesem Bereich und nutzt eine Hash-Funktion, um die Daten über alle verfügbaren Knoten möglichst gleichmäßig zu verteilen. Die Hash-Funktion ist naturgemäß nicht ordnungserhaltend und erlaubt daher nur direkte Anfragen nach einem einzigen Schlüssel, nicht jedoch Bereichsanfragen über ein Schlüsselintervall. Zur Lösung dieses Problems haben wir zwei Algorithmen, Chord[#] und Sonar für eindimensionale bzw. mehrdimensionale Bereichsanfragen entwickelt. Sie erlauben es, verteilte Datenbanken zu entwickeln, die auch Anfragen wie "Wo ist das nächste Hotel im Umkreis von 500 Metern?" effizient beantworten können.

Transaktionen. Allen bisherigen strukturierten Overlay-Netzen und darauf aufsetzenden Datenstrukturen fehlt eine wesentliche Funktionalität, die in verteilten Datenbanken vorhanden ist: Transaktionen. Mit Hilfe von Transaktionen können mehrere Einträge gleichzeitig bearbeitet werden, ohne dass konkurrierende Schreib/Lese-Zugriffe auf denselben Eintrag zu inkonsistenten Ergebnissen führen.

Im EU-Projekt SELFMAN haben wir Transaktionsalgorithmen für Chord[#] untersucht und implementiert. Sie serialisieren parallele Lese- und Schreibzugriffe und garantieren sequentielle Konsistenz. Transaktionsmechanismen ermöglichen auch eine Erhöhung der Ausfallsicherheit über Replikation der Dateneinträge an unterschiedlichen Positionen der logischen Struktur, bei gleichzeitiger Wahrung der strengen Datenkonsistenz (strong consistency).

Viele Transaktionsmechanismen erfordern einen zentralen Transaktionsmanager. Fällt dieser aus, können keine Aussagen über den Zustand der Transaktion gemacht werden. Mit einem Transaktionsalgorithmus auf Basis des "Paxos Commit", welches keinen zentralen Transaktionsmanager benötigt, können wir die Verfügbarkeit und Konsistenz garantieren, sofern höchstens f von 2 f + 1 Replikaten ausfallen.

Lastbalancierung. In Chord werden sowohl die Knotenpositionen als auch die Speicherorte der Daten mit Hilfe von Hash-Funktionen bestimmt, was zwar die Daten gleichmäßig über die Knoten verteilt, aber nicht ordnungserhaltend ist und damit Bereichsabfragen unmöglich macht.

Im Gegensatz dazu werden in Chord[#] die Knoten so verteilt, dass jeder Knoten etwa die gleiche Anzahl Daten (Schlüssel/Wertepaare) enthält. Um dies zu gewährleisten ist ein expliziter Lastausgleich notwendig. Es existieren einige randomisierte Lastverteilungsalgorithmen, die aber relativ viel Netzwerkverkehr erzeugen. Im SELFMAN-Projekt haben wir untersucht, inwieweit zusätzliche Informationen in Form von Approximationen globaler Eigenschaften, wie z. B. die durchschnittliche Last pro Knoten oder die Standardabweichung der Last der Knoten, bei der Lastverteilung helfen können. Abbildung 14 zeigt, dass unser Algorithmus ab einem Datenvolumen von 180.000 Einträgen mit weniger Aufwand eine bessere Datenverteilung erreicht, als das bekannte Verfahren von Karger et al.

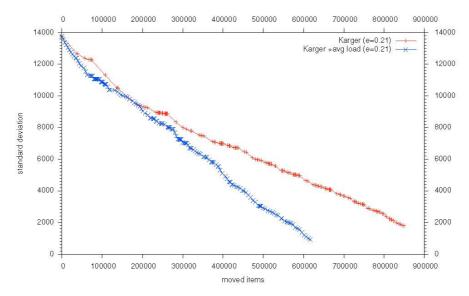


Abbildung 14: Vergleich zweier Lastbalancierungsverfahren: Ist die durchschnittliche Last bekannt, kann die gleiche Lastverteilung (Standardabweichung) mit weniger Datenverschiebungen erreicht werden.

Implementation: Scalaris. Parallel zu den theoretischen Arbeiten haben wir das Softwarepaket Scalaris entwickelt. Scalaris ist eine Open-Source Implementierung strukturierter Overlay-Netze, die sowohl Chord als auch Chord unterstützt. Der Erlang-Code ist unter http://scalaris.googlecode.com verfügbar und wird auch als Softwareprodukt des ZIB angeboten. Scalaris dient uns als Experimentierplattform So haben wir zum Beispiel die im SELFMAN-Projekt entwickelten Methoden exemplarisch in Scalaris implementiert und getestet. Abbildung 15 zeigt die Skalierung von Scalaris mit zunehmender Anzahl von Knoten: Die Leistung von Scalaris skaliert nahezu linear, sowohl bei Lese- als auch Schreibtransaktionen.

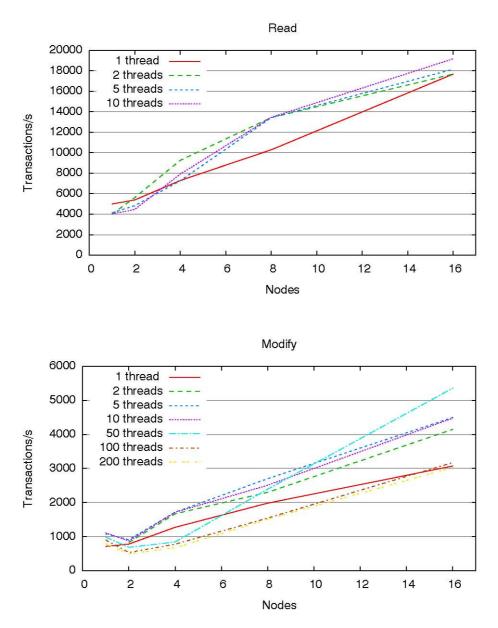


Abbildung 15: Skalierung der Lese- bzw. Schreibraten von Scalaris.

Wikipedia mit Scalaris. Zur Demonstration der Transaktionsalgorithmen haben wir einen Teil der bekannten Wikipedia-Enzyklopädie mit Scalaris als verteiltem Datenbank-Dienst implementiert. Dafür haben wir das relationale Datenmodell von Wikipedia auf einen Key/Value-Store abgebildet und die Daten mehrerer Sprachen (Deutsch und Englisch) in Scalaris gespeichert. Ein Java-Frontend stellt die Artikel in HTML dar und bietet dem Benutzer die Möglichkeit, Artikel zu editieren. Auf der CCGrid-Konferenz haben wir den Demonstrator vorgeführt und damit den ersten Preis des Wettbewerbs *IEEE Scale Challenge* 2008 gewonnen.

Neben SELFMAN wird Scalaris auch im EU-Projekt XtreemOS zur Realisierung eines Publish-Subscribe-Systems und eines Locking-Dienstes eingesetzt.

Projekt: Verteiltes Datenmanagementsystem ZIB-DMS

Ansprechpartner: FLORIAN SCHINTKE

Beteiligte Mitarbeiter: Monika Moser, Christian von Prollius, Alexander Reinefeld, Thorsten Schütt, Roland Tuschl

Kooperative Forschung an verteilten Standorten gewinnt immer mehr an Bedeutung. Das zeigen sowohl anwendungsorientierte Grid-Projekte, wie C3Grid, AstroGrid und MediGrid als auch Infrastrukturprojekte wie XtreemOS oder DGI-2. Derzeit greift die Industrie das Thema Grid Computing mit dem Begriff des *Cloud Computing* auf.

Werkzeuge für einen einfachen Umgang mit vielen verteilten Daten, wie sie in Grid-Umgebungen auftreten, und der Möglichkeit, diese Daten individuell zu annotieren und anhand von Annotationen wieder zu suchen und zu finden, existieren bisher kaum. Die Nutzung verteilter Systeme erfolgt sehr häufig "von Hand" oder mit anwendungsspezifischen Einzellösungen.

Unser Forschungsprototyp ZIB-DMS ("ZIB Distributed Data Management System"), an dem wir neue Lösungsmöglichkeiten in diesem Bereich untersuchen, realisiert hierfür eine globale Sicht auf verteilte Daten, ermöglicht transparente Datenübertragungen, Management von Replikaten und unterstützt eine flexible Datenorganisation und Annotation. Genutzt werden kann das System wie ein übliches Dateisystem. Änderungen an den Anwendungsprogrammen sind nicht erforderlich.

Im Rahmen der Diplomarbeit "Ein Userspace-Dateisystem zur Verwaltung von Grid-Daten" von Roland Tuschl haben wir eine FUSE-Schnittstelle für ZIB-DMS realisiert, um Nutzern das einfache Mounten des Systems zu ermöglichen. Ähnlich der NFS-Schnittstelle wird Nutzern die erweiterte Funktionalität des ZIB-DMS über die Dateisystemsicht zur Verfügung gestellt. Vergleichende Leistungsmessungen der verschiedenen Systemschnittstellen und Softwareebenen des Systems ergaben einen geringen Overhead durch die FUSE-Schnittstelle. Ausschlaggebend für die Gesamtleistung des Systems ist die Leistung des Metadatenkatalogs. Im Vergleich zur bisherigen NFS-Schnittstelle stellt die implementierte FUSE-Schnittstelle insbesondere bei entferntem Datenzugriff eine höhere Leistung zur Verfügung.

Projekt: Proaktive Modellierung von Systemen für Höhere Zuverlässigkeit und Performance

Ansprechpartner: Dr. Artur Andrzejak Beteiligte Mitarbeiter: Marcus Lindner

Zusammenarbeit: UPC Barcelona (Spanien), University of Coimbra (Portugal), INRIA (Frankreich), UC Berkeley (USA)

Die proaktive Modellierung hat eine möglichst frühe Erkennung der Änderungen in Systemen und ihren Betriebszuständen zum Ziel. Zwei Faktoren bestimmen dabei die Nützlichkeit eines derartigen Verfahrens: die Korrektheit der Modelle sowie der Zeitabstand zwischen dem Ereignis und dessen Erkennung. Bei dem letzten Faktor strebt man ein möglichst großes Zeitinterval zwischen der Vorhersage und der Änderung bei den prediktiven Verfahren, und eine möglichst geringe Latenzzeit bei den Detektionssystemen an. Die Frühzeitigkeit des Erkennens hat große Bedeutung für das effiziente Management bei einer Vielzahl von Szenarien. So erlaubt sie bei kritischen, hochzuverlässigen Systemen präventive Maßnahmen (wie Daten- und Prozesstransfer) ggf. noch vor dem Eintreten eines To-

talausfalls. Die vorzeitige Erkennung von Laständerungen bei großen, verteilten Systemen (Cluster oder Grids) erleichtert das Scheduling und kann Crashes durch Überlast verhindern. Weiterhin kann die proaktive Modellierung benutzt werden, um (probabilistisch) hohe Verfügbarkeit von Gruppen an Ressourcen zu garantieren, die individuell sehr unzuverlässig (im Sinne der Verfügbarkeit) arbeiten - eine scheinbar unmögliche Aufgabe.

Die Arbeit in diesem Bereich umfasst die Fortführung des Themas "Software Aging", das zusammen mit den Kollegen aus der University of Coimbra und UPC Barcelona untersucht wird. Dieses Phänomen führt durch eine Akkumulierung von Zustandsfehlern (insbesondere Speicherverlusten) zu einer Verminderung der Anwendungsleistung oder zu einem vollständigen Funktionsausfall. Leider sind die zugrundeliegenden Softwarefehler schwer zu identifizieren; desweiteren werden häufig Dienste betroffen, die lange Laufzeiten ohne Neustart aufweisen, z. B. Webserver. Beide Faktoren bewirken, dass eine effektive Beseitigung dieses Problems von hoher wirtschaftlicher Bedeutung ist.

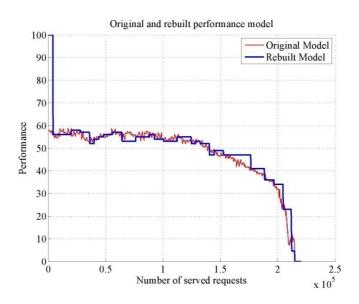


Abbildung 16: Der tatsächliche Leistungsverlust (gestrichelte Linie) eines Applikationsservers unter Software Aging lässt sich ausreichend genau durch nicht-intrusives Messen (durchgezogene Linie) nachbilden.

In diesem Jahr wurde der Aspekt des nicht-intrusiven Messens und Modellierens des Leistungsverlustes bei Applikationsservern angegangen. Es wurde ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem kleine Proben (Gruppen von Anfragen mit hoher Frequenz) benutzt werden, um den Fortschritt des Leistungsverlustes bei laufendem Betrieb zu messen, siehe Abbildung 16. Auf diesen Messungen wurden anschließend Klassifikationsalgorithmen trainiert, um die künftige Leistung eines solchen Applikationsservers in einem kurzen Zeitintervall vorherzusagen. Diese Vorhersagen dienen in einem Anwendungsfall dazu, einen Systemoperator vor einem bevorstehenden Ausfall zu warnen oder den Server automatisch durch einen Restart zu "verjüngen" (rejuvenate).

Eine weitere Zusammenarbeit in diesem Bereich betrifft die Erstellung eines Testbeds für die Durchführung von Software Aging-Experimenten. Die im Rahmen eines Gastaufenthaltes einer Kollegin aus UPC Barcelona erstellte Software ermöglicht es, komplexe Versuche zu konfigurieren und semi-automatisch durchführen zu lassen. Dabei werden

zugleich mehrere Rechner als simulierte Clients verwendet, um auf kontrollierte Weise die Last für einen Applikationsserver zu erzeugen.

Das zweite Thema der proaktiven Modellierung zielt auf die Bereitstellung der Verfügbarkeit in Pools von unzuverlässigen Ressourcen wie die Hosts (Rechner), die für das SETI@home-Projekt von Privatanwendern zur Verfügung gestellt werden. Durch Zusammenarbeit mit dem BOINC/SETI@home-Team von UC Berkeley konnten langfristige Aufzeichnungen der Verfügbarkeit von über 112.000 SETI@home-Hosts für die Studien gewonnen werden. In der ersten Arbeit wurden Clusteringmethoden verwendet, um Gruppen von Rechnern zu finden, in der die wöchentliche periodische Verfügbarkeit korreliert. Solche Cluster erlauben es, parallele Anwendungen auszuführen, bei denen die verteilten Knoten untereinander kommunizieren, was die zeitgleiche Verfügbarkeit der beteiligten Ressourcen erfordert. Unsere Studie zeigte u. a., dass in den untersuchten Daten mindestens fünf solche Cluster existieren, mit Größen von 1440 bis über 22000 Rechnern. Damit scheint es möglich zu sein, innerhalb von Pools unzuverlässiger Ressourcen auch parallele Anwendungen mit Kommunikation laufen zu lassen - heutzutage werden in solchen Umgebungen ausschließlich naiv parallele (embarassingly parallel) Anwendungen ausgeführt.

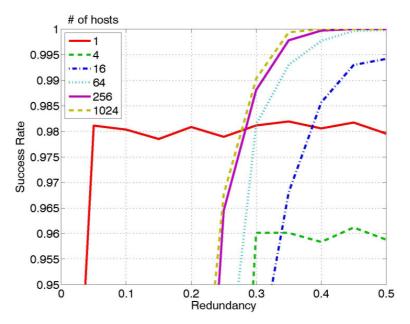


Abbildung 17: Die Wahrscheinlichkeit der kollektiven Verfügbarkeit einer Gruppe von SETI@home Hosts liegt über 95% bei einer Redundanz der Gruppengröße von ca. 30% (Hosts mit hoher Vorhersagbarkeit).

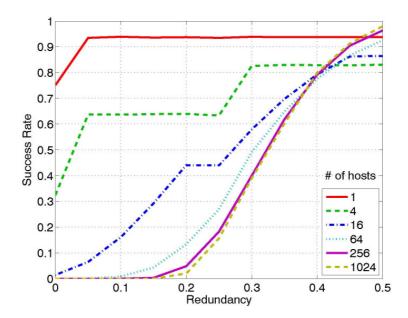


Abbildung 18: Die kollektive Verfügbarkeit einer Gruppe von SETI@home Hosts mit niedriger Vorhersagbarkeit kann nur mit einer unzureichenden Wahrscheinlichkeit (ca. 80%) garantiert werden, auch bei hoher Redundanz der Gruppengröße.

Die Daten aus dem SETI@home-Projekt wurden für eine weitere Studie verwendet, bei der untersucht wurde, inwieweit man eine hohe kurzzeitige Verfügbarkeit der Ressourcen in solchen Pools garantieren kann. Dabei wurden statistische Methoden und Techniken des maschinellen Lernens eingesetzt, um die Verfügbarkeit einzelner Hosts innerhalb der nächsten Stunden vorherzusagen. Während die Verfügbarkeit individueller Ressourcen auch mit diesen Verfahren nicht gewährleistet werden kann, gibt sie eine probabilistische Garantie, dass mindestens N Hosts einer spezifizierten Gruppe von R Hosts (mit R > N) die nächsten Stunden "überlebt"; dabei werden die Mitglieder der Gruppe gemäß der Vorhersagen ausgewählt. Das Zutreffen dieser Bedingung ("Überleben" von mindestens N Hosts) wird als die kollektive Verfügbarkeit (collective availability) bezeichnet. Die Arbeit untersuchte, wie die Wahrscheinlichkeit der kollektiven Verfügbarkeit von der Redundanz (R -N)/N der Gruppengröße abhängt, siehe Abbildung 17. Dabei zeigte sich, dass es sehr wesentlich ist, ob bei einem Host die Vorhersagen der Verfügbarkeit zuverlässig sind (wir sprechen von hoher Vorhersagbarkeit), oder nicht (niedrige Vorhersagbarkeit). In dem ersten Fall reichte eine Redundanz von 30%, um die kollektive Verfügbarkeit mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95% zu erreichen (Abbildung 17). Bei Hosts mit niedriger Vorhersagbarkeit konnte die kollektive Verfügbarkeit mit einer Wahrscheinlichkeit von höchstens 80% garantiert werden, sogar bei sehr hohen Redundanzwerten von 50%, siehe Abbildung 18.

Projekt: GridChem - Grid Computing in Chemistry

Ansprechpartner: Dr. THOMAS STEINKE **Beteiligte Mitarbeiter:** MICHAEL PEICK

Zusammenarbeit: ETH Zürich, University of Cambridge, Imperial College London, Uni-

versity of Copenhagen, FAU Erlangen-Nürnberg, Universidad de Sevilla

Forschungsförderung: European Science Foundation (ESF)

Die Arbeiten der von uns geleiteten Arbeitsgruppe "Computational Chemistry Workflows and Data Management" in der COST Action D37 haben sich in 2008 auf zwei Schwerpunkte konzentriert:

- Interoperabilität durch Einführung von Datenstandards in Simulationspaketen und -Workflows, sowie
- Entwurf und Implementierung von Datenrepositorien für physiko-chemische Moleküldaten.

In der Gruppe von Peter Murray-Rust (Unilever Centre for Molecular Science Informatics, Cambridge, UK) werden Technologien und Werkzeuge zur Gewinnung und Repräsentation chemischer Informationen entwickelt, beispielsweise die Chemical Markup Language CML. Gemeinsam mit der Cambridger Gruppe haben wir das quantenchemische Simulationspaket VAMP (Universität Erlangen) um die Fähigkeit erweitert, Simulationsergebnisse im CompCML, einer Untermenge von CML, zu repräsentieren. Dazu haben wir auf der Basis des FOX API (Cambridge) eine Software-Schicht für Simulationsprogramme der molekularen Quantenchemie definiert und implementiert. Somit kann VAMP jetzt in beliebigen, CML-basierten quantenchemischen Workflows als Datenerzeuger genutzt werden.

Für den Aufbau eines Datenrepositoriums wurde im nächsten Schritt ein VAMPDictionary automatisch aus einem Pool von Simulationen mittels Golem (Cambridge) erzeugt. Mithilfe des VAMP-Dictionaries ist eine *semantische* Aufbereitung und Suche in künftigen Ergebnissen aus VAMP-Rechnungen möglich.

Unsere Erfahrungen in diesem COST-Projekt konnten wir für den Projektantrag "MoSGrid" zum 3. D-Grid Call einbringen.

Projekt: Effiziente Nutzung von Hardware-Beschleunigern

Ansprechpartner: Dr. THOMAS STEINKE

Beteiligte Mitarbeiter: Thorsten Schütt, Sebastain Borchert, Michael Peick, Johannes Bock

Zusammenarbeit: OpenFPGA Inc., North-Carolina State University (USA), Queens University Belfast (UK)

Seit einigen Jahren werden (mit wenigen Ausnahmen) Rechnersysteme aus Standardprozessoren und -speichersubsystemen aufgebaut. Aufgrund der damit einhergehenden Einschränkungen hinsichtlich der erreichbaren Dauer-Rechenleistung, den Anforderungen an Leistungsaufnahme und Kühlung und nicht zuletzt des Platzbedarfs rücken seit einigen Jahren verstärkt alternative Technologien in das Zentrum des Interesses. Der künftige Leistungsbedarf wird nicht allein durch Standard-Prozessorkerne und heutige Speichertechnologien abgedeckt werden können.

Wir untersuchen verschiedene Hardware-Beschleunigertechnologien wie FPGA, GP-GPU, ClearSpeed und Cell BE hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Anwendungssenarien aus dem Umfeld des HPC und Enterprise Computing. Dazu betreiben wir in unserer Arbeitsgruppe Systeme mit FPGAs (SGI RC100) und ClearSpeed e620-Karten und haben im Rahmen von Kooperationen Zugang zu GPU- und CellBE-Systemen.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Frank Müller (North Carolina State Univ.) haben wir begonnen, für ein breites Spektrum von Anwendungskerneln mögliche Paralleli-

sierungsmodelle und -strategien zu untersuchen. Dabei berücksichtigen wir den Aufwand der Implementierung sowie die erzielte Leistung systematisch und unter dem Blickwinkel verschiedener Metriken.

Projekt: Parallele fehlertolerante Datenspeicherung mit Solid State Technologie

Ansprechpartner: KATHRIN PETER

Flash-Speicher ist nicht-flüchtiger, elektronisch wiederbeschreibbarer Speicher, welcher die gespeicherten Informationen ohne Energiezufuhr beibehält. Diese Speichertechnologie ist schon seit längerer Zeit z.B. für USB-Sticks im Einsatz, wird aber zunehmend interessanter als Alternative zu herkömmlichen magnetischen Festplatten. Aktuelle Solid State Disks (SSDs) benutzen Flash-Speicher und können direkt magnetische Festplatten in Computern ersetzen. Sie haben die Vorteile eines schnellen Zugriffs, leisen, energieeffizienten Betriebs und höhere Robustheit ohne sich bewegende mechanische Teile. Nachteilig ist zum einen der höhere Preis und vor allem die begrenzte Anzahl Lösch-/Schreibzyklen, die eine Speicherzelle überleben kann. Da das Wiederbeschreiben von Blöcken nicht nur begrenzt ist, sondern auch bedeutend länger dauert als gewöhnliche Lese- und Schreiboperationen, wird ein Flash Translation Layer eingeführt, der den logischen Adressen physikalische Adressen auf dem Flash-Speicher zuordnet.

Wir untersuchen die Auswirkungen eines parallelen Betriebs von Solid State Disks, ähnlich einem RAID-System, bei dem die Zugriffsbandbreite auf die einzelnen Speicher aggregiert wird und zusätzliche Redundanz gegen den Ausfall einzelner Speicher eingeführt wird. Durch die zusätzliche Speicherung redundanter Daten werden weitere Lösch-/Schreibzyklen eingeführt, die in geeigneter Weise über die Zellen zu verteilen sind, um eine schnelle Abnutzung zu vermeiden. Die redundanten Blöcke können wiederum die Lebenszeit des gesamten Speichers verlängern, indem Daten bereits abgenutzter Blöcke wiederherstellbar sind. Neben der Verteilung auf die Speicher werden die Eigenschaften ausfalltoleranter Codes bezüglich ihrer flexiblen Verwendung und der Definition von Redundanzschemen abhängig vom Speichersystem und dessen Anforderungen, untersucht.

Software

XtreemFS - Ein skalierbares, verteiltes Dateisystem

XtreemFS ist ein Dateisystem für verteilte IT-Infrastrukturen. Details zur Architektur, zu Methoden für einen hohen Datendurchsatz sowie Erhöhung der Datenverfügbarkeit werden in Abschnitt "XtreemFS" auf Seite 132 erläutert.

Ein erstes öffentliches Release von XtreemFS wurde unter der GPL-Lizenz im August 2008 herausgegeben. Informationen, Dokumentation sowie Links zum Quellcode und zu den Installationsquellen sind unter http://www.xtreemfs.org abrufbar.



Abbildung 19: XtreemFS Management-Konsole

Ansprechpartner: Jan Stender (stender@zib.de) und Björn Kolbeck (kolbeck@zib.de)

Veröffentlichungen

- A. ANDRZEJAK, D. KONDO, D.P. ANDERSON: *Ensuring Collective Availability in Volatile Resource Pools via Forecasting*, 19th IFIP/IEEE Distributed Systems: Operations and Management (DSOM 2008) (part of Manweek 2008), Samos Island, Greece, 22.-26. September 2008.
- A. ANDRZEJAK, A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT, C. MASTROIANNI, P. FRAGOPOULOU, D. KONDO, P. MALECOT, G.-C. SILAGHI, L.M. SILVA, P. TRUNFIO, D. ZEINALIPOUR-YAZTI, E. ZIMEO: *Grid Architectural Issues: State-of-the-art and Future Trends*, CoreGrid White Paper, WHP-0004, Institute on Architectural Issues: Scalability, Dependability, Adaptability, Mai 2008.
- A. ANDRZEJAK, L. SILVA: *Using Machine Learning for Non-Intrusive Modeling and Prediction of Software Aging*, IEEE/ IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS 2008), Salvador, Bahia, Brazil, 7.-11. April 2008.
- P. COSTA, G. PIERRE, A. REINEFELD, T. SCHÜTT, M. VAN STEEN: *Sloppy Management of Structured P2P Services*, 3rd Workshop on Hot Topics in Autonomic Computing (HotAC), Chicago, 2. Juni 2008.
- T. CORTES, C. FRANKE, Y. JÉGOU, T. KIELMANN, D. LAFORENZA, B. MATTHEWS, CH. MORIN, L.P. PRIETO, A. REINEFELD: *XtreemOS: A Vision for a Grid Operating System*, XtreemOS Technical Report 4, Mai 2008.
- M. HÖGQVIST, S. HARIDI, N. KRUBER, A. REINEFELD, T. SCHÜTT: *Using Global Information for Load Balancing in DHTs*, In Proc. of the 3rd IEEE SELFMAN workshop, SASO 2008, Venice, Italy, Oktober 2008.
- F. HUPFELD, T. CORTES, B. KOLBECK, J. STENDER, E. FOCHT, M. HESS, J. MALO, J. MARTI, E. CESARIO: *XtreemFS: a case for object-based storage in Grid data management*, In: Concurrency and Computation: Practice and Experience, 20(8), Juni 2008.

F. HUPFELD, B. KOLBECK, J. STENDER, M. HÖGQVIST, T. CORTES, J. MARTÍ, J. MALO: *FaT-Lease: Scalable Fault-Tolerant Lease Negotiation with Paxos*, ACM/IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC), Boston, MA, 23.-27. Juni 2008.

- D. KONDO, A. ANDRZEJAK, D.P. ANDERSON: *On Correlated Availability in Internet-Distributed Systems*, 9th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing (Grid 2008), Tsukuba, Japan, September 2008.
- D. Krefting, S. Canisius, K. Peter, T. Tolxdorff, T. Penzel: *Signalanalyse von Polysomnographien unter Verwendung einer Gridinfrastruktur*, In Proc. of GMDS 2008, Stuttgart, Germany, September 2008.
- B. MEJÍAS, M. HÖGQVIST, P. VAN ROY: Visualizing Transactional Algorithms for DHTs, Demo at the IEEE P2P Conference, Aachen, Germany, September 2008.
- K. Peter: Data *Distribution Algorithms for Reliable, Parallel Storage on Flash Memories* In Proc. of MEMICS 2008, Znojmo, Czech Republic, November 2008, best paper award.
- S. PLANTIKOW, M. HÖGQVIST: *Continous Queries over Federated Social Networks*, In Proc. of MEMICS 2008, Znojmo, Czech Republic, November 2008.
- S. PLANTIKOW, A. REINEFELD, F. SCHINTKE: *Transactions and Concurrency Control for Peer-to-Peer Wikis: An evaluation*, In: M. Danelutto, P. Fragopoulou, V. Getov (eds.): Making Grids Work, Springer Science+Business Media LLC, pp. 337-349, 2008.
- T. RÖBLITZ: Global Optimization for Scheduling Multiple Co-Resources in the Grid, CoreGRID Symposium 2008, Las Palmas de Gran Canaria, Spanien, pp. 93-109, August 2008.
- T. RÖBLITZ: *Specifying and Processing Co-Reservations in the Grid*, 9th Workshop on Parallel Systems and Algorithms, Februar 2008.
- J. SCHNEIDER, J. GEHR, B. LINNERT, T. RÖBLITZ: *An Efficient Protocol for Reserving Multiple Grid Resources in Advance*, 3rd CoreGRID Workshop on Grid Middleware, Barcelona, Spanien, pp. 189-204, Juni 2008.
- T. SCHÜTT, M. MOSER, S. PLANTIKOW, F. SCHINTKE, A. REINEFELD: *A Transactional Scalable Distributed Data Store: Wikipedia on a DHT*, 1st IEEE International Scalable Computing Challenge, SCALE 2008, Lyon, (first price award winning paper), Mai 2008.
- T. SCHÜTT, F. SCHINTKE, A. REINEFELD: *Range Queries on Structured Overlay Networks*, Journal on Computer Communications, vol. 31, no 2, Elsevier, pp. 280-291, Februar 2008.
- T. SCHÜTT, F. SCHINTKE, A. REINEFELD: Scalaris: Reliable Transactional P2P Key/Value Store Web 2.0 Hosting with Erlang and Java, 7th ACM SIGPLAN Erlang Workshop, Victoria, pp. 41-48, September 2008.
- T. SHAFAAT, M. MOSER, A. GHODSI, S. HARIDI, T. SCHÜTT, A. REINEFELD: Key-Based Consistency and Availability in Structured Overlay Networks, Infoscale, Juni 2008.
- T. SHAFAAT, M. MOSER, A. GHODSI, T. SCHÜTT, S. HARIDI, A. REINEFELD: *On Consistency of Data in Structured Overlay Networks*, CoreGRID Integration Workshop, Heraklion, Springer LNCS, April 2008.

- P. SOBE, K. PETER: Flexible Parameterization of XOR based Codes for Distributed Storage, Seventh IEEE International Symposium on Network Computing and Applications, 101-110, IEEE Computer Society, Juli 2008.
- J. STENDER, B. KOLBECK, F. HUPFELD, E. CESARIO, E. FOCHT, M. HESS, J. MALO, J. MARTÍ: Striping without Sacrifices: Maintaining POSIX Semantics in a Parallel File System, 1st USENIX Workshop on Large-Scale Computing (LASCO '08), Boston, MA, 23. Juni 2008.
- P. VAN ROY, S. HARIDI, A. REINEFELD, J.-B. STEFANI, R. YAP, T. COUPAYE: *Self Management for Large-Scale Distributed Systems: An Overview of the SELFMAN Project*, Formal Methods for Components and Objects, 2008.

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.
- A. REINEFELD, F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: Vorrichtung und Verfahren zum Speichern / Abrufen von Objekten mit mehrdimensional adressierten, elektronischen Daten. Europäische Patentanmeldung Nr. 06012030.0, veröffentlicht im European Patent Bulletin, Nr. 51, 19.12.2007, Patent Nr. 1868114.

Vorträge

- A. ANDRZEJAK: Mining von Datenströmen Algorithmen, Anwendungen, Herausforderungen. (Vortrag zur Habilitation), Institut für Informatik, Freie Universität Berlin, 12.12.2008.
- A. Andrzejak: *On Collective Availability in Volatile Resource Pools*. University of Cyprus, Nikosia, Zypern, 21.08.2008.
- A. ANDRZEJAK: Ensuring Collective Availability in Volatile Resource Pools via Forecasting. CoreGRID WP4 Meeting, Rom, Italien, 26.06.2008.
- A. ANDRZEJAK: A Collaborative Research Experience in WP4. CoreGRID Final Review, EC, Brüssel, Belgien, 06.11.2008.
- A. ANDRZEJAK: *Using Statistical Learning for Self Healing of Software Aging*. CoreGRID WP4 Meeting, Paris, Frankreich, 15.01.2008.
- A. ANDRZEJAK: Scientific Activities of Institute on Architectural Issues: Scalability, Dependability, Adaptability. CoreGRID Scientific Advisory Board Meeting, Amsterdam, Niederlande, 28.04.2008.
- A. ANDRZEJAK: Ensuring Collective Availability in Volatile Resource Pools via Forecasting. 19th IFIP/IEEE Distributed Systems: Operations and Management (DSOM 2008), Samos, Griechenland, 26.09.2008.
- A. Andrzejak: Using Machine Learning for Non-Intrusive Modeling and Prediction of Software Aging. IEEE/ IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS 2008), Salvador de Bahia, Brasilien, 08.04.2008.
- M. HÖGQVIST: *Using Global Information for Load Balancing in DHTs*. IEEE Workshop on Decentralized Self Management for Grids, P2P, and User Communities, Venice, Italien, 21.10.2008.

M. HÖGQVIST: *Demo: Visualizing Transactional Algorithms for DHTs.* 8th International Conference on Peer-to-Peer Computing 2008 (P2P'08), Aachen, 09.09.2008.

- B. KOLBECK: *FaTLease: Scalable Fault-Tolerant Lease Negotiation with Paxos*. ACM/IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC), Boston, MA, USA, 25.06.2008.
- K. Peter: Such-Rezepte für einen Computer. Girls-Day, Zuse-Institut Berlin, 24.04.2008.
- K. PETER: *Data Distribution Algorithms for Reliable, Parallel Storage on Flash Memories*. 4th Doctoral Workshop on Mathematical and Engineering Methods in Computer Science, (MEMICS), Znojmo, Tschechische Republik, 14.11.2008.
- K. Peter: *Datamanagement with SRB and iRODS*. Technische Universität Dresden, 13.06.2008.
- S. PLANTIKOW: *Continuous Queries over Federated Social Networks*. 4th Doctoral Workshop on Mathematical and Engineering Methods in Computer Science, (MEMICS), Znojmo, Tschechische Republik, 16.11.2008.
- T. RÖBLITZ: *Co-Reservierung von Ressourcen im Grid.* 4. Evaluierungsworkshop des DFG GK METRIK, Döllnsee, 21.11.2008.
- T. RÖBLITZ: Global Optimization for Scheduling Multiple Co-Reservations in the Grid. EuroPar 2008, Las Palmas de Gran Canaria, Spanien, 25.08.2008.
- T. RÖBLITZ: *Co-Reservierung von Ressourcen im Grid.* 3. Evaluierungsworkshop des DFG GK METRIK, Döllnsee, 26.04.2008.
- T. RÖBLITZ: *Specifying and Processing Co-Reservations in the Grid.* 9th Workshop on Parallel Systems and Algorithms, Dresden, 26.02.2008.
- T. RÖBLITZ: An Efficient Protocol for Reserving Multiple Grid Resources in Advance, 3rd Workshop on Grid Middleware, Barcelona, Spanien, 06.06.2008.
- A. REINEFELD: *Scalaris: A universal scalable transactional data store*. Kolloquium des Instituts für Informatik, FU Berlin, 14.11.2008.
- A. REINEFELD: Building a transactional distributed data store: Wikipedia on a DHT, University of Alberta, Edmonton, Kanada, 07.05.2008.
- A. Reinefeld: *Grid Computing and Beyond: How to establish a super-regional HPC alliance*, University of Calgary, Kanada, 05.05.2008.
- F. SCHINTKE, T. SCHÜTT: A Transactional Scalable Distributed Data Store: Wikipedia on a DHT. IEEE Scale 2008, Lyon, Frankreich, 21.05.2008.
- T. Schütt: *Implementing Transactions on Structured Overlays*. AG Verlässliche Systeme, Kaiserslautern, 26.11.2008.
- T. SCHÜTT: *Implementing Transactions on Structured Overlays*. Metrik Workshop, Berlin, 9.10.2008.
- T. SCHÜTT: Scalaris: Reliable Transactional P2P Key/Value Store, ACM Erlang 2008, Victoria, Kanada, 27.09.2008.
- T. SCHÜTT: Scalaris A Universal Scalable Transactional Data Store. Google, Zürich, Schweiz, 10.09.2008.

- T. SCHÜTT: *Scalable Wikipedia with Erlang*. Google Scalability Conference, Seattle, USA, 14.06.2008.
- J. STENDER: *Striping without Sacrifices: Maintaining POSIX Semantics in a Parallel File System.* 1st USENIX Workshop on Large-Scale Computing (LASCO '08), Boston, MA, USA, 23.06.2008.

Sonstige Aktivitäten

Advisory Boards, Editorial Boards und Conference Boards

Prof. Alexander Reinefeld

- Open Grid Forum Advisory Committee (ADCOM)
- IEEE Technical Committee on Scalable Computing (TCSC)
- Future Generation Computing Systems (FGCS), Elsevier Science
- Journal of Grid Computing (JoGC), Kluwer Academic Publisher
- International Journal of Grid and Utility Computing (IJGUC), Inderscience Publ.
- International Journal of Computational Sciences (IJCS)
- CC-Grid Steering Committee
- Euro-Par Advisory Board

Veranstaltete Tagungen und Workshops

Alexander Reinefeld

- Metrik-Workshop on Self-Organization in Distributed Information Systems, 09.-10.10.2008, ZIB und HU Berlin
- Workshop "Sun Center of Excellence für Daten- und Speichermanagement", 05.11.2008

Thorsten Schütt

SELFMAN Workshop, 21.-23.05.2008

Dr. Thomas Steinke

- COST D37, Working Group 005, CCWF: Computational Chemistry Workflows, 24.-25.01.2008
- Mitronics-SGI-ZIB-MediGrid Experts Meeting Day, How to Use FPGAs in Biomedical Applications, 04.02.2008
- MedInfoGrid, 14.03.2008

Mitarbeit in Programmkomitees

Prof. Alexander Reinefeld

- Middleware ACM/IFIP/USENIX 9th International Middleware Conference, Leuven, 01.-05.12.2008
- CCGrid, Lyon, France, 19.-22.05.2008
- GP2P Global and Peer-to-Peer Computing Workshop, Lyon, 19.-22-05.2008.
- HPDC 17th IEEE High-Performance Distributed Computing, Boston, 23.-27.06.2008
- CoreGrid Symposium at Europar 2008, Gran Canaria, 26-29.08.2008
- SelfmanWorkshop at SASO 2008, Venedig, 20.-24.10.2008

- CIC 2008, Las Vegas, Nevada, 14.-17.07.2008
- HIPS High-Level Parallel Programming Models and Supportive Environments, Miami, 14.04.2008

• MEMICS - Annual Doctoral Workshop on Mathematical and Engineering Methods in Computer Science, Znojmo, Tschechien, 14.-16.11.2008

Florian Schintke

- Hot-P2P'08 Fifth International Workshop on Hot Topics in Peer-to-Peer Systems, Miami, Florida US, 18.04.2008, IPDPS 2008, 14.-18.04.2008
- DADC08 International Workshop on Data-Aware Distributed Computing, Boston, Massachusetts - 24.06.2008, HPDC 2008, 23.-27.06.2008

Betreute Habilitationen, Dissertationen, Diplom-, Bachelor-, Master- und Studienarbeiten

Prof. Alexander Reinefeld

DR. ARTUR ANDRZEJAK: Automated Management of Distributed and Enterprise Applications, Habilitation, FU Berlin, Dezember 2008.

THOMAS RÖBLITZ: Co-Reservation of Resources in the Grid. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Dezember 2008.

JEROEN VLEK: Reducing Latency: Log_b Routing for Chord. Studienarbeit, Univ. Amsterdam, August 2008.

ROLAND TUSCHL: Ein Userspace-Dateisystem zur Verwaltung von Grid-Daten, Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2008.

CHRISTIAN VON PROLLIUS: Ein Peer-to-Peer-System mit Bereichsabfragen in PlanetLab, Diplomarbeit, FU Berlin, März 2008.

Dr. Artur Andrzejak

ARAM ALTSCHUDJIAN, HAGEN MÖBIUS: Game-Engines für Multicore-Prozessoren, Studienarbeit, HU Berlin, Juli 2008.

Softwaretechnik 165

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

Techniker

DIPL.-PHYS. ULRICH SACKLOWSKI

Tutor

LUCAS HEIMBERG
MICHAEL HILDEBRANDT

Die gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkte der Gruppe liegen auf dem Gebiet der Software-technik, 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, dem Leibniz-Institut für Katalyse sowie dem Institut für Psychologie der Humboldt-Universität zu Berlin im Mittelpunkt.

Die Aktivitäten der Gruppe bei der Kooperation mit Universitäten in Südosteuropa wurden auf der Grundlage des DAAD-Sonderprogramms "Akademischer Neuaufbau Südosteuropa" weiter ausgebaut.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

- Vorlesungen "Praktische Informatik 1" (K. BOTHE, WiSe 2008/2009)
- Übungen "Praktische Informatik 1" (M. RITZSCHKE, WiSe 2007/2008, 2008/09)
- Praktikum "Praktische Informatik 1 (Bachelor)" (M. RITZSCHKE WiSe 2007/08; 2008/09)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Projektveranstaltungen "Software-Sanierung" (K. BOTHE, WiSe 2007/08, WiSe 2008/09)
- Halbkurs "Prozessinformatik" (M. RITZSCHKE, SoSe 2008)
- Seminare "Lehrmaterial-Repositories" bzw. "Anpassbarkeit in Lehrmaterial-Repositories" (K. BOTHE, S. JOACHIM, WiSe 2007/08, SoSe 2008, WiSe 2008/09)
- Projektseminar "Mensch-Technik-Interaktion in Echtzeit" (K. BOTHE,
 H. WANDKE/Institut f
 ür Psychologie, WiSe 2008/09)

Forschung

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), Technische Universität Tirana (Alb), Universität von Montenegro (Mon)

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 2008 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 2008
- Gastaufenthalte südosteuropäischer Wissenschaftler in Berlin
- Koordinationstreffen in Berlin, Mai 2008: Vorbereitung des Workshops in Durres
- 8th Workshop "Software Engineering Education and Reverse Engineering", Durres, Albanien, 8. 13. September 2008

Softwaretechnik 167

• Anwendung der Kursmaterialien "Software Engineering" erfolgt mittlerweile an 8 Universitäten.

Auch in diesem Jahr stellte der Workshop unter Einbeziehung von Teilnehmern aus mittlerweile 15 Fakultäten von 13 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.

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 2008 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Ausbau der Testumgebung ATOS (automatisches System für den Regressionstest) um Funktionen zur Messung von Überdeckungsgraden;
- Erweiterung einer Skriptsprache zur automatisierten Steuerung längerer Versuchsprozesse

OPTKIN - "Optimierung und Simulation von Reaktionskinetiken"

Ansprechpartner: Prof. KLAUS BOTHE

Zusammenarbeit: Leibniz-Institut für Katalyse (Standort Adlershof)

Am Leibniz-Institut für Katalyse wird ein 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. Hierzu wurden zwei Diplomarbeiten bearbeitet.

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-Netzmanage-ment (< 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 fortlaufende 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 beträcht-lich unterscheiden und deren Nachnutzbarkeit durch fehlende 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: Reengineering eines Systems zur Mensch-Technik-Interaktion in Echtzeit

Ansprechpartner: Prof. Klaus Bothe

Zusammenarbeit: Institut für Psychologie der Humboldt-Universität zu Berlin

Gegenstand des Projekts ist die Analyse und Aufbereitung des Software-Systems im ATEO-Projekt (Arbeitsteilung Entwickler Operateur). Hierzu laufen Arbeiten zur Modellierung, Architekturanalyse, Effizienzsteigerung, Erweiterung und Systematisierung von Testaktivitäten des vorliegenden Systems. Ziel ist die Entwicklung einer generischen Toolbox zur flexiblen Zusammenstellung von Versuchen durch Fachwissenschaftler (Psychologen).

Veröffentlichungen

- Z. BUDIMAC, Z. PUTNIK, M. IVANOVIC, K. BOTHE, K. SCHÜTZLER: *Conducting a joint course on software engineering based on teamwork of student.*, Informatics in Education, vol. 7, Nr. 1, 2008 (ISSN 1648-5831).
- Z. BUDIMAC, M. IVANOVIC, Z. PUTNIK, K. BOTHE, K. SCHÜTZLER: *On the Assessment and Self-Assessment in a Students Teamwork Based Course*. (akzeptiert für Computer Application in Engineering Education, Wiley).

Vorträge

- K. BOTHE, Z. PUTNIK: 2nd Delivery of the JCSE as an intensive course for Master's students at the Polytechnic University Tirana: Experience from 2008. Workshop, Durres, Sept. 2008.
- Z. BUDIMAC, K. BOTHE, K. ZDRAVKOVA, AT ALL: Cross-National experience in assignments and tests in the JCSE course. Workshop, Durres, Sept. 2008.
- S. JOACHIM: A DITA-based Teaching Material Repository with Support of Adaptability. Durres, Sept. 2008.

Softwaretechnik 169

K. BOTHE: A students project in the field of "Human Machine Interaction in Realtime". Durres, Sept. 2008.

K. Bothe: Principles of Masters theses recommended by German Society of

Informatics Faculties. (Fakultätentag Informatik), Sept. 2008.

K. Bothe: Bachelor of Informatics at HU – already beginning in 2009. Durres, Sept. 2008.

M. RITZSCHKE: A students software project in the field of process control. Durres, Sept. 2008.

Organisation von Workshops

DAAD Coordination Meeting: Berlin, Mai, 2008

DAAD Workshop: Durres, Albania, 8. – 13. September 2008

Wissenschaftliche Kooperationen

- Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin
- Institut für Psychologie 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 Montenegro (Montenegro)
- Leibniz-Institut für Katalyse (Berlin)

Gastwissenschaftler

Prof. Mirjana Ivanovic, Novi Sad, Januar 2008, April 2008

Prof. Zoran Budimac, Novi Sad, Februar 2008, Mai 2008, Dezember 2008

Dipl.-Inf. Zoran Putnik, Novi Sad, Januar 2008

Prof. Katerina Zdravkova, Skopje, Mai 2008

Prof. Kresimir Fertalj, Zagreb, Mai 2008

Prof. Betim Cico, Tirana, Mai 2008

Prof. Stanimir Stoyanov, Plovdiv, Mai 2008

Prof. Dragoslav Pesovic, Novi Sad, Mai 2008

Dipl.-Inf. Mihal Brumbulli, Tirana, Juni 2008

Dipl.-Inf. Anastas Misev, Skopje, Mai 2008

Sonstige Aktivitäten

Prof. Dr. Klaus Bothe

- Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Instituts für Informatik
- Vorsitzender der Bibliothekskommission des Instituts f
 ür Informatik
- Mitglied des Institutsrats Informatik

Dipl.-Phys. Ulrich Sacklowski

Mitglied der Haushaltskommission des Instituts für Informatik

Diplomarbeiten

SHENGQIANG Lu: ATOSj: Reverse Engineering eines Fortran-Programms in der Katalyse-Forschung nach der strukturierten Methode für die Analyse, den Entwurf und die Implementation. Februar 2008.

RADIN HRISTOV: Entwurf und Implementierung einer Testplattform zur Entwicklung bzw. Offline-Ausführung von vollautomatischen Systemtests von Motorsteuergeräten. März 2008.

Stephan Baumgart: Ein Konzept zur Sicherstellung der Verfolgbarkeit von Anforderungen in der Entwicklung mechatronischer Systeme bei der Audi AG. Mai 2008.

LAURA-DENISA OBRETIN: Funktionsorientierung im Produktentstehungsprozess: Absicherung kundenerlebbarer Fahrzeugfunktionen durch funktionsorientiertes Testen. Oktober 2008.

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, statischen Analyse, 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 in der Medizintechnik (Modellierung und Dokumentation eines Herzunterstützungssystems), Schienenverkehr (Zuverlässigkeit von Signalisierungsanlagen), Automatisierungstechnik (Explosionsschutz), Automobil (modellbasierte Entwicklung von Steuergeräten), und bei Hausgeräten (Korrektheit eines Gasbrenners).



Lehre im Jahr 2008

- Vorlesung WiSe 2007/2008: Praktische Informatik I
- Sokrates/Erasmus Vorlesung (Univ. Swansea) WiSe 2007/2008: Software Testing
- Vorlesung SoSe 2008: Logische Spezifikation von Software und Hardware
- Kompaktkurs SoSe 2008: Algebraische Spezifikation von Software und Hardware (mit M. Roggenbach)
- sowie diverse industrielle Schulungen und Weiterbildungsveranstaltungen

Forschung

In der Arbeitsgruppe von Prof. Schlingloff am Fraunhofer Institut FIRST werden Industrieprojekte, öffentlich geförderte Projekte und Fraunhofer-Vorlauf-forschungsprojekte durchgeführt. Prof. Schlingloff ist u.a. Leiter der europäischen und BMBF-Projekte "Evo-Test", "ES_PASS", "SPES2020" und "VaKoMo", 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.

GK-Metrik C4 – Modellkopplung und Test

Beteiligter Mitarbeiter: Stefan Weißleder

Zusammenarbeit: Graduiertenkolleg

Mittelgeber: 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 Teilprojekt 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.

GK-Metrik B3 – Verifikation selbstorganisierender Netze

Beteiligter Mitarbeiter: Jan Calta **Zusammenarbeit:** Graduiertenkolleg

Mittelgeber: DFG

Für die dem Graduiertenkolleg zu Grunde liegenden Netze gibt es sehr unterschiedliche Zugriffsparameter. Bei einer ständigen Neukonfiguration und Reorganisation des Netzes sind auch die Zugriffsmöglichkeiten und Verfügbarkeiten dynamisch. Herkömmliche Verifikationsmöglichkeiten für Kommunikationsprotokolle sind für diesen Fall nur beschränkt einsetzbar. Zum einen ist der dynamische Aspekt der Ressourcen-Umverteilung nicht berücksichtigt, zum anderen beschränken sich die Methoden auf bestimmte Protokollebenen (z.B. Sicherungsschicht beim Alternating-Bit-Protokoll). Bei diesem Thema soll daher untersucht werden, inwieweit sich neuere logische und semantische Ansätze eignen, um die Protokolle selbstorganisierender Netze zu beschreiben und zu verifizieren. Konkrete Formalismen, die betrachtet werden sollen, sind hybride Logiken (HyLo) und abstrakte Zustandsmaschinen (ASMs). Hybride Logiken sind in der Expressivität zwischen der Aussagen- und der Prädikatenlogik angesiedelt; man hat die Möglichkeit, sowohl temporale Sachverhalte zu formalisieren als auch einzelne Objekte mit "nominals" zu referenzieren. Dadurch wird es möglich, einzelne Kanäle logisch zu benennen und über ihre zeitliche Existenz zu argumentieren. Daher erscheinen diese Sprachen für den Kontext selbstorganisierender Netze besonders geeignet. Fragen, die hier untersucht werden sollen, sind einerseits Grundlagenfragen, die die Logik betreffen (Komplexität, Modelchecking, Entscheidbarkeitsfragen), andererseits Anwendungsfragen, die aus dem Kontext der verwendeten Protokolle stammen (Übertragbarkeit "klassischer" Protokollverifikation). Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist die Verbindung von Safety- mit den Security-Fragen, die für selbstorganisierende Netze relevant sind. Abstrakte Zustandmaschinen sind besonders gut geeignet, die Semantik dynamischer Systeme zu beschreiben. Ursprünglich als "evolving algebras" zur Modellierung der Semantik temporaler Logiken konzipiert, gibt es inzwischen eine breite Palette von Anwendungen. Auf Grund der verfügbaren Werkzeugunterstützung können sie auch zur schnellen Prototyperstellung und Simulation von Sachverhalten dienen. Diese Universalität lässt abstrakte Zustandsmaschinen auch geeignet erscheinen, die speziellen Anforderungen der Protokolle zur Selbstorganisation zu modellieren. Forschungsthemen sind dabei einerseits die Modellierung selbst (im engen Zusammenhang mit dem Thema "Bedienbarkeit, Komposition und Rücksetzbarkeit von Workflows"), als auch die abstrakte Semantik der verwendeten hybriden Logik...

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 Spezifikationssprache 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 2008

T. KAHSAI, M. ROGGENBACH, H. SCHLINGLOFF: *Specification-Based Testing for Software Product Lines*, In: <u>SEFM 2008</u> - Proc. 6th IEEE International Conference on. Software Engineering and Formal Methods, Cape Town, Nov. 2008

- L. FILIPPIDIS, H. SCHLINGLOFF: *CCNET A Specification Language for Modelling Causality*, In: <u>FORMS 2008</u>, Symposium on Formal Methods for Automation and Safety in Railway and Automotive Systems; 9-10. October 2008, Budapest, Hungary, 2008.
- S. MISHRA, H. SCHLINGLOFF: *CMMI Process Area Compliance with Formal Specification Based Software Development*, In: <u>SERA 2008</u>, Software Engineering Research, Management and Applications; Aug. 20-22, 2008, Prague, Czech Republic; IEEE Computer Society Press, 2008.
- S. Weißleder, D. Sokenou, H. Schlingloff: *Reusing State Machines for Automatic Test Generation in Product Lines*, In: MoTiP 2008 1st Workshop on Model-based Testing in Practice. June 12, 2008 Berlin, Germany
- H. SCHLINGLOFF: *Zyklensuche*, Buchkapitel im <u>Taschenbuch der Algorithmen</u> (B. Vöcking, ed.; Springer Examen.Press 2008).
- S. Weißleder, H. Schlingloff: *Quality of automatically generated test cases based on OCL expressions*, In: <u>ICST 2008</u> First Int. Conf. on Software Testing, Verification, and Validation, 9.4. 11.4.2008, Lillehammer; IEEE Computer Society Report, 2008.
- S. JÄHNICHEN, H. SCHLINGLOFF: *ESPRESS Ingenieurmäßige Entwicklung sicherheitsrelevanter eingebetteter Systeme*, Buchkapitel aus dem Band <u>"Informatikforschung in Deutschland"</u> (B. Reuse und R. Vollmar, ed.; Springer 2008)
- M. FRISKE, H. SCHLINGLOFF, S. WEIBLEDER: *Composition of Model-based Test Coverage Criteria*, In: MBEES 2008 Model-Based Development of Embedded Systems, 7.4. 10.4.2008, Dagstuhl; IPS-Bericht 2007-01, TU Braunschweig, pp.87-94

Ausgewählte Vorträge

- 30.4.2008: Software-Varianten eingebetteter Systeme Maßnahmen und Potentiale. SafeTrans Industrial Day, Berlin
- 30.5.2008: Neue Ansätze zum modellbasiertem Test von eingebetteter Software: Erfahrungen aus Kooperationen. ProfiCom Workshop, Berlin
- 31.5.2008: Qualitätssicherung im AUTOSAR-Entwicklungsprozess. COMPARC Embedded Perspektiven der AUTOSAR-Entwicklung, Berlin
- 25.9.2008: Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme. Kundenworkshop, Berlin
- 9.10.2008: CCNET A Specification Language for Modelling Causality. FORMS, Budapest
- 12.11.2008: Specification-Based Testing for Product Lines. SEFM, Kapstadt
- 2.12.2008: Spezifikationsbasierter Test sicherheitskritischer Systeme. TU München

Sonstige Aktivitäten

- Vorsitz des lokalen Organisationskommitees der Tagung
 - CS&P Concurrency, Specification and Programming, Groß V\u00e4ter See, Okt. 2008

- Organisation des Dagstuhl-Seminars 08351
 - o EvoTest Evolutionary Test Generation, 24.08.2008 29.08.2008
- Mitglied des Programmkommitees folgender Tagungen und Konferenzen
 - MBEES 2008 4th Symposium on Model-Based Engineering of Embedded Systems; Dagstuhl, Jan. 2008
 - VALID 2009 The First International Conference on Advances in System Testing and Validation Lifecycle
 - o MoDELS'09 Doctoral Symposium
 - ATSE 2009 Automating Test Case Design, Selection and Evaluation @ CISTI
- Gutachter für verschiedene wissenschaftliche Zeitschriften und Konferenzen, für die DFG, den Austrian Science Fund, die National Research Foundation von Südafrika, sowie Vorsitz und Mitglied in mehreren Promotionskommissionen
- Nachwuchsförderung: Teilnahme an der "RoboCup Junior" Auswahlrunde, Magdeburg, April 2008; 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. Ingmar Eveslage (ab 10/08)

Projektmitarbeiter

Dipl.-Inf. Frank Kühnlenz

Technischer Mitarbeiter

Dipl.-Math. Manfred Hagen

PromovendenDipl.-Inf. Hajo Eichler

Dipl.-Inf. Tom Ritter
Dipl.-Inf. Michael Piefel
Dipl.-Inf. Michael Soden
Dipl.-Inf. Markus Scheidgen, GK "Metrik"
Dipl.-Inf. Guido Wachsmuth, GK "Metrik"
Dipl.-Inf. Stephan Weissleder, GK "Metrik"
Dipl.-Geogr. Falko Theisselmann, GK "Metrik"
Dipl.-Geogr. Andreas Reimer, GK "Metrik"
Dipl.-Inf. (FH) Siamak Haschemi, GK "Metrik"
Dipl.-Inf. (FH) Daniel Sadilek, GK "Metrik"
Dipl.-Inf. (FH) Arif Wider, GK "Metrik"

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.

Die Ergebnisse im Berichtszeitraum lassen sich entsprechend der Schwerpunktsetzung wie folgt summarisch charakterisieren.

- Die in SAM seit zwei Jahren integrierten METRIK-Doktoranden Markus Scheidgen, Guido Wachsmuth, Daniel Sadilek, Stephan Weißleder und Falko Theisselmann sind mit der Bearbeitung ihrer spezifischen Themen im Zusammenhang mit der metamodellbasierten Sprach- und Werkzeugentwicklung weiter gut vorangekommen. Hier gab es schöne Bespiele gemeinsamer Arbeiten wie das Werkzeug EProvide und zudem entstanden überzeugende Entwürfe für die jeweiligen Gesamtanlagen ihrer Promotionen. Über studentische Arbeiten konnte das Spektrum der automatisierten Tool-Entwicklung für domänspezifische Sprachen ausgebaut werden. Doktoranden, wie Siamak Haschemi, Andreas Reimer und Arif Wider haben 2008 ihre Arbeit im Graduiertenkolleg aufgenommen und ihre Themenstellungen eingegrenzt. Die konkreten Ergebnisse sind dem METRIK-spezifischen Teil dieses Berichtes zu entnehmen.
- Die Entwicklung einer modellbasierten Prototyping- und Management-Infrastruktur zur Softwareentwicklung verteilter Anwendungen von drahtlosen Sensornetzwerken hat eine wichtige Hürde genommen: seit Ende 2008 liegt sie als prototypische Plattform vor, die im Rahmen des EU-Projektes SAFER und des BMBF-Projektes EDIM erprobt und weiterentwickelt werden soll. Zu dem Erfolg haben in erster Linie Frank Kühnlenz und die Studenten Ingmar Eveslage (seit Okt. 2008 Wissenschaftlicher Mitarbeiter), Dorian Weber, Adrian Jäckel und Toralf Niebuhr beigetragen. Die Kerntechnologien betreffen a) die Bereitsstellung eines SDL-Realtime-Compilers, der SDL/UML/C++-Sprachkombinationen mit gewissen Einschränkungen nach C++ abbildet, b) ein graphischer Editor, der über geographischen Karten eines Geoinformationssystems operiert, seismische Netze konzipieren kann und insbesondere Erdebenwellen-Syntheziser (bereitgestellt vom Geoforschungszentrum Potsdam) aktivieren und visualisieren kann und c) eine datenbankbasierte Infrastruktur zur Verwaltung von Modellen, Eingabewerten, Simulatoren und Simulationsergebnissen. Die Technologiearbeiten sollen im Rahmen einer studentischen Projektveranstaltung fortgesetzt werden.
- Mit dem Promotionsthema von Andreas Kunert zu parallelen diskreten ereignisgesteuerten Simulationsverfahren, bei dem optimistische Verfahren eine dominante Rolle spielen, werden neben den Arbeit von Ronald Kluth zu ODEMx-Verbesserungen grundlegende Untersuchungen an den Basissimulationswerkzeugen hinsichtlich ihrer Effizienz, Ausdrucksstärke und Robustheit vorgenommen.
- Schließlich wurde die langjährige Kooperation mit der Walz- und Schmiedewerke GmbH Gröditz weitergeführt. Hier entstand neben dem Modell der Neuanlage der Vergüterei auch die vorgelagerte Ringproduktion als ausführbares Simulationsmodell. Dieses Modell wurde vor Ort zeitlich vermessen. Bestehende Unstimmigkeiten werden gegenwärtig analysiert.

Lehre

Lehrveranstaltungen WiSe 07/08

Grundstudium

• Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik PI 1« (Klaus Ahrens)

Hauptstudium

- Vorlesung »Modellbasierte Softwareentwicklung MODSOFT« (Joachim Fischer)
- Praktikum zur VL »Modellbasierte Softwareentwicklung MODSOFT« (Andreas Kunert)
- Vorlesung »Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementation [OMSI]« (Joachim Fischer, Klaus Ahrens)
- Praktikum zur Vorlesung »Objektorientierte Modellierung, Spezifikation und Implementation [OMSI]« (Andreas Kunert)
- Seminar »Erdebenfrühwarnsystem« (Joachim Fischer)
- Seminar »Graduiertenkolleg METRIK« (Joachim Fischer)

Lehrveranstaltungen SoSe 08

• Prof. Dr. Joachim Fischer im Forschungsfreisemester

Grundstudium

• Praktikum zur Vorlesung »Praktische Informatik PI 2« (Klaus Ahrens)

Hauptstudium

- Vorlesung »Modernes C++« (Klaus Ahrens)
- Seminar »Erdbebenfrüherkennung« (Andreas Kunert)

Forschung

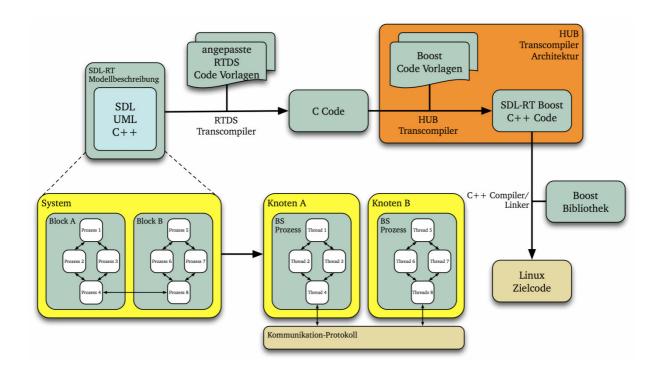
Metamodellbasierte Technologien der Softwareentwicklung Transcompiler SDL-RT/ASN.1 nach C++

Ingmar Eveslage, Joachim Fischer, Toralf Niebuhr, Dorian Weber

Ausgangsbasis des Transcompilers ist die Entwicklungsumgebung Real Time Developer Studio (RTDS) von PragmaDev. Diese erlaubt die modellbasierte Softwareentwicklung nichtverteilter eingebetteter Systeme unter Verwendung der Modellierungssprache SDL-RT (SDL for Real Time). SDL-RT stellt dabei einen Mix aus einer SDL-2000-Teilsprache und einer UML-Teilsprache dar. SDL steuert Strukturkonzepte (System, Block, Prozesstyp, Prozessinstanzmenge, Kanal, Timer, Gate, Signal als Message) und Verhaltensaspekte (asynchron kommunizierender Zustandsautomat)bei. Datentypen lokaler Prozessvariablen und Message-Parameter sind C-/C++-Datentypen, wobei auch die Aktionen einer Process-Task in C/C++ zu notieren sind. UML liefert für die Systembeschreibung in SDL-RT die Konzepte Klasse, Generalisierung und Assoziation (entsprechend dem UML Klassendiagrammtyp). Sie dienen jedoch ausschließlich der Beschreibung objektorientierter Datentypen. Variablen dieser Typen können aber nicht nur lokal in Prozessen, sondern auch prozess-global im jeweiligen System gehalten werden. Im letzteren Fall ist der konkurrierende Zugriff mittels zusätzlich in SDL-RT eingeführter Semaphore zu steuern. Der spezifische

Real-Time-Aspekt in RTDS kommt insbesondere durch die C-Codegenerierung für unterschiedliche Echtzeitbetriebssysteme zum Ausdruck. Neben den Code-Generatoren stellt RTDS weitere Werkzeuge zur Verfügung, zu denen graphischer Editor, Modell-Checker, Simulator-Generator und Debugger gehören. Darüber hinaus lassen sich einfache UML-Use-Case- und Sequenzdiagramme spezifizieren.

Die entscheidende Schwäche der RTDS-Entwicklungsumgebung besteht darin, verteilte Systeme in ihrem Entwurf, der Simulation und Codegenerierung nur partiell bzw. gar nicht zu unterstützen. Hier setzt die SDL-RT-Transcompiler-Technologie ein, die eine C++ - Codegenerierung zur Simulator- und Zielcodegenerierung für Linux-artige Betriebssysteme zum Ziel hat, wobei die RTDS-Toolstrecke eingangsseitig Verwendung findet. Der SDL-RT-Transcompiler setzt als Basiskommunikationstechnologie eine TCP/IP Kommunikationsinfrastruktur voraus.

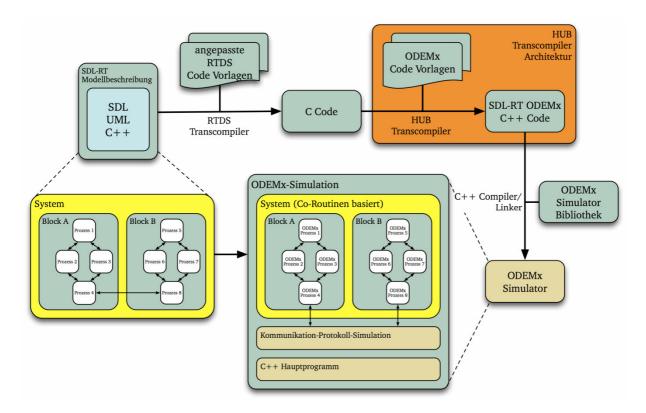


Basis für einen verteilten Ansatz ist einerseits die Erkennung von Blockstrukturen durch den Codegenerator als Software-Container einzelner Knoten des verteilten Systems und andererseits die ASN.1-Codierung/Decodierung von Nachrichten die zwischen den Knoten des verteilten Systems, also den SDL-RT-Blöcken ausgetauscht werden. Dazu wurden folgende Schritte umgesetzt:

- Die Eingangssprache SDL-RT wurde um eine Namenskonvention erweitert, die die Spezifikation von Prozessensembles (Blöcken) innerhalb eines verteilten Systems erlaubt.
- Der Transcompiler bildet diese Blöcke auf unabhängige Betriebssystemprozesse ab, die dann getrennt voneinander auf verschiedenen Rechnerknoten ausgeführt werden können. Dazu wird der von RTDS generierte C-Quelltext analysiert und in C++ transkompiliert (siehe Abbildung).
- Die auszutauschenden Nachrichten zwischen den Blöcken werden nach dem ASN.1-Standard (Basic Encoding) kodiert und über den vorausgesetzten TCP/IP-Protokollstack übertragen, wobei verschiedene Routing-Protokolle, wie z.B. Open

LinkState Routing (OLSR) zum Einsatz gebracht werden können. Die Umwandlung der benutzten C++-Datentypen in ASN.1-Typen wird gegenwärtig per Hand vollzogen und soll später ebenfalls automatisiert werden.

• Um eine möglichst große Anzahl von Zielplattformen zu unterstützen, wurde bei der Codegenerierung die C++-Bibliothek Boost verwendet, die Konzepte für die Umsetzung von Threads, Netzwerkkommunikation und Synchronisation bereitstellt.



Zusätzlich zur Generierung von Zielcode unterstützt der Transcompiler auch die Übersetzung in ausführbaren Simulator-Code, wobei gegenwärtig die ODEMx Bibliothek eingesetzt wird (siehe Abbildung). Andere Netzwerksimulatoren sollen später folgen. Dem er-ODEMx-basierten Simulator liegt prinzipiell die selbe Modellbeschreibung zu Grunde wie dem Zielcode-Generator. Der ODEMx-basierte Simulator erlaubt eine Leistungsbewertung des verteilten Systems auf der Basis einer Ereignissimulation. Die Kommunikation zwischen Block-Instanzen (die auf logischer Ebene verschieden Knoten darstellen) wird im Simulationsfall nicht über Netzwerkkommunikation realisiert, sondern verwendet Techniken der Kommunikationsprotokoll-Simulation, wobei ebenfalls Nachrichten nach dem ASN.1-Standard kodiert und dekodiert werden. Diese, im zu untersuchenden System verwendete, Kodierung erlaubt Aussagen über die Länge der zu verschickenden Nachrichten und damit auch Aussagen über die zu erwartende Belastung des Netzwerkes.

Der Transcompiler wird im EU-Projekt SAFER und in den Lehrveranstaltungen des Lehrstuhls eingesetzt.

Undoing Operational Steps of Domain-Specific Modeling Languages

Tim Hartmann

Der Hintergrund für diese Studienarbeit ist die Entwicklung domänenspezifischer Modellierungssprachen (DSMLs). Im Fokus liegt dabei die animierte Ausführung von DSMLs mit operationaler Semantik. Dabei beschreibt die operationale Semantik die Bedeutung einer Instanz der DSML als eine Reihe von Ausführungsschritten. Die Ausführung eines domänenspezifischen Modells (DSM) erfolgt durch Interpretation der operationalen Semantik und jeder Ausführungsschritt wird durch eine Modelltransformation realisiert. Zur Visualisierung der Ausführung dieser Modelltransformationen wird ein grafischer Editor eingesetzt. In der Studienarbeit selbst geht es darum, diese Ausführungsschritte rückgängig machen zu können, mit dem Ziel die Möglichkeiten zum Debugging von DSMLs und deren operationaler Semantik zu verbessern. Es wird ein Lösungsansatz vorgestellt der darauf basiert, bekannte Prinzipien für das Rückgängigmachen von Benutzereingaben in Modelleditoren, auf die animierte Ausführung von DSMs anzuwenden. Dieser Ansatz wird auf Basis von Eclipse implementiert und stellt eine Erweiterung des Werkzeugs EProvide dar. Der Inhalt der Studienarbeit einem gleichnamigen kann auch in (http://www.dsmforum.org/events/DSM08/Papers/2-Sadilek.pdf)

nachgelesen werden, das auf dem 8th Workshop on Domain-Specific Modeling (http://www.dsmforum.org/events/DSM08/)

im Rahmen der OOPSLA 2008 (http://www.oopsla.org/oopsla2008/) präsentiert wurde.

M3-Actions zur dynamischen Analyse und Testen von Software-Modellen

Hajo Eichler, Michael Soden

Das im Berichtszeitraum entwickelte Framework M3-Actions zur dynamischen Analyse und zum Testen ausführbarer Softwaremodelle konnte am Beispiel einfacher Sprachen erfolgreich getestet werden. Es erlaubt eine Quellsprach-unabhängige Untersuchung auf der Basis aufgezeichneter Traces und des Einsatzes von Verfahren des Modell-Checkings bei Unterstützung von Debugging-Möglichkeiten. Voraussetzung sind Metamodellbasierte Sprachdefinitionen, deren well-formedness-Bedingungen durch Temporallogik in Form von Linear Temporal OCL zu spezifizieren sind. Das Framework erlaubt zudem eine frühe Einbindung von Testtechniken in den Software-Entwurf.

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 verfeinerten Analyse- und Designmodellen

erreicht man über einen weiteren, leicht automatisierbaren Modelltransformationsschritt ein spezielles Codegenerierungsmodell, welches den Namen CeeJay trägt.

MODEF - Ein generisches Debugging-Framework für domänenspezifische Sprachen

Andreas Blunk

Die Forschungsaktivitäten der LFE und des Graduiertenkolleg METRIK haben gezeigt, dass die Beschreibung der verschiedenen Aspekte von Sprachen mit speziellen Beschreibungssprachen Vorteile gegenüber traditionellen Ansätzen bietet. So können Sprachaspekte auf einem höheren Abstraktionsniveau beschrieben und Werkzeuge aus Sprachbeschreibungen automatisch abgeleitet werden. Von diesen Vorteilen profitieren insbesondere domänenspezifische Sprachen (DSLs), die wegen ihres hohen Spezialisierungsgrades auf eine einfache Sprachbeschreibung und eine günstige Bereitstellung von Werkzeugen angewiesen sind.

Im Rahmen von METRIK wurde u.a. das Werkzeug EProvide für die Beschreibung der operationalen Semantik von Sprachen entwickelt. Es erlaubt die Beschreibung von Transitionen in verschiedenen vorhandenen Sprachen (u.a. Java, QVT und Abstract State Machines) und ermöglicht die schrittweise Ausführung von Sprachinstanzen in Eclipse.

Ein Aspekt der in diesem Zusammenhang noch nicht betrachtet wurde ist das Debugging von Sprachen. Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung von Beschreibungsmöglichkeiten für das Debugging von DSLs, so dass auf der Grundlage einer sprachspezifischen Debugging-Beschreibung ein DSL-Debugger automatisch abgeleitet werden kann. Als Beleg für die praktische Einsetzbarkeit soll ein generisches Debugging-Framework (bezeichnet als MODEF) implementiert werden, das eine DSL-Debugging-Beschreibung verarbeiten kann und entsprechend dieser einen sprachspezifischen Debugger zur Verfügung stellt. Als Metamodellierungsplattform wird EMF und als Plattform für den Debugger wird Eclipse eingesetzt.

Abdeckungskriterien für Metamodelltests

Silvio Pohl

Im Rahmen der Aktivitäten der LFE und des Graduiertenkollegs METRIK zur Sprachentwicklung werden Metamodelle zur Beschreibung der abstrakten Syntax von Sprachen eingesetzt. Ein Metamodell kann man sich hierbei als UML-Klassendiagramm vorstellen, das eine Menge von objektorientierten Strukturen beschreibt. Sprachentwickler können bei der Erstellung von Metamodellen Fehler machen wie bei jedem anderen Softwareartefakt auch. Um dennoch die Korrektheit der Metamodelle sicherzustellen, wurde im Graduiertenkolleg METRIK das Werkzeug MMUnit entwickelt, mit dem Metamodelle getestet werden können. Eingabe von MMUnit sind so genannte Testspezifikationen, die erlaubte und verbotene Beispiele objektorientierter Strukturen spezifizieren.

Wie viele und welche Testspezifikationen ein Sprachentwickler erstellen muss, um ein Metamodell ausreichend zu testen, ist bisher aber eine offene Frage. Im klassischen Softwaretesten liefern Abdeckungskriterien eine Antwort auf diese Frage. Für das Metamodelltesten existieren solche Abdeckungskriterien bisher nicht. Ziel dieser Diplomarbeit ist es daher, Abdeckungskriterien für das Metamodelltesten sowie ein Konzept für deren Ausführung und Integration in MMunit zu entwickeln.

Simulationstechniken

Optimistisch-parallele prozessorientierte Simulation in Java

Andreas Kunert

Die Primärmotivation der parallelen diskreten ereignis-getriebenen 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 Vorgehensweise 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 einer optimistisch-parallelen DES-Simulationsbibliothek in Java. Diese 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 unbekannten) abstrakten Konzepts einer Semi-Coroutine, welche eine elegante Möglichkeit der Implementation von Simulationsprozessen bietet.

UnitTest für OdemX

Ronald Kluth

Die am Lehrstuhl entwickelte und eingesetzte C++-Klassenbibliothek ODEMx wurde einem Unit-Test unterzogen, wobei alle Klassen und ihre Funktionen im Detail Betrachtung fanden. Mit UnitTest++ wurde eine plattformunabhängige Testumgebung ausgewählt, die leicht zugänglich ist und so die weitere Pflege der Tests vereinfachen soll. Jedem Modul von ODEMx wurde zum Test eine eigene Test-Suite zugeordnet, und zur Umsetzung der Tests wurde pro Klasse und Funktion eine Liste von Anforderungen formuliert, welche anschließend durch Testfunktionen überprüft wurden. Derartige Funktionen verlangen in der Regel den Aufbau einer Testsituation, häufig unter Verwendung von Helfer-Objekten, um einen Test durchzuführen. Der eigentliche Test betrifft bei Unit-Tests den Aufruf einer Funktion mit verschiedenen Parametern mit anschließender Auswertung der Resultate hinsichtlich der gestellten Anforderungen.

Im Laufe der Untersuchung konnten verschiedenste Fehler und potenzielle Fehlerquellen im Quellcode der Bibliothek lokalisiert werden. Das umfasst Speicherzugriffsfehler, gescheiterte Annahmen bezüglich Funktionsparametern und unerwartetes Verhalten von Klassen. Da die Prozesssimulation mit ODEMx intern einen komplexen Schedulingmechanismus erfordert, war dieser Teil der Bibliothek auch eine häufige Ursache für unerwartetes Verhalten, also das Scheitern von gestellten Anforderungen. Fehlerhaftes Verhalten wurde typischerweise unter Nutzung eines Debuggers aufgeklärt, da Tests zwar alle Fehlschläge berichten, deren Ursache allerdings nicht immer genau lokalisieren können. Insgesamt wurden 15 schwerwiegende Fehler entdeckt und mehr als 400 Tests erstellt, die in Zukunft auch als Verhaltensvorgabe für die C++-Klassen verwendet werden können.

Untersuchung des Netzwerksimulators JiST/SWANS

Andreas Blunk

Die Leistungsbewertung von Kommunikationsprotokollen für die Erdbebenfrühwarnung mit Hilfe von Simulatoren erfolgt gegenwärtig noch ohne Betrachtung der Übertragungsverzögerungen für die verwendeten drahtlosen Sensornetzwerke. Um eine aufwendige "Nach"-Modellierung der einzelnen Netzwerkschichten in ODEMx zu verhindern sollen bereits existierende Netzwerksimulatoren für eine Anbindung an die vorhandene Simulationsinfrastruktur untersucht werden. Ein Simulator der zurzeit verstärkt für die Simulation drahtloser Netzwerke eingesetzt wird ist JiST/SWANS. Es handelt sich dabei zum einen um das Simulatorframework JiST und zum anderen um den Netzwerksimulator SWANS, der mit Hilfe von JiST beschrieben ist.

JiST (Java in Simulation Time) ist ein Framework für die Beschreibung diskreter ereignisbasierter Simulationen in Java. Die Modellierung einer Simulation erfolgt als normales Java-Programm unter Verwendung spezieller API-Aufrufe für das Auslösen von Ereignissen. Ereignisse werden mit Java-Methoden beschrieben, die andere Ereignisse durch den Aufruf von Methoden an Objekten auslösen. Die Ausführung eines Java-Programms in Simulationszeit ist dabei Aufgabe des JiST-Kernels. Dieser verändert die normale Java-Ausführungssemantik durch Byte-Code-Rewriting und sorgt dafür, dass Java-Methoden, die Ereignisse beschreiben, nicht sofort, sondern erst zum entsprechenden Zeitpunkt in der Simulationszeit ausgeführt werden. Auf diese Weise ermöglicht JiST eine einfache Modellierung von Simulationen in Java ohne, dass dabei eine neue Simulationssprache oder die Verwendung einer umfangreichen Simulationsbibliothek erlernt werden muss.

Die Nachteile einer komplett ereignisbasierten Simulationsbeschreibung wurden von den JiST-Entwicklern erkannt und so existieren zusätzlich Konzepte prozessorientierter Beschreibungen. So ist es z.B. möglich Ereignisse zu unterbrechen und ihre Ausführung erst zu einem späteren Simulationszeitpunkt fortsetzen zu lassen. Trotz dieser Erweiterungen bleibt die Modellierung jedoch größtenteils ereignisorientiert.

Trotz der Nachteile wurde ein mächtiger Netzwerksimulator mit der Bezeichnung SWANS (Scalable Wireless Ad-hoc Network Simulator) in JiST entwickelt. Dieser beschreibt eine Simulation der einzelnen Kommunikationsschichten bestehend aus:

- Bitübertragungsschicht mit verschiedenen Interferenzmodellen für die Übertragung von Signalen mit Hilfe elektromagnetischer Wellen
- Sicherungsschicht mit einer MAC-Protokollimplementierung verschiedener 802.11-Protokolle für drahtlose Übertragungen
- Vermittlungsschicht mit verschiedenen Routing-Protokollen, wobei das OSLR-Protokoll leider nicht verfügbar ist
- Transportschicht mit TCP oder UDP

Bei der Wahl von JiST/SWANS als Netzwerksimulator in den anderen Projekten der LFE müssen verschiedene Gesichtspunkte betrachtet werden. Der große Vorteil bei der Verwendung von JiST/SWANS ist die Verfügbarkeit eines kompletten Netzwerk-Stacks für drahtlose Netzwerke. Die ereignisorientierte Beschreibung erschwert allerdings das Hinzufügen weiterer wichtiger Protokoll wie z.B. dem OSLR-Routing-Protokoll. Des Weiteren stellt die Implementierung in Java ein Problem für die Anbindung an den ODEMx-

Simulator in C++ dar. Aus diesen Gründen sollen zunächst noch weitere Netzwerksimulatoren wie z.B. ns3 untersucht werden, um letztendlich zu einer Entscheidung zu gelangen.

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.

Implementierung des Monitorkonzepts in ODEMx

Michael Fiedler (Werkvertrag)

Das Monitorkonzept erlaubt die Behandlung gekoppelter kontinuierlicher Prozesse. In der prozessorientierten Modellierung mit ODEMx wird das Verhalten kontinuierlicher Prozesse für jeden modellierten Prozess einzeln in Form von gewöhnlichen Differentialgleichungen beschrieben. Der Monitor ermöglicht das gemeinsame Lösen dieser Differentialgleichungen, mit der Möglichkeit, dass sich Prozesskopplungen und das Verhalten einzelner Prozesse zur Laufzeit ändern. Der Monitor realisiert Zustandsereignisse, sowie die Synchronisation mit Zeitereignissen, was die Kombination mit diskreten Prozessen ermöglicht. Der zu implementierende Monitor verwendet etablierte Algorithmen zur numerischen Lösung der Differentialgleichungen und bindet hierzu vorhandene numerische Bibliotheken effizient ein.

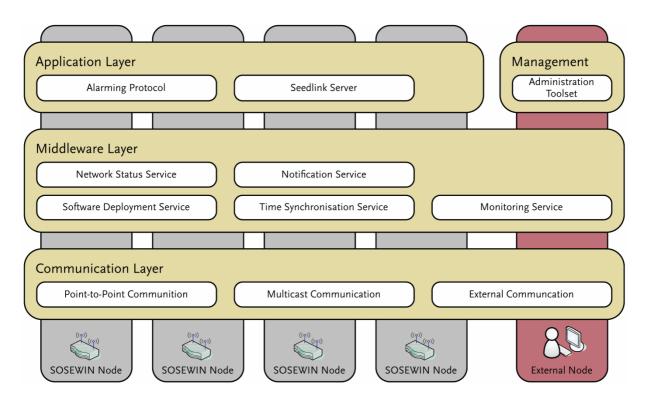
Verhaltensintegration in SMP2-Modelle

Alexander Röhnsch (Studienarbeit)

Simulatoren unterschiedlicher Herkunft sollen im DLR-Projekt Virtueller Satellit gekoppelt ausgeführt werden. So kann eine Vielzahl bestehender Modelle unterschiedlicher Beschreibungssprachen gemeinsam in neuen Simulationen benutzt werden. Ein Simulator ist dabei isolierter, ausführbarer Code, der alle notwendigen Berechnungen einer Simulation durchführt. In diesem Rahmen wurde untersucht, ob Simulatoren in das Ausführungs-Framework Simulation Model Portability 2 (SMP2) eingebettet werden können. Betrachtet werden Simulatoren, die mit den Programmen Simulink mit Real-Time Workshop und OpenModelica erzeugt werden. Die Einbettung ist möglich, bedarf aber zunächst fester Kommunikationsintervalle, um Werte zwischen Modellen auszutauschen.

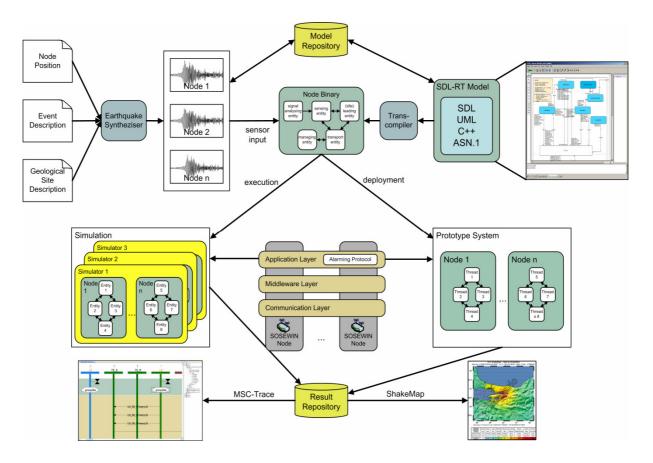
Modellierung und Simulation komplexer Systeme Modellbasierte Entwicklung von Erdbebenfrühwarnsystemen

Klaus Ahrens, Joachim Fischer, Ingmar Eveslage, Adrian Jäkel, Ronald Kluth, Pierre Kotulla, Frank Kühnlenz, Toralf Niebuhr, Dennis Reinert, Dorian Weber, Jan Wegener Zusammenarbeit: GeoForschungsZentrum-Potsdam, LFE Systemarchitektur Gefördert durch: EU, Sixth Framework Programme bei SAFER, BMBF bei EDIM Die Modellbasierte Entwicklung von Erdbebenfrühwarnsystemen im Rahmen der Projekte SAFER (Seismic eArly warning For EuRope) und EDIM (Erdbeben Desaster Informationssystem für die Marmara-Region, Türkei) wurde erfolgreich fortgesetzt. Ein Ziel von EDIM ist der Aufbau eines prototypischen Erdbebenfrühwarnsystems auf Basis eines selbstorganisierenden, drahtlosen Sensornetzwerkes 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 ein ähnlich präzises Monitoring der Bodenbewegung erlauben, allerdings zu einem Bruchteil des Preises klassischer Breitbandseismometer und mit höherer Robustheit gegenüber Ausfällen einzelner Sensorknoten. Dieses neu entwickelte System trägt die Bezeichnung "Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network (SOSEWIN)". In Kooperation mit der LFE Systemarchitektur unseres Institutes, dem GeoForschungs-Zentrum-Potsdam (GFZ) und dem Kandilli-Observatorium als Partner vor Ort wurde im Juli ein erstes, prototypisches Netzwerk dieser Art in Istanbul, bestehend aus 20 Knoten, installiert. Dieses System arbeitet in seiner Grundfunktionalität seit August 2008 stabil.



Die Abbildung stellt die Software-Architektur von SOSEWIN als ein Drei-Schichten-System, bestehend aus einer Kommunikationsschicht, einer darauf aufbauenden Middleware-Schicht und einer Anwendungsschicht im Überblick dar. Während sich die LFE Systemanalyse in Kooperation mit dem GFZ mit der Entwicklung des Alarmierungsprotokolls (Alarming Protocol) und dem Management auf Anwendungsebene beschäftigt, ist die LFE Systemarchitektur für die Kommunikationsschicht und die Knoten-Hardware verantwortlich. In Kooperation beider LFE's werden zudem verschiedene anwendungsunabhängige Dienste (Services) in der Middleware-Schicht entwickelt, die die darunter liegende Funktionalität kapseln.

Zur Unterstützung der modellbasierten Entwicklung von Software-Komponenten der Anwendungsschicht wurde eine Prototyping-Infrastruktur entworfen, so dass einmal modellierte Funktionalität mit Hilfe von Simulatoren getestet und verbessert werden kann um diese letztendlich per Codegenerierung auf das Zielsystem zu übertragen. Die modellbasierte Entwicklung trägt damit sowohl zur Qualitätsverbesserung als auch zur Senkung des Entwicklungsaufwandes bei. Die folgende Abbildung visualisiert dieses Vorgehen bei Einsatz entsprechender Tools, die im Berichtszeitraum entwickelt worden sind. Auf die einzelnen Werkzeuge wird in den folgenden Unterabschnitten eingegangen.



Erdbeben-Synthesizer

Die Softwarekomponente zur modellbasierten Generierung von Zeitreihen seismischer Wellen für angenommene geographische Positionen eines Seismometernetzwerkes stammt von Rongjiang Wang aus dem Jahre 1999. Der verwendete Algorithmus berechnet eine Green'sche Funktion eines in Schichten strukturierten Halbraums. Als Eingangsdaten benötigt das Programms die Charakterisierung eines Events in Form der Magnitude, des Epizentrums, der Herdtiefe und der Bruchzone (als Polygonzug). Zusätzlich werden die GPS-Positionen der Knoten des Seismometernetzwerkes benötigt. Der Synthesizer lässt sich über den entwickelten GIS-Editor steuern. Auf Grund der benötigten Rechenzeit, werden

synthetisierte Zeitreihen eines Bebens im Repository des Experiment-Management-Systems EMS abgelegt und stehen für Simulationsexperimente zeitnah zur Verfügung.

Erdbebenrohdatenanalyse

Für die Erdbebenfrühwarnung im Rahmen der Projekte Safer und EDIM ist es erforderlich, auf den eingesetzten Sensorknoten schnelle und strombasierte Erkennungsalgorithmen für P- und S-Wellen zu installieren. Ausgehend von Algorithmen des GFZ Potsdam die in Fortran und Matlab vorlagen und die auf kompletten Aufzeichnungen von Erdbebenereignissen basieren, wurde eine Re-Implementation in C++ vorgenommen, die die Verarbeitung von Messdaten in Echtzeit, also strombasiert ermöglicht. Dabei werden Daten von Beschleunigungssensoren in drei Richtungen (vertikal, Nord-Süd, Ost-West) einer schnellen *Passband*-Filterung und Integration unterzogen, wobei ein modifizierter rekursiver STA/LTA-Algorithmus (*short term averagellong term average*) zum Einsatz kommt, um signifikante Ereignisse (P- und S-Welle) zu detektieren und seismische Parameter abzuleiten.

Alarmierungsprotokoll

Selbstorganisierende Netze sind heutzutage vielfältig nutzbar und werden in verschiedensten Anwendungen auf ihre Tauglichkeit geprüft. Ein Anwendungsszenario hier an der LFE ist die Erdbebenfrühwarnung. Das Alarmierungsprotokoll spezifiziert, wie SOSEWIN Erdbeben zu detektieren hat, um anschließend eine Alarmmeldung an Endnutzer zu verteilen. Das Protokoll definiert verschiedene Verhaltensrollen, die ein Knoten im Netzwerk einnehmen kann, wobei sich die Rollen nicht gegenseitig ausschließen, sondern auch parallel auf einem Knoten realisiert werden können.

Das Alarmierungsprotokoll ist von einem hierarchischen Typ, weshalb die Knoten in Gruppen aufgeteilt sind, die jeweils aus einem Gruppenführer, dem Leading-Node (LN), und einer beliebigen Anzahl von Sensing-Nodes (SN) und Gateway-Nodes (GN) bestehen. Prinzipiell sind die Gruppengrößen so angelegt, dass die Kommunikation eines SN mit seinem LN nie mehr als zwei Hops benötigt. Die Gruppen sind geografisch zusammenhängend, so dass sowohl Anforderungen aus der Wireless-LAN-Kommunikation als auch geografische Abdeckungskriterien, vorgegeben von Seismologen, erfüllt werden.

In Kooperation mit dem GFZ Potsdam wurde die Alarmierung über drei Stufen definiert:

- ein SN detektiert eine P-Welle: SN geht in den Zustand node-alert über und informiert seinen LN,
- ein LN hat eine kritische Anzahl von node-alerts seiner Gruppe erhalten: LN geht in den Zustand group-alert über und informiert die anderen LNs,
- ein LN hat eine kritische Anzahl von group-alerts erhalten: LN geht in den Zustand system-alert über und informiert den Endnutzer,

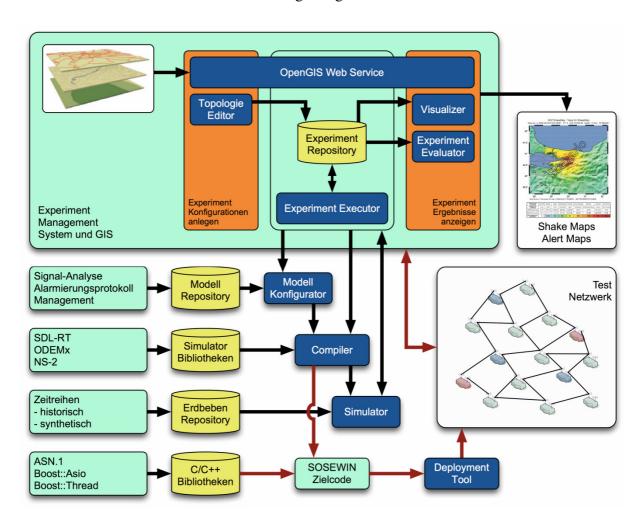
Nach einer kurzen Zeitspanne nehmen alle Knoten ihren Ausgangszustand wieder ein. Das Modell des Alarmierungsprotokolls ist als SDL-RT-Spezifikation entwickelt worden, wobei jede Protokoll-Einheit eines Knotens als SDL-Prozess beschrieben wird. Die Prozess-Beschreibung basiert auf einem Zustandsautomaten, dessen sequentielle Aktionen in C++ definiert werden. Informationen zwischen den Prozessen (Automaten) werden asynchron über parametrisierte Nachrichten ausgetauscht. Die Instanz des Alarmierungsprotokolls auf einem Knoten definiert sich aus einem Ensemble von Protokoll-Entitäten, die je nach der aktuellen Rolle des Knotens aktiv oder inaktiv sind. Das Alarmierungsprotokoll

spezifiziert, wie SOSEWIN ein Erdbeben detektiert und anschließend eine Alarmmeldung an Endnutzer verteilt.

Simulationsumgebung und Experiment-Management

Die Entwicklung eines selbstorganisierenden Erdbeben-Frühwarn-Systems mit Signalanalyse, verteiltem Alarmierungsprotokoll und Routing-Protokollen ist komplex, und der Implementation und Installation auf der Zielplattform gehen umfangreiche Modelluntersuchungen voraus. Die Entwicklung der zugrunde liegenden Modelle folgt dem modellgetriebenen Softwareentwicklungsansatz, wobei verschiedene Beschreibungssprachen für die unterschiedlichen Modelle für Funktionalität, Verhalten und Umgebung zum Einsatz kommen. Die Untersuchung der durch die Modelle beschriebenen Systeme auf Leistungsfähigkeit und Korrektheit erfolgt durch Simulation der dynamischen Verhaltensmodelle. Die Erstellung von Simulatoren aus den Modellen ist ein mehrstufiger Prozess. Eine Modellbeschreibung wird unter Verwendung von Transcompiler-Technologien zu Quellcode transformiert. Danach erfolgt die Kompilation und das Linken mit den Simulationsbibliotheken, woraus der Simulator entsteht, der dann unter Verwendung einer geeigneten Last analysiert wird.

Die Modelle, die Konfigurationsumgebung, die Bibliotheken und die Simulatoren bilden zusammen die SOSEWIN-Simulationsumgebung.



Das Experiment-Management-System (EMS) ist in der Simulationsumgebung für die Planung, Ausführung und Auswertung von Simulationsexperimenten verantwortlich. Das EMS besteht aus verschiedenen Werkzeugen zur Planung, Ausführung und Auswertung von Simulationsexperimenten. In der zentralen Komponente, dem Experiment-Repository, werden die Konfigurationen und die Ergebnisse der Simulationen gespeichert. Es handelt sich dabei um eine relationale Datenbank.

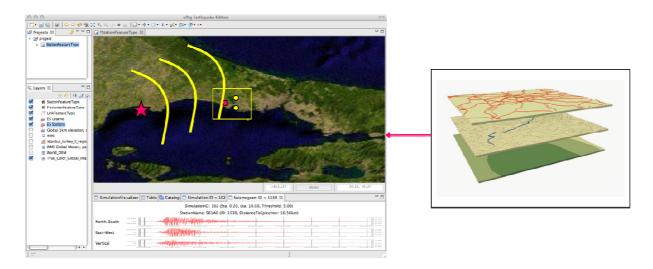
Der Experiment-Executor steuert den Modell-Konfigurator, die Compiler und die Simulatoren, um ein Experiment durchführen zu können.

Die Simulationsergebnisse stehen ebenso in einem geografischen Kontext, so dass auch der Experiment-Evaluator des Experiment-Management-Systems auf GIS-Funktionalitäten zugreift. So werden beispielsweise die Ergebnisse der Modelluntersuchungen auf einer Karte zusammen mit ergänzenden, georeferenzierten Informationen dargestellt.

Der Experiment-Evaluator erlaubt zudem die statistische Auswertung der Simulationsergebnisse und zukünftig auch deren semi-automatische Bewertung.

GIS-Editor

Der GIS-Editor ermöglicht das Erzeugen der GIS-basierten Anteile der Konfigurationen für ein Experiment. Dieses Werkzeug ist realisiert als Plugin für uDig, ein Eclipse basiertes Open-Source Geoinformationssystem. Es nutzt die von uDig bereitgestellten Editierfunktionen für Geoinformationen, um geografische Modelle von SOSEWIN-Netzwerken anzulegen. Diese Konfigurationen werden auf einer Karte angelegt und nach Fertigstellung in das Experiment-Repository exportiert.



Simulation selbstorganisierender Erdbebenfrühwarnsysteme

Ingmar Eveslage

Im Verlauf des Projektes entstanden drei verschiedene Simulatoren mit unterschiedlichen Untersuchungszielen. Dabei lag allen dieselbe Modellspezifikation des Alarmierungsprotokolls in SDL-RT zu Grunde.

Der RTDS-Simulator wird von den integrierten Real Time Development Tools generiert und erlaubt die Untersuchung des spezifizierten Protokolls. Die Simulation folgt dabei der

wohldefinierten Laufzeitsemantik von SDL. Mit Hilfe eines speziellen Debuggers kann der Laufzeitzustand beobachtet und modifiziert werden.

Der Signal-Analyse-Simulator entstand am Anfang der Entwicklungsarbeit des SOSEWIN-Netzwerkes. Die Signal-Analyse-Algorithmen stellen die Grundlage für das Alarmierungsprotokoll dar. Die experimentelle Untersuchung ermöglicht die Bestimmung sinnvoller Parameterbelegung für die Signal-Analyse, die die P-Wellen-Erkennung verbessert. Dazu wird eine Last, bestehend aus historischen Erdbeben-Sensordaten mit Hilfe des Simulators analysiert und die Ergebnisse im dazugehörigen Visualizer angezeigt (bzw. zuvor im Experiment-Repository gespeichert).

Mit Hilfe des Signal-Analyse-Simulators sollen grundlegende Aufgabenstellungen der Erdbebenerkennung gelöst werden:

- Die Parameter der P-Wellen-Erkennung, wie z.B. die Größe der Zeitfenster (STA bzw. LTA) und die Schwellenwerte des Signal-Rausch-Verhältnisses, sollen hinsichtlich der Erkennung von P-Wellen und Vermeidung von Falschalarmen optimiert werden.
- Die Wirkung der verschiedenen Signalfilter auf die Qualität der P-Wellen-Detektion soll ermittelt werden.
- Gründe für eine potentiell ausbleibende oder falsche P-Wellen-Detektion sollen identifiziert werden.

Das Alarmierungsprotokoll spezifiziert, wie das Netzwerk ein Erdbeben kooperativ detektiert und anschließend eine Alarmmeldung an Endnutzer verteilt. Zu diesem Zweck kommunizieren die SOSEWIN-Knoten untereinander nach den Regeln, die das Alarmierungsprotokoll festlegt. Dieses Protokoll wurde als SDL-RT-Spezifikation entwickelt und die zuvor beschriebene Transcompiler-Technologie ermöglicht die Transformation der SDL-RT-Modell-Spezifikation in einen Alarmierungsprotokoll-Simulator (realisiert als O-DEMx-Simulator).

Es gibt verschiedene Fragestellungen, die durch die experimentelle Modelluntersuchung beantwortet werden sollen, wie z.B.:

- Überprüfung der formalen Korrektheit: Bei Auftreten eines Erdbebens wird durch das Protokoll eine Frühwarnmeldung (Systemalarm) ausgegeben. Die Falschalarme einzelner Stationen führen nicht zu einer Alarmierung.
- Anforderungen an das Kommunikationsprotokoll: Unter welchen Bedingungen, d.h., bei welchen Nachrichtenlaufzeiten ist eine Erdbebenfrühwarnung erfolgreich?
- Leistungsfähigkeit des Protokolls: Welche Zeit wird vom ersten Alarm an einem Knoten bis zum Systemalarm, bei Annahme von zeitlosem Nachrichtentransport, benötigt. Kann der Systemalarm ausgelöst werden, bevor die S-Welle die zu alarmierenden Knoten erreicht hat?
- Optimierung der Timerzeiten: Wie lange verbleibt beispielsweise der Sensor-Prozess im Zustand EventDetected und wartet auf die Erkennung der S-Welle, bevor er in den Zustand Idle wechselt und dem Leading-Node einen Falschalarm meldet?

Dabei wird von dem zu Grunde liegendem Kommunikationsprotokoll abstrahiert und ein zeitloses Kommunikationsmedium angenommen ohne Verlust von Daten. In späteren Ausbaustufen wird die Anbindung einen Netzwerkprotokollsimulator wie ns3 oder JiST/SWANS angestrebt um genauere Aussagen über die Leistung des Protokolls ermitteln zu können.

MSC-Tracer

Das Hauptziel war die Entwicklung eines Werkzeuges zur Visualisierung von MSC Diagrammen (Message Sequence Chart) nach dem Z.120 Standard der ITU-T. Die Realisierung erfolgte als Plugin für die Eclipse Entwicklungsumgebung in der Programmiersprache Java. Das Programm ist in der Lage Basic MSCs anzuzeigen und diverse Filteroptionen auf dargestellte Diagramme anzuwenden. Bei der Entwicklung wurde ein abstrakter, objektorientierter Ansatz verwendet, der offen ist für die Integration von weiteren darstellbaren Elemente, Filteroptionen und Lademechanismen. Der MSC-Tracer unterstützt als Eingabeformat die Ausgabe des RTDS-Simulators, des ODEMx-Simulators und das Log-Dateien-Format des Alarmierungsprotokolls. Dem Anwender stehen dabei eine Vielzahl von Filtern zur Verfügung um den Umfang der dazustellenden Nachrichtensequenzen auf die wesentlichen Teile zu reduzieren.

41.5°

GFZ ShakeMap: Location description default. Created by Network Editor.

Thu Feb 5, 2009 05:16:06 PM SST M 7.4 N40.89 E28.70 Depth: 10.0km ID:102

41.5°

40.5°

28°

29°

30°

Map Version 1 Processed Tue Feb 17, 2009 01:22:20 PM SST, -- NOT REVIEWED BY HUMAN

INSTRUMENTAL INTENSITY	L	11-111	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
PEAK VEL.(cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
PEAK ACC.(%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme

Integration des USGS-ShakeMap-Generators in eine Prototyping-Infrastruktur für Erdbebenfrühwarnsysteme

Im Rahmen der Studienarbeit "Integration des USGS-ShakeMap-Generators in eine Prototyping-Infrastruktur für Erdbebenfrühwarnsysteme" ist eine Kopplung zwischen dem externen USGS-ShakeMap-Generator und der Prototyping-Infrastruktur für Erdbebenfrühwarnsysteme entwickelt und implementiert worden. Diese Kopplung stellt eine logische Trennung zwischen Applikations- und Simulationslogik dar und erleichtert als Abstraktionsschicht darüberhinaus auch den Wechsel auf andere Shake-Map-Generatoren. Im Rahmen der Implementierung dieser Kopplung, wurde der externe USGS-ShakeMap-Generator auf die verwendete Zielregion "Marmara" und die speziellen Anforderungen der konfiguriert. Integration Prototyping Infrastruktur Die der VMware-Image-Laufzeitumgebung des USGS-ShakeMap-Generators und die Anbindung an das GIS-System der Prototyping Infrastruktur zur Darstellung der generierten ShakeMaps sind ebenfalls gelungen.

Walzwerk

Klaus Ahrens, Joachim Fischer, Chris Helbing, Andreas Kunert, Karl-Heinz Preuss Gefördert durch: 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, wird nun der Untersuchungsgegenstand auf das gesamte Walzwerk ausgedehnt. Dabei wird jetzt der Produktionsabschnitt "Ringwalzstrecke" modelliert und analysiert. Durch Expertenwissen der Planungsmitarbeiter und Zeitmessungen vor Ort wurden die Einflussfaktoren bestimmt. Anhand dieses Wissens wurde ein Modell von der Walzstrecke erstellt, welches in einem Simulationsprogramm umgesetzt wurde. Dabei wird das Walzen von Ringen im Modell erfasst und mit den realen Auftragsprofilen zu Walzplänen verarbeitet. In den nächsten Schritten wird das Verhalten bei Störungen an den einzelnen Stationen präzisiert werden, um mit einer Vielzahl an Experimenten statistisch relevante Vorhersagen treffen zu können.

SysML

Peer Hausding

Die Modellierungssprache SysML basiert auf einer Erweiterung der OMG-Sprache Unified Modeling Language (UML) mit dem Fokus der Beschreibung realer komplexer Systeme. Solche Systeme bestehen aus Teilsystemen unterschiedlichster Substanz, wie Hardware, Software, technische Anlagen oder werden durch Umweltprozesse beeinflusst oder wirken auf diese. Eine Boeing 747, bestehend aus 6 Mill. Teilen ist mit Sicherheit ein Beispiel für ein komplexes System. Mit einer Beschreibung in SysML soll die Komplexität eines Systems nicht verborgen werden, vielmehr soll sie adäquat durch Nutzung bewährter Design-Techniken ausgedrückt werden. Die Definition der Sprache basiert auf der MOFInfrastruktur, so dass Vorzüge einer metamodell-basierten Sprachdefinition für die Entwicklung von Sprachwerkzeugen genutzt werden können.

Die Sprache SysML wird in einer Studienarbeit bezüglich ihrer Eignung zur Beschreibung sogenannter hybrider Systeme untersucht, bei denen sowohl zeitdiskrete als auch zeitkontinuierliche Phänomene zu berücksichtigen sind. Dabei sollen anhand von Beispielen benötigte Konzepte der Struktur- und Verhaltensbeschreibung für solche Systeme identifiziert

werden. Des Weiteren wird evaluiert inwieweit so beschriebene Systeme der Domäne der Systemsimulation dienen können. Hierfür sollen benötigte Simulationskontextinformationen aufgezeigt und ebenfalls an den Beispielen erklärt werden. In diesem Zusammenhang wird ein bereits existierender Ansatz für die Simulation von zeitkontinuierlichen Systemen, die in SysML beschrieben und mit Hilfe einer Modelltransformation in eine Simulationssprache überführt und ausgeführt wurden, aufgezeigt.

Veröffentlichungen und Vorträge

- J. FISCHER, F. KÜHNLENZ, I. EVESLAGE, u.a.: *Im Wettlauf mit tödlichen Wellen*, Vortrag Humboldt-Kinder-Uni, 23.09.2008
- J. FISCHER, F. KÜHNLENZ, K. AHRENS: *Model-based Development of Self-organizing Earth-quake Early Warning System*, Joint ITU-T and SDL Forum Society workshop on "ITU System Design Languages", 2008
- J. FISCHER, K. AHRENS, I. EVESLAGE, F. KÜHNLENZ, S. HEGLMEIER, B. LICHTBLAU, J.-P. REDLICH, K. FLEMING, C. MILKEREIT, M. PICOZZI, VEIT: *Self-organization in a disaster management system for earthquake early warning*, Internat. Workshop, Türres (Albanien) on Software Engineering Education and Reverse Engineering, 2008
- J. FISCHER, F. KÜHNLENZ.: Self-Organizing Seismic Early Warning Information Network (SOSEWIN): Model-based Prototyping, Poster bei der European Geosciences Union, General Assembly, 04.2008
- F. THEISSELMANN, D. DRANSCH: Reusable Simulation Models: An MDE-approach to Spatiotemporal Modeling with Cellular Automata, 11th AGILE International Conference on Geographic Information Science 2008 University of Girona, Spain, URL: http://plone.itc.nl/agile_old/Conference/2008-Girona/PDF/86_DOC.pdf (Short Paper)
- F. THEISSELMANN, D. DRANSCH: Improving the reusability of spatiotemporal simulation models: using MDE to implement cellular automata. In: Ruas, A.; Gold, Ch. (Eds.), Headway in Spatial Data Handling: 13th International Symposium on Spatial Data Handling, Springer, 177-195.

Sonstige Aktivitäten

- Lange Nacht der Wissenschaften am 14.6.2008
- Kindervorlesung "Selbstorganisation im Wettlauf mit tödlichen Wellen"

Am 23.9.2008 wurde im Rahmen der sommerlichen Kindervorlesung das Frühwarnsystem SOSEWIN mit folgender Ankündigung vorgestellt:

Erdbeben kann man nicht vorhersagen. Aber ehe die zerstörerischen Wellen eintreffen, kann man in beobachteten Seismogrammen Ankündigungswellen feststellen. Dann bleiben nur etwa 10 bis 100 Sekunden Zeit um Warnungen zu verbreiten. Das ist nicht viel, aber tödliche Nachfolgeschäden eines Bebens wie Brände und Explosionen ließen sich erheblich reduzieren, wenn der Druck aus Gasleitungen herausgenommen, Atomkraftwerke abgeschaltet oder Brücken rechtzeitig geschlossen werden könnten.

Aus aktuellen Forschungsaufgaben zu drahtlos kommunizierenden Sensornetzwerken wird in der Vorlesung über die Entwicklung eines Erdbebenfrühwarnsystems berichtet. Informatiker der Humboldt-Universität Berlin entwickeln hier in enger Kooperation mit Geo-Physikern des GeoForschungszentrums Potsdam ein solches innovatives, selbst organisie-

rendes und zugleich kostengünstiges System. Dabei wird besonders die Bedeutung von Computermodellen beim Aufbau derartig komplexer Systeme für die Informatik deutlich werden.

Derzeitig bauen wir in Istanbul den ersten Prototypen eines solchen Warnsystems auf - und zwar in einem Gebiet, wo Seismologen in absehbarer Zeit schwere Erdbeben erwarten. Unter enorm hohen Druck bewegt sich hier die nördliche Euroasiatische Platte relativ zur südlichen Anatolischen Platte um zwei Zentimeter pro Jahr und erzeugt die gefährlichen Spannungen in der Erdkruste.

Diplomarbeiten

RALF SCHUCHARDT: Implementierungsstrategien für einen QVT-Transformator für AMOF2-Modell-Depot, Mai 2008.

CARSTEN ROSE: SOAP als Kommunikationsprotokoll für UCM - Austausch eines Remoting Frameworks, September 2008.

Ingmar Eveslage: Simulation selbstorganisierender Erdbebenfrühwarnsysteme unter Einbindung eines Geoinformationsystems, Oktober 2008.

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

DIPL.-INF. SEBASTIAN HEGLMEIER, GK "METRIK"
DIPL.-GEOGRAPH JENS-NACHTIGALL GK "METRIK" (AB 10/08)
DIPL.-INF. HENRYK PLÖTZ GK "METRIK" (AB 09/08)

Technischer Mitarbeiter

DIPL.-ING. WOLFGANG GANDRE

Rechnerbetriebsgruppe

DR. JAN-PETER BELL
DIPL.-ING. (FH) GABRIELE BÄRWOLFF
FRANK WOZOBULE

Tutoren

Frank Morgner Matthias Jeschke (bis 10/08) Henryk Plötz (bis 04/08) Moritz Grauel (Ab 02/08) Dominik Oepen (Ab 10/08) 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 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 Fokus auf dem Entwickeln und Analysieren von Anwendungen zum elektronischen Identitätsmanagement.

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 Komunikationsinfrastruktur für Monitoringsysteme und darauf aufbauende Frühwarnsysteme. Weitere Projekte werden in Kooperation mit dem NEC Forschungslabor in Heidelberg, dem Forschungslabor der Deutschen Telekom in Berlin und dem GFZ in Potsdam durchgeführt.

Lehre

Winter-Semester 2007/08

- Vorlesung "Praktische Informatik I"
- Übungen zur VL "Praktische Informatik I (Diplom)"
- Übungen zur VL "Praktische Informatik I (Nebenfach)"
- Vorlesung "Security Engineering"
- Praktikum zur VL "Security Engineering"
- Projektseminar "Self Organizing Middleware"
- Vorlesung "UNIX Systemadministration II Sicherheit"
- Vorlesung mit Praktikum "UNIX Crash Kurs (Block)"
- "IT-Security" Workshop (Block)

Sommer-Semester 2008

- Vorlesung "Operating Systems Principles"
- Praktikum zur VL "Operating Systems Principles"

Vorlesung "Betriebssystem UNIX – Werkzeuge und API"

Praktikum zur VL "Betriebssystem UNIX – Werkzeuge und API"

- Halbkurs "Wireless Mesh Network Technologies"
- Seminar "Hot Topics in Middleware"

Seminar "Peer-to-Peer Systems"

• Seminar "Security in Mobile Networks"

Winter-Semester 2008/09

- Vorlesung "Praktische Informatik I"
- Übungen zur VL "Praktische Informatik I (Diplom)"
- Übungen zur VL "Praktische Informatik I (Nebenfach)"

- Vorlesung "UNIX Systemadministration II Sicherheit"
- Seminar "Hot Topics in Networks"
- Seminar "Ad-Hoc Networks"
- Vorlesung mit Praktikum "UNIX Crash Kurs (Block)"
- "IT-Security" Workshop (Block)

Forschung

Projekt: Traffic Aware RF Channel Assignment and Virtual Antennas in Wi-Fi networks (TACAVA)

Zusammenarbeit: Deutsche Telekom Laboratories (T-Labs)

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANATOLIJ ZUBOW, ROBERT SOMBRUTZKI

Ziel dieses Projektes ist die Verbesserung der Abdeckung (*coverage*) und Kapazität von Wi-Fi Netzwerken auf der Basis von 802.11 unter der Verwendung neuartiger Methoden zur Kanalzuweisung sowie der Anwendung des Konzepts virtueller Antennen. So werden die Kanäle den Access Points sowie den Klienten nicht statisch, sondern abhängig vom jeweiligen Netzwerkverkehr zugewiesen. Der Aufbau von virtuellen Antennen ist besonders in dichten Wi-Fi Netzen interessant, da damit negative Effekte wie Kanal-Fading und Interferenz verringert werden können. Dabei wird nach einer technischen Lösung gesucht, wo lediglich der Mediumzugriff (MAC) auf der Infrastrukturseite angepasst werden muss. Die Leistungsfähigkeit des Systems soll mit Hilfe eines Prototypen auf der Basis von Software Defined Radios (SDR) evaluiert werden.

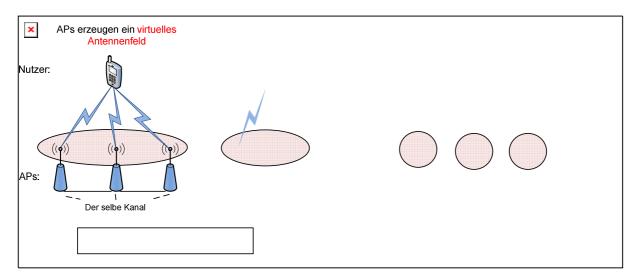


Abbildung 1: TACAVA verfolgt einen neuartigen Ansatz zur Kanalzuweisung sowie der Anwendung des Konzepts virtueller Antennen um die Leistungsfähigkeit von Wi-Fi Netzen zu verbessern.

199

Patente:

 "Method of assembling a frame in an Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)-based communication system and communication system", internationales Patent, PCT7EP 2007/010322

Publikationen:

- Zubow, A., Kurth, M., Redlich, J.-P.: Opportunistic protocols in multi-rate environments. In: MESH'08: International Conference on Advances in Mesh Networks (MESH) (2008), Frankreich.
- Nachtigal, J., Zubow, A., Redlich, J.-P.: Towards adjacent channel interference in multi-radio systems using IEEE 802.11. In: IWCMC '08: Proceeding of the 2008 International Conference on Communications and Mobile Computing (2008), Griechenland.
- Zubow, A., Kurth, M., Redlich, J.-P.: Considerations on forwarder selection for opportunistic protocols in wireless networks. In: EW'08: European Wireless Conference 2008 (2008), Tschechische Republik.
- Kurth, M., Zubow, A., Redlich, J. P.: Cooperative opportunistic routing using transmit diversity in wireless mesh networks. In: INFOCOM 2008. The 27th Conference on Computer Communications. IEEE (2008), 1310-1318, USA.
- Perez-Costa, X., Favaro, P., Zubow, A., Camps, D., Arauz, J.: On the challenges for the maximization of radio resources usage in wimax networks. In: Consumer Communications and Networking Conference, 2008. CCNC 2008. 5th IEEE (2008), 890-896, USA.

Projekt: Kooperation via Transmit Diversity für Opportunistisches Routing in Maschennetzen

Ansprechpartner: M. KURTH, A. ZUBOW

Es hat sich gezeigt, dass Opportunistisches Routing und Multi-User Diversity die Ressourcen in einem Wireless Multi-Hop Mesh Network (WMMN) effizienter nutzbar machen kann. Das zugrundeliegende Kommunikationsmodell kann man als Single-Input Multiple-Output (SIMO) identifizieren, d.h. ein Sender kommuniziert mit mehreren Empfängern gleichzeitig.

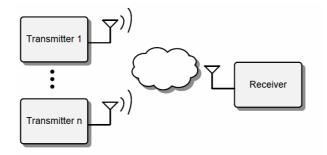


Abbildung 2: Verteiltes MISO System: Mehrere Sender kooperieren zur Übertragung eines Pakets.

Dieses Vorgehen lässt allerdings einen weiteren Freiheitsgrad ungenutzt, da zu einem Zeitpunkt nur einem Teilnehmer das senden erlaubt wird. Mit neuen Technologien zur Kooperation auf physikalischer Ebene (wie Spatial Multiplexing und Spatial Diversity) lässt sich dieser Freiheitsgrad nun zum Vorteil des WMMN einsetzen. Die Kombination von Transmitter-Kooperation und Opportunistischem Routing führt zum Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) Kommunikationsmodell. Ziel dieses Projektes ist es nun, den beschriebenen Ansatzes beispielhaft an der Technologie Spatial Diversity/Space-Time Coding zu evaluieren.

Publikationen:

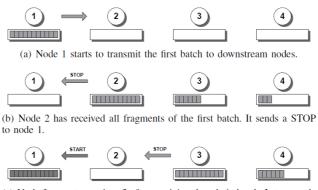
• Kurth, Zubow, Redlich. Cooperative opportunistic routing using transmit diversity in wireless mesh networks. IEEE INFOCOM, 2008.

Projekt: Network Coding zum Ausgleich von Bitfehlern in drahtlosen Netzwerken Ansprechpartner: M. Kurth, U. Hermann, A. Zubow

Im Vergleich zu kabelgebundener Kommunikation ist die drahtlose Übertragung auf der physikalischen Ebene erheblich fehleranfälliger. Im IEEE 802.11 Standard für Drahtlosnetzwerke sind daher forward error correction (FEC) und automatic repeat request (ARQ) vorgesehen, um Übertragungsfehler auf ein für höhere Protokollschichten zumutbares Maß zu begrenzen. Beide Techniken sind bei Unicast-Übertragungen effektiv, wenn auch nicht optimal. Allerdings genügen sie nicht den Anforderungen von neuen Routing-Ansätzen wie Opportunistischem Routing, da das Anycast Link Layer Primitiv nicht abgebildet werden kann.

Ziel des Projektes ist es, für das Anycast Primitiv ein ARQ-Schema mit inkrementeller Redundanz zu entwerfen. Zu diesem Zweck werden Pakete in Fragmente eingeteilt, die unabhängig von einander auf Fehler geprüft und akzeptiert oder verworfen werden. Auf der anderen Seite werden Pakete in Batches logisch zusammengefasst. Die Fragmente eines Batches bilden die Basis für eine Codierung mittels random linear network codes (RLNC). Durch die Codierung wird die übertragene Redundanz optimiert.

Systemarchitektur (SAR) 201



(c) Node 3 stops transmitter 2 after receiving the whole batch. It turn, node 2 starts the following batch at node 1.

Abbildung 3: Schematische Darstellung der Aktivierung der Knoten entlang einer Route der Länge 4 für 2 Batches.

Übertragungen finden grundsätzlich opportunistische entlang einer durch ein externes Routing-Protokoll, beispielsweise dynamic source routing (DSR), vorgegebenen Route statt. Voraussetzung dafür ist ein Verfahren zur Bestimmung der Senderate für die codierten Anycast-Pakete, mit dem der Medienzugriff für die Knoten einer Route gemäß ihrer Nützlichkeit für die Route aufgeteilt werden kann. Um Empfangsfehler auf Datenübertragungsund Sicherungsschicht in Simulationen darzustellen werden schließlich noch Bitfehlermodelle auf der Basis der JiST/SWANS-Simulationsumgebung bereitgestellt.

Publikationen:

- Kurth, Hermann, Zubow, Redlich. Network Coding for Bit Error Recovery in IEEE 802.11 Mesh Networks. IEEE ICC, 2009.
- Hermann. Network Coding zum Ausgleich von Bitfehlern in drahtlosen Netzwerken. Diplomarbeit, 2008.

Projekt: Messung der Link Charakteristik von 802.11 Maschennetzwerken

Ansprechpartner: M. Kurth, M. Grauel, M. Naber

Der Bedarf an Bandbreite in 802.11 Maschennetzwerken steigt ständig. Gleichzeitig sind die technischen Möglichkeiten, um diese Bandbreiten zu realisieren, sehr beschränkt. Nichtsdestotrotz scheint die Nutzung von Spektrum im niederfrequenteren Bereich eine aussichtsreiche Maßnahme, da die Ausbreitungs- und Durchdringungseigenschaften der übermittelten Signale maßgeblich vom benutzten Spektrum abhängen. Diese Tatsache wurde auch von Hardware-Herstellern wie Ubiquity erkannt und in entsprechenden Produkten umgesetzt. Ziel dieses Projektes ist es, diese Annahmen für die uns zur Verfügung stehende 900 MHz Hardware von Ubiquity zu evaluieren und gegen bestehende Lösungen im 2.4 GHz und 5 GHz Spektrum zu vergleichen.

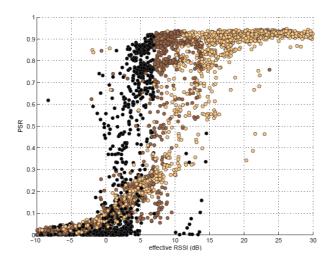


Abbildung 4: Zusammenhang von Signal-To-Interference Ratio (SIR) und Packet Success Rate (PSR) im Berlin RoofNet unter saturierten Bedingungen und ohne Carrier Sensing.

Die Literatur über die Kanaleigenschaften von in-Haus Maschennetzwerken auf 802.11 Basis sind vielfältig und auch teilweise widersprüchlich. Es herrscht kein Konsens über elementare Eigenschaften wie bspw. Interference Range und Carrier Sense Range. Allerdings beeinflussen die getroffenen Annahmen über diese Kanaleigenschaften die aus analytischen Modellen und Simulation gewonnenen Erkenntnisse nicht unwesentlich. In dem Projekt soll daher zusätzlich untersucht werden, wie Receiving, Interference und Carrier Sense Range konkret im Berlin RoofNet, einem 802.11 in-Haus Maschennetzwerk, zusammenhängen und welchen Wert die von der Hardware gemessene Signalstärke zur Beurteilung des Kanals bietet.

Publikationen:

- Naber, Gauel. Towards using 900 MHz for Wireless IEEE 802.11 LANs Measurements in an Indoor Testbed. Studienarbeit, 2008.
- Kurth. Carrier Sensing and Receiver Performance in Indoor IEEE 802.11b Mesh Networks. Technical Report, 2008.
- Kurth, Redlich. Carrier Sensing and Receiver Performance in Indoor IEEE 802.11b Mesh Networks. Submitted.

Projekt: Anonymes Reputationsmanagement (ARM)

Ansprechpartner: Dr. Wolf Müller

Mitarbeiter: Henryk Plötz, Frank Morgner, Dominik Oepen

Zusammenarbeit: NEC Europe Ltd. Network Laboratories Heidelberg, NEC Japan

Forschungsförderung: NEC Europe

Viele neue Internetanwendungen basieren auf offenen Systemen und durch Nutzer bereitgestelltem Inhalt. Der enorme Umfang der erzeugten Beiträge hat ein riesiges Potential, kann aber auch eine Bedrohung darstellen. A priori ist die Qualität der durch die einzelnen Nutzer bereitgestellten Beiträge unbekannt. Der Konsument steht nun vor der Aufgabe, zu entscheiden, welcher Inhalt interessant ist und eine gute Qualität besitzt. Er kann nicht alle

Beiträge herunterladen, auswerten oder gar lesen. Reputationssysteme können dem Konsumenten bei seiner Entscheidung helfen, die wahrscheinlich besten Inhalte von den schlechteren zu unterscheiden und seinen Einsatz von Ressourcen (Bandbreite, Zeit) zu optimieren. Das Sammeln und aufbereiten von Informationen, die als Eingabe für Reputationssysteme dienen, kann jedoch die Privatsphäre der Nutzer bedrohen und somit die Nutzerakzeptanz verringern. In diesem Projekt werden Wege aufgezeigt, wie Reputationsmanagement mit Anonymität zusammengeführt werden kann.

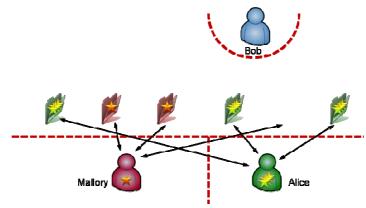


Abbildung 5: Anonymes Reputationsmanagement, die Reputation von Dokumenten wird von der Reputation des Autors dieser Dokumente abgeleitet, der jedoch anonym bleibt.

So ist es für den Konsumenten nicht zwingend nötig, wirklich zu wissen, wer ein Dokument zur Verfügung stellt, um eine Schätzung für die Qualität dieses Beitrages zu erhalten. Die Beantwortung der Frage "Stammt dieses Dokument von einem Autor, der in der Vergangenheit gutbewertete Dokumente bereitgestellt hat?" erfordert nicht die Identität oder ein Pseudonym des Autors offenzulegen. Durch die Einführung einer Anonymisierungsschicht gelingt es, die privaten Daten, die für das zugrundeliegende Reputationssystem benötigt werden, von der öffentlichen Reputationsinformation die mit den einzelnen Dokumenten verknüpft ist, zu trennen. So ermöglicht das entworfene System die Reputationsinformation jedes einzelnen Dokuments abzufragen und Dokumente zu bewerten. Es ist jedoch unmöglich, anhand dieser herauszufinden, ob zwei gegebene Dokumente vom selben Autor stammen. Die volle Anonymität bleibt somit erhalten.

Weiterhin haben wir eine Technik für Anonymous Attestation of Unique Service Subscription (AUUSS) entwickelt, die unter der Wahrung der Anonymität wirksam einen Sybil-Angriff verhindert. Das System gewährleistet, dass jeder Benutzer nur höchstens ein Konto in einem Reputationssystem eröffnen kann, somit bei Bewertungen jeder nur eine Stimme hat.

Publikationen:

• Sybil Proof Anonymous Reputation Management. Wolf Müller¹, Henryk Plötz¹, Jens-Peter Redlich¹, Takashi Shiraki² (¹Humboldt University Berlin, ²NEC Corporation); SecureComm 2008: 4th International Conference on Security and Privacy in Communication Networks, Istanbul, Turkey, 2008.

Teilprojekt: Erdbebenfrühwarnsysteme (SAFER- und EDIM-Projekt)

Ansprechpartner: BJÖRN LICHTBLAU, SEBASTIAN HEGLMEIER, JENS NACHTIGALL **Zusammenarbeit:** Lehrstuhl für Systemanalyse (Prof. Fischer), GFZ Potsdam

Forschungsförderung: EU, BMBF

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. Diese Netze werden durch herkömmliche WLAN-Router 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.

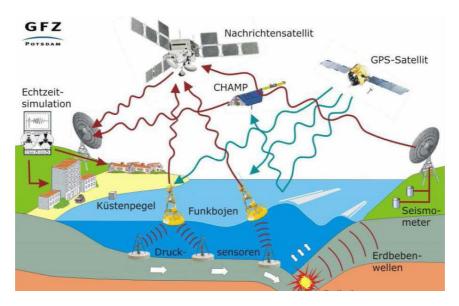


Abbildung 6: Vision eines integrierten Frühwarnsystems für Erdbeben und Tsunamis. Quelle: GFZ-Potsdam.

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.

Im März des folgenden Jahres startete das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte Projekt "Earthquake Disaster Information System for the Marmara Region, Turkey" (EDIM), welches die Implementierung eines solchen Netzwerkes in der Marmara-Region bei Istanbul vorsieht.

Der Beitrag der Humboldt-Universität an diesen Projekten wird von den Lehrstühlen Systemarchitektur (Knotenhardware, Systemsoftware, Routing) und Systemanalyse (Alarmierungsprotokoll, Simulation) kooperativ erbracht. Ein wichtiger Partner ist das GeoForschungsZentrum Potsdam, mit dessen Hilfe u.a. Algorithmen zur P-Wellenerkennung entwickelt werden.

Nach der Anschaffung der Hardware für das angestrebte prototypische Netzwerk, das auf WLAN Access-Punkten nach IEEE 802.11 Standard basiert, wurde die erste Version der Software für diese Geräte fertiggestellt, installiert und in Testumgebungen in Adlershof und dem GFZ Potsdam evaluiert. Sie basiert auf OpenWRT (einem schlanken Linux-Betriebssystem für solche Geräte), OLSR als Routing-Protokoll (auch in Community Mesh Networks wie dem Freifunk-Netz weit verbeitet), einem Seedlink-Server (eine am GFZ Potsdam entwickelte Software zur Erfassung und Bereitstellung der seismischen Daten) sowie weiteren eigenen Anpassungen und selbstgeschriebenen Komponenten.



Abbildung 7: Karte der prototypischen Installation von 20 Sensorknoten in Ataköy (Istanbul).

Darauf wurde die prototypische Installation von 20 Knoten in Ataköy (Istanbul) geplant und im Juni mit Hilfe der Partner vom GFZ-Potsdam und des Kandilli-Observatoriums in der Türkei durchgeführt (siehe Abbildung 7). Dies erlaubte erste Erfahrungen mit solch

einem Netzwerk unter realen Bedingungen zu sammeln, die Netzwerkkonnektivität und Stabilität des Systems über einen längeren Zeitraum beobachten. Die Installation hat sich bis jetzt als erfolgreich erwiesen und ist nach der Fertigstellung der zweiten Softwareversion im Oktober ohne Mängel oder Ausfälle bis zum Ende des Jahres gelaufen.

In enger Zusammenarbeit hat der Lehrstuhl für Systemanalyse parallel dazu die nötigen Spezifikationen und Werkzeuge für die Software zur Erkennung und Alarmierung vor Erdbeben weitgehend fertiggestellt, so dass diese im folgenden Jahr simuliert und auch in der Realität in Berlin und letztendlich auch in Istanbul zum Einsatz kommen wird. Geplant sind weitere experimentelle Untersuchungen mittels Simulatoren und Sensorknoten im Labor sowie die Beobachtung der Istanbul-Installation und Optimierung des Routing-Protokolls.

Teilprojekt: Steuerbare direktionale Antennen in drahtlosen Maschennetzwerken

Ansprechpartner: Sebastian Heglmeier

Forschungsförderung: DFG

Der Durchsatz in Drahtlosen Mesh Netzwerken ist äußerst limitiert, ein Hauptgrund hierfür ist die schlechte Ausnutzung des Mediums. Beim Senden eines Pakets mit herkömmlichen omnidirektionalen Antennen breitet sich das Signal kreisförmig aus - benachbarte Stationen können daher nicht zur gleichen Zeit senden ohne Gefahr zu laufen die Übertragung zu stören. Mithilfe von gerichteten Antennen breiten sich Signale zielgerichteter innerhalb eines schmalen Sektors aus, zudem verlängert sich die Sendereichweite. Das Medium wird besser ausgenutzt, die potentielle Anzahl gleichzeitiger Übertragungen im Netzwerk nimmt zu.

Das Netzwerk kann allerdings nur dann von dieser Technik profitieren, wenn die Antennen gewinnbringend eingesetzt werden. So sollen zum Beispiel lange multi-hop Routen durch Richtverbindungen ersetzt oder Hotspots überbrückt werden. Da sich der Verkehr im Netzwerk sowie die Anforderungen an dieses stetig ändern, muss sich die Ausrichtung der Antennen flexibel an diese Veränderungen anpassen können. Von der technischen Seite aus gesehen erlauben elektronisch steuerbare Richtantennen jene schnelle Neuadaptierung.

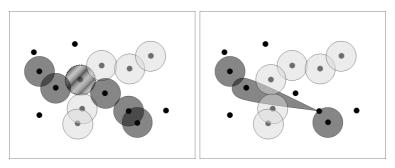


Abbildung 8: Durchsatzsteigerung mittels Austausch einer Multi-Hop Route durch eine gerichtete Verbindung.

Die Herausforderung besteht darin, dass jede einzelne Station des Netzwerks selbstorganisiert und mit beschränktem Wissen über Topologie und Netzwerkverkehr lokal Entscheidungen (Ausrichten der Antenne) trifft, wobei diese auch global zu einer Verbesserung der Performance (z.B. Durchsatz, Latenz) des Netzwerks führen müssen.

In diesem Teilprojekt wird auf analytischer und simulativer Basis der Einfluss von steuerbaren gerichteten Antennen auf verschiedene Performanceparameter drahtloser Maschennetzwerke untersucht. Hauptziel ist die Entwicklung von verteilten Algorithmen und Strategien, mithilfe derer die Performance des gesamten Netzwerks, durch dynamisches und selbstorganisiertes Ausrichten der Antennen, verbessert 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 Juli 2006 Juli 2008.
 Seit Juli 2008 Stellvertretender Direktor des Instituts für Informatik.
- Leiter der DV-Kommission des Instituts
- Gutachter f

 ür DFG, BMBF und EU/FP7

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. Für 2008 gibt es dort 24 Einträge, darunter ein Best Paper Award auf der MESH'08 in Frankreich.

Diplomarbeiten/Magisterarbeiten

JENS NACHTIGALL: "Earthquake Information Systems using Wireless Mesh Networks". Oktober 2008, Magisterarbeit.

HENRYK PLÖTZ: "Mifare Classic – Eine Analyse der Implementierung". August 2008. ULF HERMANN: "Network Coding zum Ausgleich von Bitfehlern in drahtlosen Netzwer-

ken". Juli 2008.

STEPHAN SCHULZE: "Framework zur Simulation von Wireless-Mesh-Netzwerken innerhalb von Städten auf Basis von JIST und SWANS". Juli 2008.

CHRISTIAN FÖLLMER: "XtSpace. A language binding for XVSM". Januar 2008.

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 Mitarbeiter/innen

DIPL.-INF. CHRISTIAN GIERDS
DIPL.-INF. PETER MASSUTHE
DIPL.-INF. CHRISTIAN STAHL (BIS NOVEMBER 2008)
DIPL.-INF. DANIELA WEINBERG

Technikerin

DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER

Promotionsstipendiaten

JAN CALTA
DIRK FAHLAND
JARUNGJIT PARNJAI
WOOSOEK PARK
CHRISTOPH WAGNER

Tutoren

ROBERT DANITZ

ANNIKA FLEMMING (BIS SEPTEMBER 2008)

SIMON HEIDEN (SEIT 01.04.08)

LEONARD KERN (BIS 15.01.08)

RICHARD MÜLLER (SEIT 15.04.08)

JANINE OTT (SEIT 01.02.08)

JAN SÜRMELI (15.02.08 – 30.11.08)

MARTIN ZNAMIROWSKI (BIS 30.11.08)

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 Syste-

me 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 Serviceorientierten Architekturen, insbesondere zur Modellierung und Analyse von Services einen
Schwerpunkt der Arbeiten des Lehrstuhls. Ein BMBF-finanziertes Drittmittelprojekt unterstützt diese Arbeiten seit Oktober 2005. Petrinetze und Abstract State Machines (ASM)
sind die am Lehrstuhl bevorzugten Modellierungstechniken. 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 Universiteit 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, etc. In diesem Rahmen entstehen auch zwei Doppelpromotionen, die gemeinsam von der HU und der TU Eindhoven betreut werden und
die voraussichtlich 2009 abgeschlossen sind. Seit Mitte 2007 finanziert die DFG Reisen im
Rahmen von B.E.S.T.

Im März 2008 hat der Lehrstuhl die Tagung *Modellierung 2008* organisiert. Bei dieser Fachtagung der Gesellschaft für Informatik treffen sich traditionell Wissenschaft und Softwareindustrie. Das rege besuchte Industrieforum wurde 2008 um ein Doktorandensymposium ergänzt, bei dem Nachwuchswissenschaftler ihre Ideen und Forschungsansätze vorgetragen haben.

Lehre

In der Lehre konzentriert sich die LFE auf zentrale Aspekte des modellbasierten Software-Entwurfs mit der regelmäßig angebotenen Vorlesung über Methoden und Modelle des Systementwurfs. Regelmäßig wird das Proseminar "Beauty is our Business" angeboten, in dem intensiv die Präsentation wissenschaftlicher Texte geübt wird. Daneben stehen vertiefende Seminare zu diesen Themen.

Seit dem Wintersemester 2007/2008 hat die LFE folgende Veranstaltungen angeboten:

Veranstaltungen im Grundstudium

- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (P. MASSUTHE, SoSe 2008)
- Übung zur "Praktischen Informatik 2" (D. WEINBERG, SoSe 2008)
- Übung zur "Praktischen Informatik 1" (D. WEINBERG, WiSe 2007/2008)
- Proseminar "Beauty is our Business" (W. REISIG, WiSe 2007/2008, SoSe 2008)

Kernveranstaltungen

- Vorlesung "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (W. REISIG, WiSe 2007/2008)
- Vorlesung "Praktische Informatik 2" (W. REISIG, SoSE 2008)

• Übung "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (W. REISIG, WiSe 2007/2008)

• Praktikum "Methoden und Modelle des Systementwurfs" (D. WEINBERG, WiSe 2007/2008)

Seminare

- Seminar "Theorie der Programmierung" (W. REISIG, SoSe 2008)
- Seminar "Model-Checking" (D. WEINBERG, SoSe 2008)
- Seminar/ Forschungsseminar "Angewandte Verteilte Algorithmen" (W. REISIG, WiSe 2007/2008; SoSe 2008)
- Seminar "Analyse von Petrinetzmodellen" (P. MASSUTHE, WiSe 2007/2008)
- Blockseminar "Analyse von Petrinetz-Modellen" (WiSe 2008/2009)

Forschung

Projekt Ausdrucksstärke von Abstract State Machines

Ansprechpartner: PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Zusammenarbeit: Prof. Dr. Egon Börger (Universität Pisa), Prof. Dr. Yuri

GUREVICH (MICROSOFT RESEARCH)

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (im Jahr 2008 ausgesetzt).

ASM schlagen einen modelltheoretisch begründeten Algorithmenbegriff vor, in dem frei wählbare semantische Objekte und Operationen die elementaren Bestandteile sind. In diesem Projekt werden verschiedene Klassen von ASM untersucht und deren Ausdrucksstärke charakterisiert, in Anlehnung an ein charakterisierendes Theorem für elementare "small step" ASM von Gurevich.

Der Schwerpunkt dieses Projektes liegt dabei auf der Klasse der *verteilten ASMs*. Eine verteilte ASM besteht aus einer Menge von elementaren ASMs, die durch das nebenläufige Ausführen von *Aktionen* den aktuellen Zustand verändern. Die kausalen Abhängigkeiten der Aktionen werden dabei durch *verteilte Abläufe* explizit modelliert. Wir betrachten und erarbeiten in diesem Projekt mehrere Varianten verteilter ASMs, die sich in Darstellung und Ausdruckskraft unterscheiden. Das letztendliche Ziel des Projektes ist die Erarbeitung einer Spezifikationstechnik, durch die sich ein verteiltes System mit Hilfsmitteln der algebraischen Spezifikation beschreiben und untersuchen lässt.

Projekt Austauschbarkeit von Services

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

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

In diesem Projektvorhaben 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. 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 Wiederspiegelung der 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 Automatische Synthese von Verhaltensadaptern

Ansprechpartner: DIPL.-INF. CHRISTIAN GIERDS, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Ein *Service* ist eine Software-Komponente, die aus einer Kontrollstruktur sowie einer Schnittstelle besteht. Services können mit anderen Services zu einem komplexen Service komponiert werden. Da Services im Allgemeinen unabhängig voneinander konstruiert werden, können zwei Services häufig nur aufgrund kleiner, behebbarer Unterschiede nicht komponiert werden. Ein *Adapter* ist ein dritter Service, der diese Unterschiede ausgleicht. Alle drei Services bilden dann gemeinsam einen komplexen Service.

In diesem Projekt werden Verfahren entwickelt, Adapter für gegebene Services automatisch zu synthetisieren. Im Zentrum stehen dabei Adapter zum Ausgleich unterschiedlichen Verhaltens. Mit Hilfe solcher Verhaltensadapter können mehr Paare von Services komponiert werden. Ein wichtiges Anwendungsgebiet im Bereich Service-Orientierter Architekturen ist die Service Discovery, dem Vorgang, zu einem gegebenen Service einen komponierbaren Service in einem Repository zu finden. Durch die Verwendung von Verhaltensadaptern können im Allgemeinen wesentlich mehr komponierbare Services gefunden werden.

Projekt Adaptive und Selbststabilisierende Workflows

Ansprechpartner: DIPL.-INF. DIRK FAHLAND, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Förderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Workflows sind eine etablierte Methode zur Modellierung, Analyse und Ausführung von Arbeitsabläufen und organisatorischen Prozessen. Kern der Methode sind *Prozess-Modelle*, die atomare Arbeitsschritte, Ressourcen und Informationen kausal zueinander in Beziehung setzen. Es gibt Fälle, in denen die Ausführung eines Prozesses an eine gegebene Situation angepasst werden muss: Ressourcen sind nicht verfügbar, Informationen ungültig oder Arbeitsschritte nicht durchführbar. Für solche adaptiven Prozesse sind klassische Prozess-Modelle nur begrenzt geeignet.

Wir entwickeln eine Methode zur Modellierung *adaptiver Prozesse* auf Basis von Szenarien. Ein *Szenario* beschreibt eine in sich logisch geschlossene (Teil-)Ausführung des Prozesses; eine Menge von (sich überlappenden) Szenarien spezifiziert einen Prozess. Die

Instanzen eines solchen Prozesses lassen sich zur Laufzeit u.a. durch Verketten und Verschmelzen von Szenarien iterativ synthetisieren und ausführen, wobei eine Instanz schon ausgeführt werden kann, bevor sie vollständig erzeugt wurde. Die Synthese kann dabei zur Laufzeit beeinflusst und das Prozess-Verhalten somit dynamisch an die jeweilige Situation angepasst werden.

Die Methode ist mit der Petrinetzklasse der Branching-Prozesse als formalem Modell unterlegt. Die für diese Modellklasse bekannten *Verifikationstechniken* auf der Struktur des Modells und auf seinem Verhalten sollen für adaptive Prozesse nutzbar gemacht werden, um elementare Verhaltenseigenschaften wie Deadlockfreiheit oder Soundness verifizieren zu können. Wir entwickeln hierfür einen *Kalkül* auf Szenarien, der es erlaubt, komplexe Verifikationsfragen in einfacher zu lösende Probleme zu dekomponieren. Mit Hilfe eines *Simulationswerkzeugs* validieren wir die Praxistauglichkeit des Ansatzes in einer *Fallstudie* mit dem GeoForschungszentrum Potsdam.

Projekt Systematische Analyse von Austauschbarkeitseigenschaften von Services

Ansprechpartner: DIPL.-INF. JARUNGJIT PARNJAI, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Forschungsförderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Das Paradigma der Service-Orientierung unterstützt die Entwicklung anpassungsfähiger dezentraler Systeme. Aus nicht vorhersehbaren Ereignissen oder zusätzlichen Anforderungen kann sich die Notwendigkeit ergeben, das Verhalten eines Service anzupassen. Um auf solche Umstände zu reagieren, wird ein Service durch ein Update ausgetauscht. Bei einem Austausch wird entweder ein gesamter Service durch ein Update ersetzt oder Teile der Funktionalität eines Services angepasst. Dabei kann ein falsch konstruiertes Update die Interaktion aller Services beeinträchtigen, etwa durch die Einführung von Deadlocks.

Daher benötigt der Designer eines Services, z.B. ein Domainexperte, ein systematisches Verfahren, um schnell und effizient Updates von Services zu administrieren. Intuitiv ist ein Update eines Service "well-designed", falls es die Funktionalität des Service bewahrt und das Interaktionsverhalten mit seinen Kommunikationspartnern beibehält. Ein Partner dieses Services mag zwar dessen Originalversion von einem Update unterscheiden können, muss aber nicht sein eigenes Verhalten dem Update anpassen.

Das Ziel der Arbeit ist die Charakterisierung verschiedener Austauschbarkeitseigenschaften von Services und die Entwicklung eines systematischen Analyseverfahrens für diese Eigenschaften. Der Designer eines Services soll mit diesen systematischen Analyseverfahren entscheiden können, ob ein Update "well-designed" ist, Updates, welche nicht "well-designed" sind, korrigieren können, und alle "well-designed" Updates charakterisieren können.

Projekt Komposition und Verifikation von Services

Ansprechpartner: DIPL.-INF. CHRISTOPH WAGNER, PROF. DR. WOLFGANG REISIG

Forschungsförderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Verteilte Systeme können nach dem Paradigma des Service Oriented Computing (SOC) aufgebaut werden. Ein solches verteiltes System besteht aus mehreren Services, die über ihre jeweiligen Schnittstellen miteinander kommunizieren. Üblicherweise werden die Services des Systems von unterschiedlichen Organisationen und Geschäftspartnern bereitgestellt.

Ziel der Arbeit ist, Algorithmen zu entwickeln um effizient zu entscheiden, wann Services in einem aus mehreren Services komponierten System korrekt zusammenarbeiten können. Eine korrekte Interaktion von Services kann man über Eigenschaften wie z. B. deadlock-Freiheit definieren. Ob diese Eigenschaften erfüllt werden, kann durch Untersuchen aller erreichbaren Zustände des Systems festgestellt werden. Die Anzahl der Zustände des Systems wächst im Allgemeinen exponentiell mit der Anzahl der Services. Aufgrund der Größe des Zustandsraumes ist es für Systeme mit sehr vielen Services schwierig oder gar unmöglich, den Zustandsraum explizit aufzubauen. Hier soll eine bessere Skalierbarkeit des Ansatzes erreicht werden. Dazu soll die Struktur des Systems ausgenutzt werden. Mögliche Ansätze hierfür sind beispielsweise

- Abstraktion: Services können durch verhaltensäquivalente, leichter zu verifizierende Services ausgetauscht werden, ohne die Eigenschaften des Systems zu verändern.
- Wiederverwendbarkeit: Wird der gleiche Service an mehreren Stellen des Systems eingesetzt, müssen Berechnungen nicht für jede Instanz neu, sondern nur einmal durchgeführt werden.

Bedienungsanleitungen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER MASSUTHE, DIPL. INF. DANIELA WEINBERG

Partnerübergreifende Geschäftsprozesse werden aus *Services* zusammengesetzt und bilden ihrerseits einen partnerübergreifenden Service. Dies geschieht zunehmend im Rahmen der *Service-orientierten Architektur* (SOA): Besitzer von Services werden unterteilt in Service Provider, Service Requester und Service Broker. Der Service Provider veröffentlicht Informationen über seinen Service bei einem Service Broker. Dieser verwaltet diese Informationen vieler Provider und ermöglicht es einem Service Requester, einen zu seinem Service passenden Service eines Providers zu finden.

In diesem Forschungsthema betrachten wir Bedienungsanleitungen. Eine Bedienungsanleitung ist eine kompakte Beschreibung aller passenden Services möglicher Requester für einen gegebenen Service eines Providers. Bedienungsanleitungen dienen deshalb als die an einen Broker zu veröffentliche Information.

Weiterhin wird das Matching eines Services mit einer Bedienungsanleitung untersucht, also die Frage, ob ein Service eines Requesters eine Bedienungsanleitung respektiert. Kann diese Frage bejaht werden, so ist garantiert, dass Requester und Provider zueinander passen und vernünftig miteinander interagieren können. Matcht der Service nicht mit der Bedienungs-anleitung, so können in der Interaktion beider Probleme auftreten, wie unerwartete Nachrichten oder Deadlocks.

Als Modellierungsmethoden verwenden wir Petrinetze und Automaten. Speziell annotierte Automaten dienen als kompakte Repräsentation einer Menge (nicht annotierter) Automaten. Diese annotierten Automaten werden ihrerseits als so genannte shared BDD repräsentiert.

Projekt Tools4BPEL

Ansprechpartner: Prof. Dr. Wolfgang Reisig, Dipl.-Inf. Peter Massuthe

Zusammenarbeit: Prof. Dr. Frank Leymann (Universität Stuttgart), Andreas Leiner (MEGA International GmbH), Prof. Dr. Karsten Wolf (Universität Rostock)

Mitarbeiter: DIPL.-Inf. Christian Gierds, DIPL.-Inf. Peter Massuthe, DIPL.-Inf. Christian Stahl, DIPL.-Inf. Daniela Weinberg, Jan Sürmeli, Martin Znamirowski

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. Austauschbarkeit (Ersetzung eines Service durch einen neuen, z.B. verbesserten), Kompatibilität (korrektes Zusammenarbeiten von Services) und Bedienbarkeit (Existenz von kompatiblen 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 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.

Veröffentlichungen

D. FAHLAND, D. SADILEK, M. SCHEIDGEN, ST. WEISSLEDER, editors: *Proceedings of the Workshop on Domain-Specific Modeling Languages (DSML'08)*, Berlin, Germany, March 14, volume 324 of *CEUR Workshop Proceedings*, 2008.

D. Fahland: *Adaptive und Selbststabilisierende Workflows*. In Malte Diehl, Henrik Lipskoch, Roland Meyer, and Christian Storm, editors, *Proceedings des gemeinsamen Workshops der Graduiertenkollegs*, Trustworthy Software Systems, Berlin, pages 55--56, 2008. Gito-Verlag.

DIRK FAHLAND: *Oclets - Scenario-Based Modeling with Petri Nets*. In Niels Lohmann and Karsten Wolf, editors, *Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008*, Rostock, Germany, September 26--27, 2008, volume 380 of *CEUR Workshop Proceedings*, pages 1-6, September 2008.

D. Fahland, H. Woith: *Towards Process Models for Disaster Response*. In A.t. Hofstede M. de Leoni, S. Dustdar, editor, *Proceedings of the First International Workshop on Proc-*

- ess Management for Highly Dynamic and Pervasive Scenarios (PM4HDPS), co-located with 6th International Conference on Business Process Management (BPM'08), Milan, Italy, September 2008. Note: *LNBIP to appear*.
- D. FAHLAND: Oclets a formal approach to adaptive systems using scenario-based concepts. Informatik-Berichte 223, Humboldt-Universität zu Berlin, 2008
- D. Fahland: Translating UML2 Activity Diagrams Petri Nets for analyzing IBM Web-Sphere Business Modeler process models. Informatik-Berichte 226, Humboldt-Universität zu Berlin, 2008.
- N. LOHMANN, P. MASSUTHE, CH. STAHL, D. WEINBERG: Analyzing Interacting WS-BPEL Processes Using Flexible Model Generation. Data Knowl. Eng., 64(1):38-54, January 2008.
- N. LOHMANN, E. VERBEEK, CH. OUYANG, CH. STAHl: *Comparing and Evaluating Petri Net Semantics for BPEL .IJBPIM*, 2008. Note: (Accepted for publication).
- CH. STAHL, P. MASSUTHE, J. BRETSCHNEIDER: Deciding Substitutability of Services with Operating Guidelines. Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency, 2008. Note: (Accepted for publication).
- CH. STAHL, K.Wolf: Deciding Service Composition and Substitutability Using Extended Operating Guidelines. Data Knowl. Eng., 2008. Note: Accepted for publication.
- K. V. HEE, E. VERBEEK, CH. STAHL, N. SIDOROVA: A Framework for Linking and Pricing No-Cure-No-Pay Services. Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency, 2008. Note: (Accepted for publication)
- W. M. P. VAN DER AALST, N. LOHMANN, P. MASSUTHE, CH. STAHL, K.WOLF: *Multiparty Contracts: Agreeing and Implementing Interorganizational Processes. The Computer Journal*, 2008. Note: (Accepted for publication).
- D. KÖNIG, N. LOHMANN, S. MOSER, CH. STAHL, K. WOLF: Extending the Compatibility Notion for Abstract WS-BPEL Processes. In Wei-Ying Ma, Andrew Tomkins, and Xiaodong Zhang, editors, Proceedings of the 17th International Conference on World Wide Web, WWW 2008, Beijing, China, April 21--25, 2008, pages 785-794, April 2008. ACM.
- CH. STAHL, K. WOLF: An Approach to Tackle Livelock-Freedom in SOA. In Niels Lohmann and Karsten Wolf, editors, Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26--27, 2008, volume 380 of CEUR Workshop Proceedings, pages 69-74, September 2008. CEUR-WS.org.
- CH. STAHL, K. WOLF: Covering Places and Transitions in Open Nets. In Marlon Dumas and Manfred Reichert, editors, Business Process Management, 6th International Conference, BPM 2008, Milan, Italy, September 1-4, 2008, Proceedings, volume 5240 of Lecture Notes in Computer Science, pages 116-131, Springer-Verlag, September 2008.
- CH. STAHL, P. MASSUTHE, J. BRETSCHNEIDER: *Deciding Substitutability of Services with Operating Guidelines*. Informatik-Berichte 222, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2008.
- K. M. VAN HEE, H.M.W. VERBEEK, CH. STAHL, N. SIDOROVA: A Framework for Linking and Pricing No-Cure-No-Pay Services. Computer Science Report 08/19, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands, June 2008.

P. Massuthe, A. Serebrenik, N. Sidorova, K. Wolf: Can I find a Partner? Undecidablity of Partner Existence for Open Nets. Information Processing Letters, 108(6):374--378, November 2008.

- P. MASSUTHE, D. WEINBERG: Fiona: A Tool to Analyze Interacting Open Nets. In NIELS LOHMANN and KARSTEN WOLF, editors, Proceedings of the 15th German Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets, AWPN 2008, Rostock, Germany, September 26--27, 2008, volume 380 of CEUR Workshop Proceedings, pages 99-104, September 2008. CEUR-WS.org.
- P. Massuthe, A. Serebrenik, N. Sidorova, K. Wolf. *Can I find a Partner?* Preprint CS-01-08, Universität Rostock, Rostock, Germany, March 2008.
- D. WEINBERG: Efficient Controllability Analysis of Open Nets. In Roberto Bruni and Karsten Wolf, editors, Web Services and Formal Methods, Fifth International Workshop, WS-FM 2008, Milan, Italy, September 4--5, 2008, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, September 2008. Springer-Verlag.
- T. KÜHNE, W. REISIG, F. STEIMANN, editors: *Modellierung 2008, 12.-14. März 2008, Berlin, Proceedings*, volume P-127 of *Lecture Notes in Informatics (LNI)*, March 2008. GI.
- W. Reisig: *Abstract State Machines for the Classroom The Basic, Logics of Specification Languages*, pp 15-46, 2008.
- W. Reisig: The Scholten/ Dijkstra Pebble Game Played Straightly, Distributely, Online and Reversed. Pillars of Computer Science, 2008.
- W. Reisig: The computable kernel of Abstract State Machines, To appear in Theoretical Computer Science, 2008.
- W. Reisig. *Towards a Theory of Services*, In *Invited paper for UNISCON 2008*. Klagenfurt, Springer-Verlag. 2008.

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 2008", "IEEE SCC 2008", WS-FM'08", "ECOWS 08", "ICSOC 2008", "EOCS-MCP 08", "WESOA'08", "ICTAC 08", "ISTA 08", "FORTE 08", "AICCSA 08"
- 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
- 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"

Dirk Fahland

- Organisation des Workshop "Domänenspezifische Modellierungssprachen" auf der GI-Tagung "Modellierung 2008" in Berlin
- Teilnahme am gemeinsamen Workshop der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl
- Teilnahme an der Konferenz "Business Process Management 2008", Milano, Italien
- Teilnahme am Workshop "Workshop on Process Management for Highly Dynamic and Pervasive Scenarios 2008" der BPM'08, Milano, Italien, mit dem Beitrag "Towards Process Models for Disaster Response"
- Teilnahme am "Workshop on Algorithms and Tools for Petri Nets" (AWPN 2008), Rostock, mit dem Vortrag "Oclets Scenario-Based Modeling with Petri Nets"
- Teilnahme am Doktorandenforum für Natur und Wissenschaft der Studienstiftung des Deutschen Volkes, Köln, mit dem Vortrag, "Modeling Adaptive Workflows"
- Vorbereitung und Durchführung des Workshops "Domänenspezifische Modellierung" zur GI Tagung "Modellierung 2008" in Zusammenarbeit mit Daniel Sadilek, Markus Scheidgen und Stephan Weißleder
- Vorbereitung des Workshops der Graduiertenkollegs der Informatik, IBFI Dagstuhl in Zusammenarbeit mit anderen Stipendiaten des Graduiertenkollegs METRIK
- Vorbereitung des 3. Workshops des "Berlin Rostock Eindhoven Service Technology Programs" an der Technischen Universiteit Eindhoven, Niederlande
- Erarbeitung der Fallstudie "Workflow der Taskforce Erdbeben des GFZ Potsdam" in Zusammenarbeit mit Heiko Woith und Monika Sobiesiak
- Zweiwöchiger Forschungsaufenthalt an der Technischen Universiteit Eindhoven, Niederlande
- Forschungsaufenthalt bei IBM Research, Zürich
- Forschungsaufenthalte an der Universität Rostock
- Gutachtertätigkeiten für DSML 2008, WS-FM 2008, BPM 2008, Petri Nets 2008, LNCS Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency (ToPNoC)
- Betreuung div. Kooperationen
- Fortgesetzte Förderung durch die Studienstiftung des deutschen Volkes (ideelle Förderung)

Peter Massuthe

- Mitglied in der Kommission für Lehre und Studium
- Mitglied im Programmkomitee MALLOW-AWESOME07
- Gutachten f
 ür 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), Siedlee, PL
- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven (20.08.-24.08.2007)

Christian Stahl

- Gutachter f
 ür ECOWS 2008 BPM 2008 ISTA 2009
- Gutachter für ISF "Information Systems Frontiers", für IJCIS "International Journal of Cooperative Information Systems", für "Concurrency and Computation: Practice and Experience", für TII "IEEE Transactions on Industrial Informatics" und für ToPNoC
- Mitglied im Programmkomitee "WS-FM" 2008
- Forschungsaufenthalt an der TU Eindhoven (29.4.-30.5.2008)

Jarungjit Parnjai

Gutachter f
ür ECOWS 2008, BPM 2008 und ISTA2009

Daniela Weinberg

- Gutachter für BPM 2008
- Organisation der Lehrstuhl-Klausurtagung "Luhme XIV" des Lehrstuhls Reisig
- Mitorganisation der "Modellierung 2008"

Diplomarbeiten/Studienarbeiten

CHRISTIAN GIERDS: *Strukturelle Reduktion von Bedienungsanleitungen*. DIPLOMARBEIT, HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, JANUAR 2008.

Patrick Köhnen: *Synthese offener Workflownetze aus Serviceautomaten*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Januar 2008.

Katharina Görlach: Ein Verfahren zur abstrakten Interpretation von XPath-Ausdrücken in WS-BPEL-Prozessen. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2008.

THOMAS PILLAT: Gegenüberstellung struktureller Reduktionstechniken für Petrinetze. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2008.

Daniel Janusz: *Implementierung zweier Algorithmen zur Abstraktion von Petrinetzen*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2008.

RICO BERGMANN: Vergleich von Werkzeugen zur computergestützten Verifikation von Petri-netzmodellen. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Juli 2008.

Nanette Lieske: *Laufzeitersetzung offener Workflownetze*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2008.

Manja Wolf: *Erstellung einer modellbasierten Laufzeitumgebung für adaptive Prozesse.*. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2008.

LARS DÖHLING: *Equator Ein Wiki für die Task Force Erdbeben*. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2008.

KONSTANZE SWIST: Modellierung des Workflows der Task Force Erdbeben des GFZ mit Petrinetzen. Studienarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2008.

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

SABINE DZIWISZ Tel.: (030) 2093 3044 Fax: (030) 2093 3045

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

Doktoranden

TIMO MIKA GLÄBER
BASTIAN QUILITZ
QUANG LONG NGUYEN
ROGER CASTILLO
SAMIRA JAEGER
PHILIP GROTH
THOMAS KABISCH
STEFAN KRÖGER

Techniker

NORBERT HEROLD

Studentische Mitarbeiter

PETER PALAGA
FLORIAN ZIPSER
HOLGER PIRK
VIKTOR ROSENFELD
SEBASTIAN ARZT
ASTRID RHEINLÄNDER
JOHANNES STARLINGER



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, sowie auf Methoden zur automatischen Analyse von biomedizinischen Veröffentlichungen (Text Mining). In der Lehre werden Themen aus dem Bereich Datenbanken, Textmining 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.

Das Jahr 2008 haben eine Reihe von neuen Doktoranden schöne Ergebnisse erzielen können. Thematisch wurden sowohl die etablierten Forschungslinien fortgesetzt, insbesondere im Text Mining, als auch neue Themenfelder erschlossen, wie die Proteinfunktionsvorhersage und die Optimierung hochverteilter Anfragen. Die fruchtbare Kooperation mit dem Institut für Deutsche Sprache wurde fortgesetzt. Neue Forschungskooperationen wurden mit der Charite etabliert, mit Projekten zur Identifizierung von Biomarkern im Bereich T-Zell-Differenzierung und bei kolorektalen Tumoren.

Lehre

Halbkurse und Übungen/Praktika

- Halbkurs "Algorithmische Bioinformatik" (4 SWS, U. LESER, WiSe 2007/08)
- Übung zum Halbkurs "Algorithmische Bioinformatik" (U. LESER, WiSe 2007/08)
- Halbkurs "Text Analytics" (4 SWS, U. LESER, SoSe 2008)
- Praktikum zum Halbkurs "Text Analytics" (2 SWS, U. LESER, SoSe 2008)
- Halbkurs "Informationsintegration" (4 SWS, U. LESER, WiSe 2008/09)
- Praktikum zum Halbkurs "Informationsintegration" (2 SWS, U. Leser, WiSe 2008/09)

Seminare

- Seminar "Data Mining in der Bioinformatik" (U. LESER, WiSe 2007/08)
- Seminar "Indizierung und Anfragen von Graphen in Datenbanken" (S. TRIßL, WiSe 2007/08)
- Proseminar "Grundlagen der Bioinformatik" (U. LESER, SoSe 2008)
- Seminar "Geospatial InformationWeb Retrieval" (U. LESER, WiSe 2008/2009)
- Forschungsseminar für Diplomanden und Doktoranden (U. LESER, J.C. FREYTAG, ständig)

Lehre im Zentrum für Biophysik und Bioinformatik

• Vorlesung "Bioinformatik für Biophysiker" (3 SWS, U.LESER und H.P. HERZEL, SoSe 2008)

Forschung

Projekt: Ali Baba: Extraktion und Visualisierung von Protein-Protein Interaktionen

Beteiligte Personen: Peter Palaga, Long Ngyuen, Astrid Rheinländer, Jörg hakenberg

Kooperation:

DR. PUCCINI, Max-Planck-Institut für molekulare Genetik

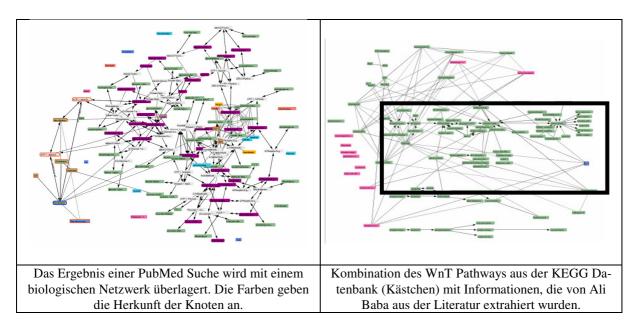
DR. KLIPP, Theoretische Biophysik, Humboldt-Universität zu Berlin

JÖRG HAKENBERG, Arizona State University

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 2008 weiterentwickelt. Durch eine geschickte Vorauswahl und Indizierung der Pattern, die zur Informationsextraktion verwendet werden, gelang es auch, den eigentlichen Extraktionsprozess deutlich (Faktor 10 und mehr) zu beschleunigen, ohne spürbare Einbussen an der Qualität des Extraktionsergebnisses in Kauf nehmen zu müssen. Außerdem wurde die Überlagerung von aus der Literatur extrahierten Graphen mit manuell erstellten biologischen Netzwerken aus externen Datenbanken überarbeitet.



Projekt: Interdisziplinärer Forschungsverbund Linguistik – Bioinformatik

Beteiligte Personen: FLORIAN ZIPSER, VIKTOR ROSENFELD, KARSTEN HÜTTER

Kooperation: PROF. LÜDELING, PROF. DONHAUSER, Institut für Deutsche Sprache Prof. Dr. Manfred Stede, Universität Potsdam, Department für Linguistik, Sonderforschungsbereich 632 "Informationsstruktur"

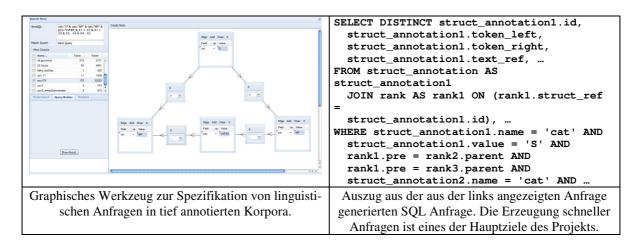
Forschungsförderung: Senatsverwaltung der Stadt Berlin, DFG

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. Während wir uns in früheren Jahren vor allem mit letztem Thema beschäftigt haben, hat sich der Fokus unserer Forschung zunehmen in Richtung des ersten Themas verschoben. Konkret entwerfen und implementieren wir Datenmodell und Anfragesprachen für tiefannotierte linguistische Korpora.

In einer Kooperation mit dem SFB 632 wurde die ursprünglich an der Uni Potsdam entwickelte linguistische Such- und Visualisierungssoftware Annis maßgeblich erweitert. Zum einen wurde die webbasierte Benutzerschnittstelle komplett neu entwickelt. Ziel war eine bessere Visualisierung verschiedenartiger Annotationen sowie eine Möglichkeit zur graphischen Spezifikation von Anfragen. Das neu implementierte Annis 2.0 in der Lage, flache und baumartige Annotation sowie Koreferenz- und multimediale Annotationen zu einem Text n einer Sicht darzustellen. Ein graphischer Query-Editor erlaubt es, Anfragen ohne spezielle Kenntnisse von Annis zu formulieren und auszuführen. Um die verschiede-

nen Annotationsformen dem Nutzer für die Suche zugänglich zu machen, wurde außerdem die Annis-eigene Anfragesprache AQL um weitere Funktionalität erweitert.

Parallel dazu wurde die Anfrageausführung komplett neu entwickelt. Anfragen in AQL werden nun in einem mehrstufigen Prozess in SQL übersetzt und auf einer relationalen Datenbank (PostgreSQL) ausgeführt. Hierfür wurde das ursprünglich für DDDquery entwickelte ODAG-Datenmodell erweitert und ein Compiler entwickelt, der optimierten SQL Code erzeugt. Ziel der Umstellung auf eine relationale Datenbank ist es, große Korpora effizient durchsuchen zu können. Dementsprechend lag ein Hauptaugenmerk der Arbeit auf der Optimierung des Datenmodells und der generierten SQL-Anfragen.



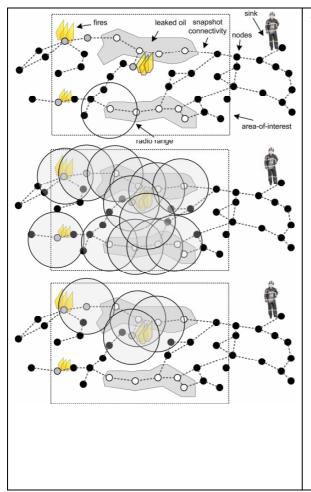
Projekt: Erkennung von verteilten Ereignissen in drahtlosen Sensornetzwerken

Beteiligte Person: Timo Mika Gläßer, Björn Schühann, Christian Czekay Forschungsförderung: Im Rahmen des Graduiertenkolleg METRIK

Zu den wesentlichen Aufgaben des Katastrophenmanagements zählen die Überwachung der kritischen Infrastruktur und das Erkennen von Situationen, die Menschleben kosten oder Eigentum zerstören können. Zu diesem Zweck erforschen wir den großflächigen Einsatz von drahtlosen Sensornetzwerken in Szenarien, in denen zentrale Infrastrukturen für die Kommunikation und Energieversorgung nicht (mehr) verfügbar sind. Die Abwesenheit einer zentralen Infrastruktur, insbesondere die fehlende Energieversorgung, ist eine der großen Herausforderungen in diesem Projekt.

Wir untersuchen Systeme, in denen Benutzer Anfragen zur Ereigniserkennung mit Hilfe einer deklarativen Sprache an das Sensornetz stellen. Die Anfrage wird über einen beliebigen Sensorknoten in der Nähe des Anwenders in das Netz eingebracht, über ein multi-hop Routingprotokoll in die Zielregion gesendet und dort verteilt ausgeführt. Für die Ausführung einer Anfrage gibt es jedoch verschiedene Strategien abhängig davon, ob z.B. verteilte Ereignisse miteinander korreliert werden sollen, wie viele solcher Korrelationen eine Anfrage enthält und wie häufig bestimmte Ereignisse auftreten. Jeder Ausführungsstrategie kann ein Stromverbrauch zugeordnet werden, der durch die Berechnung der Ergebnisse und die Kommunikation zwischen den Sensoren entsteht. Um die Langlebigkeit der Sensorknoten und damit des Netzwerkes zu erhöhen, haben wir Verfahren zur kostenbasierten Optimierung der Anfragen entwickelt. Das Sensornetzwerk ist damit in der Lage mit Hilfe von lokalen Entscheidungen den Energieverbrauch selbst zu reduzieren. Weitere Parameter

unserer Untersuchung sind die Zuverlässigkeit der Übertragung erkannter Ereignisse sowie die Zeit, die benötigt wird um kritische Ereignisse zu erkennen und zu melden.



Verschiedene Strategien, um Risiken von Explosionen (Öl in der Nähe von Feuer) in einem Sensornetz zu berechnen. Die konkreten Zahlen hängen von einer Vielzahl Parameter ab (Netzstruktur, Funkreichweite, Häufigkeit der Grundereignisse etc.)

Das obere Bild erläutert das Szenario:
Knoten repräsentieren Sensoren und Linien repräsentieren Kommunikationswege. An der Senke sollen riskanten Konstellationen von gemeldet werde. Dazu kommunizieren die Knoten miteinander. Mittleres Bild, erste Strategie: Alle Knoten schicken lokale Ereignisse zur Senke. Die beurteilt das kombinierte Risiko. Im Beispiel sind dafür 149 Nachrichten notwendig.

Unteres Bild, zweite Strategie: Die Knoten, die Feuer messen, verteilen diese Information in der Nachbarschaft. Wenn ein Knoten der Nachbarschaft Öl misst und eine Feuermeldung erhält, meldet er das Risiko zur Senke. Im Beispiel sind dazu nur 26 Nachrichten notwendig.

Projekt: Vorhersage von Proteinfunktionen zur verbesserten Identifizierung von krankheitsassoziierten Genen

Beteiligte Personen: Samira Jaeger, Stefan Kröger, Philip Groth, Sebastian Arzt, Johannes Starlinger

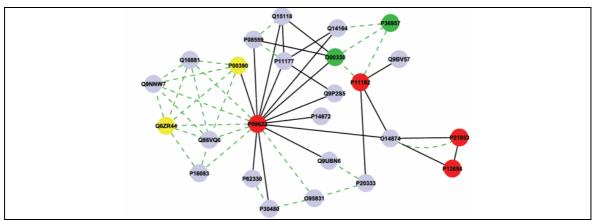
Kooperation: Dr. Habil Ria Baumgraß, DRFZ - Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin, Dr. Bertram Weiss, Bayer Schering AG

Forschungsförderung: NaföG, Schering Stiftung, BMBF

Die Aufklärung von bisher unbekannten Proteinfunktionen, speziell für menschliche Proteine, ist eine der bedeutendsten Aufgaben der heutigen Molekularbiologie. Neben der Funktion eines Proteins ist dessen Rolle in der Entstehung und dem Verlauf von Krankheiten, insbesondere Erbkrankheiten, von besonderem Interesse. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren verschiedene Strategien entwickelt, um Proteine gezielt mit Krankheiten zu assoziieren.

Am Lehrstuhl wurde eine Methode entwickelt, um schwach oder nicht annotierten Proteine mit Hilfe von Vorhersagen basierend auf funktional ähnlichen Proteinen anderer Spezies zu annotieren. Wir vergleichen dazu Proteininteraktionsnetzwerke verschiedenster Spezies, um evolutionär und funktional konservierte Subgraphen zu identifizieren. Innerhalb dieser

konservierten Subgraphen werden neue Proteinfunktionen einerseits über Orthologie-Beziehungen und andererseits über benachbarte Proteine vorhergesagt. Anschließend wurde der Einfluss von vorhergesagten Proteinfunktionen auf den *Disease Gene Ranking* Prozess untersucht. Wir haben dazu eine auf dem gewichteten PageRank basierende Methode zum Einordnen von Proteinen in Bezug auf ihre Relevanz zu einer gegebenen Krankheit entwickelt. Wir konnten zeigen, dass durch die Anreicherung der Datenbasis mit vorhergesagten Proteinfunktionen das Ranking in zweierlei Hinsicht verbessert wird: (1) Eine erhöhte Identifizierungsrate von bekannten krankheitsassoziierten Proteinen (von 72% auf 78%)., und (2) das Erscheinen von wenig charakterisierten Proteinen in den vorderen Rängen. Letzteres zeigt, dass durch unser Verfahren erstmals auch bisher nicht charakterisierte Proteine in die Analyse einbezogen werden, die von anderen Verfahren auf Grund von fehlenden Annotationen implizit vernachlässigt werden. Wir konnten mit Hilfe unserer Methode neue Protein-Krankheitsassoziationen für 274 bisher nicht oder nur schwach annotierte Proteine und 93 Krankheiten vorschlagen.



Netzwerk der Stoffelwechselerkrankung Ahornsirupkrankheit (*Maple syrup urine disease*, OMIM:248600). Ausgehend von Proteinen die bereits mit der Erkrankung assoziiert sind (rot), wird das Netzwerk um Proteine erweitert, die (a) mit den bekannten Krankheitsproteinen interagieren oder (b) eine hohe funktionale Ähnlichkeit mit Krankheitsproteinen aufweisen. Interaktionen aus dem Originaldatenset sind über durchgezogene Kanten dargestellt. Gestrichelte Kanten repräsentieren funktionale Relationen die aus der Anreicherung mit vorhergesagten Funktionen entstehen resultieren. Proteine, die eine auf Grund der funktionalen Anreicherung höhere Zentralität im Netzwerk aufweisen sind in gelb (Top 5) und grün dargestellt (Top 10).

Veröffentlichungen

- P. PALAGA, L. NGUYEN, U. LESER, J. HAKENBERG: *High-Performance Information Extraction with Ali Baba* (Demo). Extending Database Technology (EDBT), St. Petersburg, Russia (to appear).
- C. CHIARCOS, S. DIPPER, M. GÖTZE, U. LESER, A. LÜDELING, J. RITZ, M. STEDE: A Flexible Framework for Integrating Annotations from Different Tools and Tagsets. Traitement Automatique des Langues, Special Issue on Platforms for Natural Language Processing (to appear).
- J. HAKENBERG, C. PLAKE, U. LESER, ALI BABA: *Text Mining for Systems Biology*. In Lodhi, H. and Muggleton, S. (eds) "Elements of Computational Systems Biology". Wiley & Sons (to appear).
- T. SCHIEMANN, U. LESER, J. HAKENBERG: Word Sense Disambiguation in Biomedical Applications: A Machine Learning Approach. In Prince, V. and Roche, M. (eds) Information

Retrieval in Biomedicine: Natural Language Processing for Knowledge Integration. IGI Global (to appear).

- J. HAKENBERG, C. PLAKE, L. ROYER, H. STROBELT, U. LESER M. SCHROEDER: Gene mention normalization and interaction extraction with context models and sentence motifs. Genome Biology, 2008; 9 Supp. 2: S14 (2008).
- P. Groth, B. Weiss, U. Leser: *Hunting for gene function: Using phenotype data mining as a large-scale discovery tool.* BioSapiens Workshop on Automated Function Prediction, at ISMB 2008.
- S. JAEGER, S. GAUDAN, U. LESER, D. REBHOLZ-SCHUHMANN: *Integrating Protein-Protein Interactions and Text Mining for Protein Function Prediction*. Workshop on Data Integration for the Life Sciences (DILS), Evry, France. Appeared in BMC Bioinformatics, Selected Papers from DILS08
- B. QUILITZ, U. LESER: *Querying Distributed RDF Data Sources with SPARQL*. European semantic Web Conference (ESWC), Teneriffa, Spain (2008).
- P. GROTH, B. WEISS, H.-D. POHLENZ, U. LESER: *Mining phenotypes for gene function prediction*. BMC Bioinformatics, 9:136 (2008).
- M. HOCHMUTH, A. LÜDELING, U. LESER: *Simulating and reconstructing language change*. Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin, Technical Report (2008).
- M. ASHBURNER, U. LESER, D. REBHOLZ-SCHUHMANN, EDS: Proceedings of the Dagstuhl Workshop on "Ontologies and Text Mining for Life Sciences: Current Status and Future Perspectives". Available from the Dagstuhl DROPS server (2008).
- J. DITTRICH, U. LESER, B. LUDAESCHER, D. MAIER, L. RASCHID, EDS: Proceedings Workshop on "Information Integration Methods, Architectures, and Systems" (IIMAS), Cancun, Mexico (2008).

Vorträge

- U. LESER: Information Extraction from PubMed Results. Universität Magdeburg, Januar 2008.
- S. JÄGER: Integrating Protein-Protein Interactions and Text Mining for Protein Function Prediction. DILS Workshop, Paris, Juni 2008.
- U. LESER: Queries on Biological Networks, Universite de Paris Sud, Februar 2008.
- U. LESER: Mining Phenotypes for Protein Function Prediction, Dagstuhl, März 2008.
- B. QUILITZ: Querying Distributed Data Sources with SPARQL, ESCW, Teneriffa, Spain, mai2008.
- U. LESER: *Mining Phenotypes for Protein Function Prediction*, Graduiertenkolleg Theoretische Biologie, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2008.
- U. LESER: Information Integration, GeoForschungszentrum Potsdamm, September 2008.
- S. TRISSL: *An Overview of Bioinformatics Research at Humboldt*. University of Maryland Center for Bioinformatics and Computational Biology, Oktober 2008.
- S. TRISSL: *An Overview of Bioinformatics Research at Humboldt*. University of Maryland CLIP Colloquium, Oktober 2008.

S. TRISSL: *Indexing Very Large Graphs*. Humboldt-Universität zu Berlin, METRIK, November 2008.

U. LESER: *Technical Foundations of Knowledge Management*, Graduiertenkolleg METRIK, Berlin, November 2008.

Tutorials

U. LESER, A. LÜDELING: *Bioinformatic methods in calculating language relationships*. ESSLLI Tutorial, Hamburg, August 2008

Ausgerichtete Veranstaltungen

• Dagstuhl Seminar "Ontologies and Text Mining for Life Sciences: Current Status and Future Perspectives", organisiert mit Michael Ashburner (U Cambridge) und Dietrich Rebholz-Schuhmann (EBI), März 2008.

Studien- und Diplomarbeiten

ALEXANDER MUSIDLOWSKI: Anfrageübersetzungen in SPARQL für verteilte Quellen, Diplomarbeit Informatik.

ANDRE KOSCHMIEDER: Indizierung von Graphen nach Agrawal, Studienarbeit Informatik

ANDREJ MASULA: Vergleich verschiedener Maße für die paarweise Protein-Ähnlichkeit basierend auf Gene Ontology Annotationen, Studienarbeit Informatik

BJÖRN SCHÜMANN: Distributed Calculation of Local Averages in Sensor Networks, Studienarbeit Informatik

CHRISTIAN BRANDT: Graphbasierte Vorhersage von Proteinfunktionen, Diplomarbeit Informatik.

CHRISTIAN CZEKAY: Visualisierung der Energie- und Kommunikationdaten einer auf PowerTOSSIM basierenden Simulation eines Sensornetzwerkes, Studienarbeit Informatik

CHRISTOPH BÖHM: Ontology Construction from Phenotype Data, Diplomarbeit Informatik.

CORALIE CHANVILLARD: *Maximum Parsimony Algorithm in Linguistic Phylogenetics*, Master Thesis, Computer Science

FRANZISKA BROSY: Maschinelles Lernen zur Schadensvorhersage bei Naturkatastrophen, Studienarbeit Informatik

JOHANNES KOZAKIEWICZ: Aufbau eines Flexionslexikons für die Katalogbereinigung, Studienarbeit Informatik

KARSTEN HÜTTER: Entwicklung einer Benutzerschnittstelle für die Suche in linguistischen mehrebenen Korpora unter Betrachtung softwareergonomischer Gesichtspunkte, Diplomarbeit Informatik.

KARSTEN HÜTTER: Falko R*. Studienarbeit Informatik

LARS DÖHLING: Ein Wiki für die Task Force Erdbeben, Studienarbeit Informatik

LEONID SNURNIKOV: Kürzeste Pfade mit GRIPP, Studienarbeit Informatik

NORA POPP: Extraktion von räumlichen und zeitlichen Informationen aus Webtexten, Studienarbeit Informatik

OLIVER ARNOLD: Visualisierung von Expressionsdaten in Pathways, Studienarbeit Informatik

ROBERT SCHEFFLER: Systematisierung von Layout- und Navigationsverfahren für baumartige Strukturen, Studienarbeit Informatik

ROMAN SCHERER: Konzeption eines Data Warehouses für die Nugg.ad AG, Studienarbeit Informatik

STEFAN PIETSCHMANN: Evaluation von Constituent Parsern anhand von Dependency Graphen, Studienarbeit Informatik

THOMAS WITTNEBEL: Geographisches Routing für Anfragebearbeitung in Sensornetzwerken, Diplomarbeit Informatik.

Computervision 229

Lehr- und Forschungseinheit

Computervision

http://www.informatik.hu-berlin.de/cv/

Leiter

PROF. DR. RALF REULKE
Tel.: (030) 2093 3044

Mail: raulka@informatik by barl

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 (DLR)
DIPL.-ING. HANNES EUGSTER (EXTERN)
DIPL.-ING. ALVARO CATALA PRAT (DLR)
M. SC. KARSTEN KOZEMPEL (DLR)
DIPL.-INF. MATHIAS HABERJAHN (DLR)
DIPL.-INF. ANDREAS LUBER (DLR)
DIPL.-INF. DANIEL HEIN (DLR)

Diplomanden

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 Sensordesign und Verifikation. Die Professur steht in enger Verbindung zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt / Institut für Verkehrsforschung.

Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Jahres 2008 waren die Entwicklung von Verfahren zur automatisierten Erfassung des motorisierten und nicht-motorisierten Verkehrs mit optoelektronischen Sensoren sowie die Beschreibung, Geocodierung, Speicherung und Visualisierung von Verkehrsobjekten.

Lehre und Forschung erfolgen in enger Zusammenarbeit mit der Lehr- und Forschungseinheit Signalverarbeitung und Mustererkennung unter der Leitung von Frau Prof. Dr.-Ing. Beate Meffert.

In der Lehre werden Lehrveranstaltungen zur Stereo-Bildverarbeitung angeboten. Im Rahmen der Vorlesung wird eine Übersicht über die Ansätze und Algorithmen der Stereobildverarbeitung gegeben. Mit Hilfe von einfachen Bildern, Stereobildpaaren und Bildfolgen, die in digitaler Form vorliegen, sollen Eigenschaften der dreidimensionalen Welt abgeleitet werden.

Lehre: Hauptstudium

• Stereo-Bildverarbeitung (Halbkurs, R. Reulke)

Forschung

Sensordatenfusion

Verkehrsdaten Mess- und Auswertesystem

Ansprechpartner: Daniel Hein

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. RALF REULKE

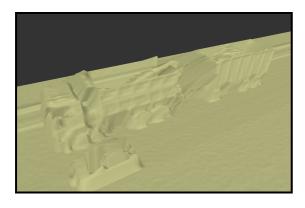
Zusammenarbeit: DLR

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Fusionssensors für die Einzel-Fahrzeugerfassung. Hierbei kommen zwei Laserscanner (SICK-LMS211), eine Thermal-Infrarot-Kamera und eine / zwei Digitalkameras als Sensorquellen zum Einsatz. Ziel ist es dabei insbesondere, durch die Fusion der verschiedenen Sensordaten sowohl die Güte der Fahrzeugdetektion als auch die Genauigkeit der verkehrstechnischen Kenngrößen wie Geschwindigkeit, Fahrzeuggröße und Fahrzeugtyp zu erhöhen. Als Entwicklungsumgebung und Testsite dient hierbei die Mess- und Versuchsstrecke Ernst-Ruska-Ufer in Berlin Adlershof. Die Sensoren werden auf der westlichen Messbrücke der Versuchsstrecke installiert. Durch den Zugriff auf weitere Sensoren der Messstrecke können somit automatische Langzeitevaluierungen ausgeführt werden.



Abb. 1: Blick von der Messbrücke

Innerhalb des Projektes sollen verschiedene Algorithmen und Methoden zur Sensordatenfusion entwickelt und evaluiert werden. Hierbei sind insbesondere die Fusionsmöglichkeiten auf den verschieden Abstraktionsebenen während der Sensordatenprozessierung zu untersuchen (Multi-Level-Sensordatenfusion). Des Weiteren sollen der Einsatz von Laserscannern und TIR-Kameras bei der Fahrzeugerfassung untersucht und evaluiert werden. Hierbei sind u.a. Randbedingungen, mögliche Anordnungen der Sensoren und Grenzen der Erfassungsmöglichkeiten zu erörtern. Computervision 231



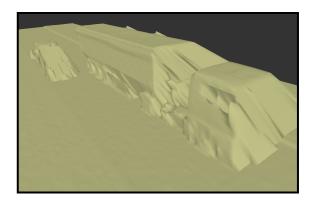


Abb. 2: Prozessierte Bilddaten – LKW mit Anhänger (links), Sattelschlepper (rechts).

SNS

Sensornetzwerk zur Situationserfassung und -analyse

Ansprechpartner: SASCHA BAUER

Beteiligte Mitarbeiter: PROF. DR. RALF REULKE

Zusammenarbeit: DLR – TS, OS

Gefahrensituationen sind durch eine Vielzahl von Parametern definiert. Dabei spielt das Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmer, das wesentlich vom aktuellen Umfeld (z.B. Wetter, Haltestellen, Schulen) abhängt, eine entscheidende Rolle. Technische Systeme können bei der Erkennung und Analyse von Gefahrensituationen unterstützende Informationen geben (Headtracker, Abstandsdetektoren, digitale Karten mit Informationen zur Infrastruktur).

Potentiellen Gefahrensituationen müssen auf einem entsprechenden Abstraktionslevel beschrieben werden. Dazu werden Modelle eingeführt, die diese Situationen aus Fahrersicht möglichst exakt beschreiben und auf geeignete Parameter abbilden. Vorliegende Messungen oder apriori-Wissen sind die Eingangsgrößen, die dann entsprechend den Modellvorstellungen verarbeitet werden müssen. Diese Informationen sollen in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden.

ARGOS

Fahrzeugerkennung auf 3K-Bilddaten (ARGOS)

Ansprechpartner: Karsten Kozempel

Beteiligte Mitarbeiter:

Zusammenarbeit: Peter Reinartz, DLR-MF

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Methodik der Fernerkundung in Oberpfaffenhofen werden im Rahmen des ARGOS-Projektes Algorithmen zur Fahrzeugerkennung entwickelt. Die Fahrzeugerkennung in den 3K-Bilddaten soll in Echtzeit durchgeführt werden und ist aufgrund der großen Datenmengen eine Herausforderung. Anstelle von aufwendigen z.B. neuronalen Algorithmen wird hier die Erweiterung eines bekannten Filteralgorithmus mit einfachen 2D-Modellen implementiert.

Mittels eines modifizierten Kantenfilters (Form und Ausrichtung) werden alle vier Fahrzeugkanten separat detektiert. Bei ausreichendem Kontrast aller vier Kanten, werden nach der Verknüpfung aller Kantenbilder die Fahrzeuge hervorgehoben.

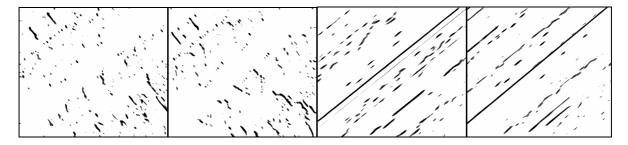


Abb. 3: Die vier Kantenbilder einer Straßenszene

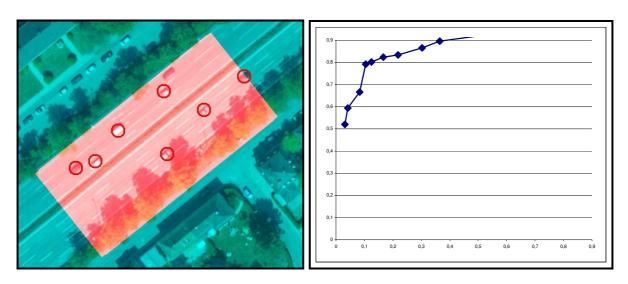


Abb. 4: detektierte Fahrzeuge (links) und Detektionsrate (rechts)

Für die Detektion größerer Fahrzeuge werden aus Performancegründen die gleichen Kantenbilder verwendet, nur deren Ankerpunkte verschoben. Die Detektionsrate liegt je nach Wahl der Parameter bei ca. 80% mit 10% Falscherkennungen. Die Prozessierung einer 28-Megapixel-Aufnahme dauerte je nach Infrastruktur ca. 20-30 Sekunden.

Photolumineszenz

Schnelles Photolumineszenz-Messverfahren für die Inspektion von Solarmodulen mittels Deep-Depletion CCD Kameras – Teilprojekt: Fehlerdetektion und Korrektur von Bilddaten der Deep-Depletion CCD Kameras (HU)

Ansprechpartner: PROF. DR. RALF REULKE

Beteiligte Mitarbeiter: BJÖRN PILTZ **Zusammenarbeit:** greateyes GmbH

Zielstellung ist die Entwicklung eines neuartigen Photolumineszenz-Meßsystems für die Qualitätssicherung und Steigerung der Produktivität in der Solarindustrie. Dieses bildgebende Messverfahren macht Fehler in vielen Stufen des Produktionsprozesses von Silizium und Dünnschicht basierten Solarzellen bzw. Modulen sichtbar. Ein derartiges Gerät ist bisher nicht verfügbar und besitzt ein hohes Marktpotential.

Besondere Innovationen des Systems sind der Einsatz von HighPower-LEDs anstelle von kostenintensiven Lasern und die Nutzung von hochempfindlichen Deep-depletion CCD-Kameras für schnelle Messungen, sowie der Einsatz von Bildverarbeitungsverfahren mit

Computervision 233

dem Ziel einer automatischen Ableitung relevanter Parameter zur Beschreibung der Effizienz der untersuchten Solarzellen.

Folgende Projektteile werden von der HU-B / CV bearbeitet:

- Bestimmung der grundlegenden Eigenschaften der DD-CCD-Kamera
- Ortsaufgelöste radiometrische Analyse
- Geometrische Analyse
- Automatisierte Fehlererkennung bei Dünnschichtsolarmodulen

Abgeschlossene Projekte

DELIOS

Dezentraler Systemaufbau von Lichtsignalanlagen auf Basis optischer Verkehrsdatenerfassung (DELIOS)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Ralf Reulke

Beteiligte Mitarbeiter: SASCHA BAUER, DANIEL HEIN, KARSTEN KOZEMPEL, ANDREAS

LUBER, MATHIAS HABERJAHN

Zusammenarbeit: Signalbau Huber GmbH, SSP-Consult, Hella Aglaia Mobile Vision

GmbH, asis Soft- und Hardware GmbH

Mit dem DELIOS-System soll das aktuelle Verkehrsaufkommen im Umfeld von Straßenkreuzungen besser berücksichtigt werden, um durch eine dezentrale Steuerung von Lichtsignalanlagen sowie eine zentrale Verkehrsbeeinflussung den Verkehrsfluss zu optimieren. Die Verkehrserfassung erfolgt mittels optischer Sensoren. Im Gegensatz zu Induktionsschleifen hat der Einsatz von optischen Systemen den Vorteil, dass eine flächenhafte Verkehrserfassung erfolgen kann und Kenngrößen für die Verkehrssteuerung abgeleitet werden, die die Verkehrssituation besser abbilden können. Daneben ermöglicht dieser Ansatz eine preiswertere Wartung der Technik.

Im Rahmen des Projektes wurden von der Humboldt-Universität zu Berlin folgende Beiträge erbracht:

- Beiträge zur Spezifikation des Intelligenten Kameramoduls,
- Schaffung der Videodatenbasis,
- Konzeption und Entwicklung eines Verfahrens zur Fusion der Datenquellen und Algorithmen zur Verfolgung erkannter Verkehrsobjekte.

Zusätzlich war die Humboldt-Universität maßgeblich am Test der Bildverarbeitungs-, Fusions- und Verfolgungsalgorithmen beteiligt. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde die Performance von DELIOS im Vergleich zu klassischen videobasierten Systemen bewertet.

Die Untersuchungen wurden auf der Messstrecke des Instituts für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt ausgeführt. Die Messstrecke befindet sich in Berlin-Adlershof an der 4-spurigen Straße Ernst-Ruska-Ufer, dem Autobahnzubringer für die A 113 parallel zum Teltow-Kanal.

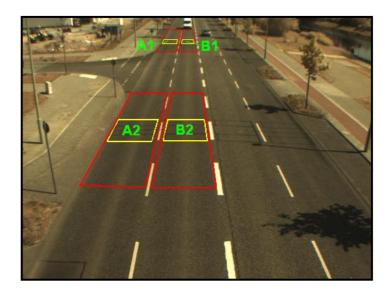


Abb. 5: Physische Detektionsschleifen (gelb) und optische Detektionszonen (rot).

Die Erkennungsraten von DELIOS wurden unter Berücksichtigung adäquater Einflüsse mit denen von zwei Induktionsschleifen und drei optischen Referenzsystemen verglichen. Zu den Beobachtungseinflüssen gehören unterschiedliche Verkehrsdichten, Beleuchtungsbedingungen, Wetterbedingungen (trockener / nasser Straßenbelag) und nahe bzw. ferne Detektionszonen.

Geometrische Fusionsverfahren

Ansprechpartner: Prof. Dr. Ralf Reulke Beteiligte Mitarbeiter: Ragna Hoffmann

Zusammenarbeit: DIN Deutsches Institut für Normung e.V., NA 005-03-02 AA Pho-

togrammetrie und Fernerkundung

Zur Verbesserung der Messgenauigkeit und damit auch zur Erweiterung der Verwendbarkeit von Sensoren ist es zweckmäßig, Daten unterschiedlicher Sensoren miteinander zu einer umfassenderen Information eines "logischen" oder "virtuellen" Sensors zu fusionieren, um eine verbesserte geometrische und radiometrische Datengrundlage für die Untersuchung interessanter Regionen zu erhalten. Zusammen mit der Einführung digitaler photogrammetrischer Kameras werden unterschiedliche Applikationen, die bisher nur im wissenschaftlichen Umfeld diskutiert wurden, wirtschaftlich relevant. Beispielhaft sei hier die Kombination von niedrig auflösenden multispektralen Kanälen mit einem hochaufgelösten panchromatischen Kanal (PAN-Sharpening) genannt.

Computervision 235



Abb. 6: Panchromatisches (links), RGB (Mitte) und CIR (rechts) Bild (Bilddaten DMC/Intergraph)

Bislang existieren jedoch keine Kriterien, die eine Beurteilung der Ergebnisse von Daten unterschiedlicher Quellen erlauben.

Ziel dieser Arbeit war die Erstellung einer Übersicht von Systemen, Verfahren und Anwendungen von Sensor- und Datenfusion sowie die Identifikation von Algorithmen und Produkten für die Sensorfusion. Damit sollte ermittelt werden, ob solche Ansätze normungswürdig sind. Gleichzeitig sollte die wissenschaftliche Grundlage zur Erstellung einer Norm-Vorlage für geometrische Datenfusionsverfahren geschaffen werden.

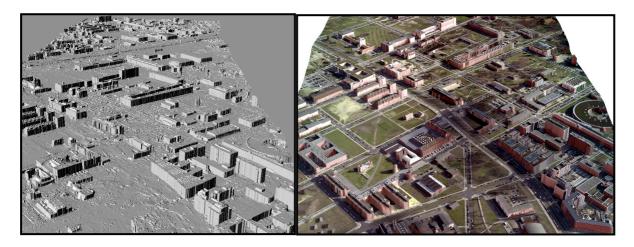


Abb. 7a: Digitales Höhenmodell (DHM)

Abb. 7b:Texturiertes DHM (Bilddaten MFC/DLR)

Projekte in Beantragung

Flying Sensors

Teilprojekt A3 – Optische Sensoren im Schwarm (HU)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Ralf Reulke

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Fachgebiete Softwaretechnik, Computer Graphics, Computer Vision and Remote Sensing, Computergest+ützte Informationssysteme, Elektronische Mess- und Diagnosetechnik, Entwurf und Betrieb maritimer Systeme, Entwurf und Testen von TK-Systemen, Geodäsie und Geoinformationstechnik, Kommunikations- und Betriebssysteme, Komplexe und verteilte IT-Systeme, Mikrowellentechnik, Programmierung eingebetteter Systeme, Raumfahrttechnik,

Regelungssysteme, Softwaretechnik, Technologien der Mikroperipherik, Telekommunikationsnetze, Theoretische Informatik, Übersetzerbau und Programmiersprachen, Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik (Technische Universität Berlin), Fraunhofer IZM, Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ)

In diesem Projekt soll das Design für einen bildgebenden Sensor für Picosatellitenschwärme entwickelt werden. Die Anforderungen an diesen Sensor sind (1) eine hohe räumliche Auflösung und (2) ein geringes Gewicht. Die erste Anforderung soll durch Entwicklung einer kleinen, leichten digitalen Kamera unter Einsatz moderner digitaler Sensoren und Signalverarbeitung erfüllt werden. Für die Erfüllung der zweiten Anforderung erfolgt eine hochpräzise Koregistrierung der Bilder der Schwarmmitglieder sowie der Einsatz eines Algorithmus' zur Generierung von überaufgelösten Bilddaten. Für die vorgesehene Anwendung muss die Kamera also Messbilder produzieren. Das ist ein wesentliches Merkmal im Vergleich zu früheren und vergleichbaren Satellitenprojekten. Das Teilprojekt soll die Möglichkeiten und den Mehrwert der Fusion von Bildern der Sensoren mehrerer Satelliten durch Simulationen und Tests mit realen Bilddaten aufzeigen.

Wissenschaftliche Kooperationen

- Abteilung Vermessung und Geoinformation, Fachhochschule Basel
- Chair of Information Technology, The University of Auckland
- Computer Vision and Remote Sensing, Technische Universität Berlin
- 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, TU Dresden
- Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, Universität Hannover
- Imaging, Robotics, and Intelligent Systems Laboratory, The University of Tennessee
- Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado

Veröffentlichungen

Veröffentlichungen mit Review

A. CATALA PRAT, R. REULKE, F. KÖSTER, (2008): *Early Detection of Hazards in Driving Situations through Multi-Sensor Fusion*. ATZ | ATZautotechnology [Hrsg.]: Proceedings of FISITA World Automotive Congress 2008, Springer Automotive Media, S. 527 - 536, FISITA World Automotive Congress 2008, München, 2008-09-14 - 2008-09-19

R. REULKE, A. LIPPOK: *Markov Random Fields (MRF) - Based Texture Segmentation for Road Detection*. ISPRS [Hrsg.]: The XXI Congress - The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXVII (B3b), S. 615 - 620, The XXI Congress, 03.07.-11.07.2008, Beijing, China.

R. REULKE, S. BAUER, T. DÖRING UND R. SPANGENBERG, Multi-Camera Detection and Multi-Target Tracking, In: Ranchordas, AlpeshKumar N.; Araújo, Helder J. [Hrsg.]: VISAPP 2008, Proceedings of the Third International Conference on Computer Vision Theory and Applications, 2, S. 585 - 591, VISAPP, 22.01.-25.01.2008, Funchal, Madeira, Portugal.

Computervision 237

R. REULKE, S. BAUER, F. MEYSEL: Situation Analysis and Atypical Event Detection with Multiple Cameras and Multi-Object Tracking. Sommer, Gerald; Klette, Reinhard [Hrsg.]: Robot Vision, Lecture Notes in Computer Science, 4931, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, S. 234 - 247, Second International Workshop, RobVis, 18.02.-20.02.2008, Auckland, New Zeeland.

Buchbeiträge

H. JAHN: *Beiträge zur Bild- und Signalverarbeitung*. R. Reulke und M. Scheele [Hrsg.]:, ISBN 978-3-00-024985-3

Eingeladene Vorträge

R. REULKE: Sensor- und Datenfusion für die Interpretation komplexer Szenen am Beispiel der Verkehrsüberwachung. In: Geodätisches Kolloquium der Leibniz Universität Hannover, Sommersemester 2008

R. REULKE, S. NEBIKER, H. EUGSTER: *Informationsbeschaffung "On Demand"*. Vorstellung des UAV "Stuttgarter Adler", Stuttgart, [2008-03-07]

Konferenzpublikationen

- A. ECKARDT, A. BÖRNER, H. JAHN, R. REULKE: *Space instrument performance traceability for high resolution satellite systems*. Earth Observing Systems XIII, Conference 7081, 11.-13.08.2008, San Diego, CA (USA).
- R. REULKE, B. MEFFERT, B. PILTZ, S. BAUER, D. HEIN, M. HOHLOCH, K. KOZEMPEL: *Long-term Investigations of Quality and Reliability of the Video Image Detection System m3*. International Workshop on Traffic data Collection and its Standardization (IWTDCS), 08.-09. September 2008, Barcelona, Spain.
- R. REULKE, R. HOFFMANN: Aspects of the Standardization of Sensor and Data Fusion of Remote Sensing Data. ISPRS [Hrsg.]: The XXI Congress The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXVII (BI), S. 41-46, The XXI Congress, 03.07.-11.07.2008, Beijing, China.
- S. BAUER, A. LUBER, R. REULKE: Evaluation of Camera Calibration Approaches for Video Image Detection Systems. ISPRS [Hrsg.]: The XXI Congress The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXVII (B1), S. 5 11, The XXI Congress The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 03.-11.07.2008, Beijing, China.
- R. REULKE, R. HOFFMANN: *Geometrische Datenfusionsverfahren*. Seyfert, Eckhardt [Hrsg.]: 28. Jahrestagung der DGPF, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) e.V., 17, Vom Erdapfel zum 3D-Modell, 23.04.-26.04.2008, Oldenburg.
- R. SPANGENBERG, R. REULKE, RALF (2008): *Objektverfolgung mit Partikel-Filtern*. Seyfert, Eckhadt [Hrsg.]: 28. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) e.V., 17, S. 149 160, Vom Erdapfel zum 3D-Modell, 23.-26.04.2008, Oldenburg.

A. CATALÁ PRAT, R. REULKE, F. KÖSTER: *Early Detection of Hazards in Driving Situations through Multi-Sensor Fusion*. ATZautotechnology [Hrsg.]: Proceedings of FISITA World Automotive Congress 2008, Springer Automotive Media, S. 527-536, 14.-19.09.2008, München.

- A. CATALÁ-PRAT, F. KÖSTER, R. REULKE: Sensorfusion für die Beschreibung der Fahrsituation mit Daten des Versuchsfahrzeugs ViewCar. Optische Technologien in der Fahrzeugtechnik. 03.-04.06.2008, Leonberg bei Stuttgart.
- J. WOHLFEIL, R. REULKE: Erkennung und Verfolgung von Fahrzeugen mit mobiler Kamera (Detection and tracking of vehicles with a moving camera), Optische Technologien in der Fahrzeugtechnik. 03.-04.06.2008, Leonberg bei Stuttgart.
- R. REULKE: Classification and Fusion of Photogrammetric and Remote Sensing Data. Knoop, Hans; Pachelski, Wojciech [Hrsg.]: Geo Standards in Practice CEN/TC 287 Interoperability Workshop -, Geo Standards in Practice CEN/TC 287 Interoperability Workshop, 23.04.2008, Berlin.
- P. HEDELT, Y. ITO, H. RAUER, R. REULKE, U. KELLER, A. KORTH, H. LAMMER, P. WURZ, L. ESPOSITO: *Distribution of hydrogen in Titan's corona*. EPSC, 21.09.-26.09.2008, Münster.
- P. HEDELT, Y. ITO, H. RAUER, R. REULKE, U. KELLER, A. KORTH, H. LAMMER, P. WURZ, L. ESPOSITO: *Hydrogen Lyman Alpha emission from Titan's exosphere: Approach towards comparing measurement and model.* Geophysical Research Abstracts, 10 EGU General Assembly, 14.04.-18.04.2008, Wien.
- P. HEDELT, Y. ITO, H. RAUER, R. REULKE, U. KELLER, A. KORTH, H. LAMMER, P. WURZ, L. ESPOSITO: *HDAC analysis Hydrogen in Titan's exosphere*. UVIS team meeting, 23.06.-25.06.2008, Boulder (USA).
- F. MEYSEL, R. REULKE: Automated Multi-Camera Pedestrian Dynamics Acquisition and Analysis. 4th International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, PED 2008, 27.-29.02.2008, University of Wuppertal.

Abgeschlossene Dissertationen, Diplomarbeiten und Studienarbeiten

Gregor Eisenmann: "Entwicklung einer Software für eine Echtzeitbetriebssystem-basierte Netzwerkkamera"

DAVID PFEIFFER: "Aufwandsarme trajektorienbasierte Szenenbeschreibung und Klassifikation durch analytische Funktionen"

Andreas Luber: "Methoden zur automatischen Bestimmung der äußeren Orientierung eines Kamerasystems im Bereich der Verkehrsbeobachtung"

Lehr- und Forschungseinheit

Rechnerorganisation und Kommunikation

http://www.rok.informatik.hu-berlin.de

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 Mitarbeiter/innen

DIPL.-INF. PETER IBACH
DIPL.-ING. BRATISLAV MILIC
DIPL.-INF. PHILIPP REINECKE
DR. JAN RICHLING
DR. FELIX SALFNER
DR. SIEGMAR SOMMER
DR. KATINKA WOLTER
DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY

Technische Mitarbeiter/innen

CHRISTINE HENZE
DIPL.-CHEM. BIRGIT SCHIEFNER
DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE

Projektmitarbeiter

DR. GÜNTHER HOFFMANN
DR. NIKOLA MILANOVIC
DIPL.-INF. MATTHIAS HORBANK
DIPL.-INF. BURGHARD GÜTHER
DANIEL BARTOSZEK

Stipendiaten

DIPL.-INF. ANDREAS DITTRICH (METRIK)

Promotionsstudentin

DIPL.-ING. ELENA ZAMSHA

Studentische Mitarbeiter/innen

ALEXANDRA DANILKINA ROBERT HILBRICH FLORIAN LEDERER MARTIN SCHUMANN

JOHANNES SEMMLER SEBASTIAN WITTKOWSKI ANDREAS WEIß

Tutoren

MATHIAS MÜLLER ERIK NEUMANN

Die Lehr- und Forschungseinheit Rechnerorganisation und Kommunikation arbeitet auf dem Gebiet des zuverlässigen verteilten und parallelen Rechnens und der Rechnerkommunikation mit den Schwerpunkten Fehlertoleranz, Fehlervorhersage, Echtzeitfähigkeit und Komponierbarkeit.

Zur Lehr- und Forschungseinheit gehört die Netzwerkbetriebsgruppe. Ihre Arbeit wird in Abschnitt VI genauer beschrieben.

Lehre

Veranstaltungen im Grundstudium

• Technische Informatik II (M. MALEK, SoSe 2008)

Veranstaltungen im Hauptstudium

- Spezielle Techniken der Rechnerkommunikation (Halbkurs mit Praktikum, S. SOMMER, SoSe 2008)
- Stochastische Modellierung und Simulation von Kommunikationssystemen (Halbkurs mit Übung, K. Wolter, SoSe 2008)
- EMES Eigenschaften Mobiler und Eingebetteter Systeme (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WiSe 2008/2009)
- Grundlagen der Rechnerkommunikation (Halbkurs mit Praktikum, S. SOMMER, WiSe 2008/2009)
- Entrepreneurship Unternehmensgründung im Informationszeitalter (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WiSe 2008/2009)
- Zuverlässige Systeme (Halbkurs mit Projekt, M. MALEK, WiSe 2008/2009)

Seminare

- Ausgewählte Probleme des Echtzeitrechnens (J. RICHLING, SoSe 2008)
- NOMADS Networks of Mobile Adaptive Dependable Systems (M. MALEK UND P. IBACH, SoSe 2008)
- Vertiefung Prozessorarchitektur (J., RICHLING, SoSe 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.

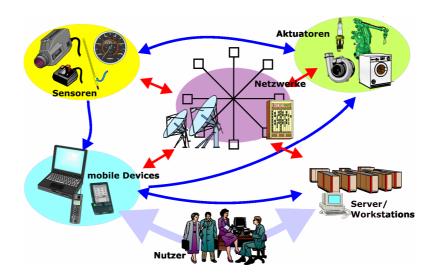


Abbildung 1: NOMADS in einer Welt allgegenwärtiger Informationstechnologie

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 Funktiona-

litäten, ohne die Wechselwirkung mit bereits bestehenden Komponenten vollständig zu verstehen. Des weiteren bestehen IT-Infrastrukturen zunehmend aus generischen Softwareund 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 fördern 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: Reliability Modeling of Proactive Fault Management

Ansprechpartner: Dr. Felix Salfner, Dr. Katinka Wolter

Mit Proactive Fault Management werden Fehlertoleranztechniken bezeichnet, die versuchen, auf kritische Situationen zu reagieren, noch bevor es zu einem Ausfall kommt. Um die Auswirkungen solcher Methoden auf die Verfügbarkeit eines Systems zu untersuchen, werden Methoden der Verfügbarkeitsmodellierung verwendet.

Der Schwerpunkt der Modellierung liegt dabei auf der *Service*-Verfügbarkeit (im Gegensatz zur Systemverfügbarkeit). Es wurden unterschiedliche Modelle entwickelt, die eine Fehlervermeidung, die Replikation von Servern, oder den präventiven Neustart des Systems analysieren. Die folgende Abbildung zeigt eines der verwendeten Petri-Netz Modelle:

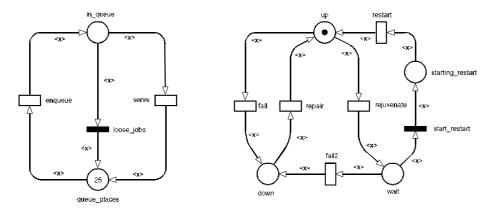


Abbildung 2: Modell zur Verfügbarkeitsberechnung von Systemen mit proactive fault mangement

Durch Simulation des Petri-Netzes für verschiedene Kombinationen der Modellparameter kann der Effekt auf die Service Verfügbarkeit untersucht werden. Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis eines solchen Experiments:

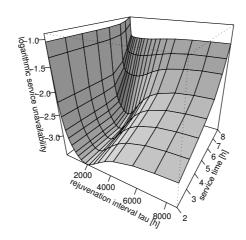


Abbildung 3: Logarithmische Service-unavailability eines Systems mit Rejuvenation

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), AZ Wo 898 /1-2

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 Manipulation der Prioritätsklassen soll eine bessere Kanalauslastung erzielt werden, sowie für manche Nutzer eine bessere Dienstgüte. Simulationen bestätigen den Effekt des Verfahrens. Die Ergebnisse wurden 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. Bei der Langen Nacht der Wissenschaften 2008 wurde die Prioritätenmanipulation in der drahtlosen Videoübertragung demonstriert.

Als theoretische Arbeit wurde ein stochastisches Modell für den Algorithmus der Prioritätenmanipulation entwickelt. In diesem Modell konnte der Nutzen der Prioritäten-

manipulation analysiert werden. Die Arbeit wurde auf dem European Performance Engineering Workshop in Mallorca vorgestellt.

Projekt: Optimierung des Antwortzeitverhaltens durch Restart

Ansprechpartner: DR. KATINKA WOLTER

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. PHILIPP REINECKE

Zusammenarbeit: AAD VAN MOORSEL, Universität Newcastle, Großbritannien, Forschungsvorhaben "Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Service-Orientierten Architekturen durch Restart", gefördert von der DFG unter dem Kennzeichen Wo 898 / 2-1.

Die Nutzung von Diensten von Systemen mit Service-Orientierter Architektur (SOA) steht exemplarisch für eine ganze Klasse von Problemen, in denen das Antwortzeitverhalten von Interesse ist und aufgrund des hohen Abstraktionsgrades sowie der hohen Komplexität der beteiligten Systeme vom Nutzer weder detailliert beobachtet noch gezielt beeinflusst werden kann. Diese Problemklasse umfasst 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 beim Zugriff auf Dienste in service-orientierten Systemen im Internet behandelt. Es wird untersucht, wie sich das Antwortzeitverhalten bei zu langsam bearbeiteten Anfragen durch den Abbruch und die Wiederholung dieser Anfragen (Restart) optimieren lässt.

Es werden zum einen praktische Fragen rund um das oben dargestellte Szenario betrachtet. Diese Arbeiten sollen neben den Gründen für lange Wartezeiten insbesondere die Charakteristika des Antwortzeitverhaltens bestimmen helfen. Dazu wird im Projekt ein Testbett zur gezielten Injektion typischer Fehler in ein exemplarisches SOA-System entwickelt. Zum anderen werden die Auswirkungen von Restart auf theoretischer Ebene anhand stochastischer Modelle erforscht. Hierbei liegt der Schwerpunkt derzeit darauf, wie Restart in einem Szenario mit mehreren Agenten die Antwortzeiten und die Systemlast beeinflusst. Im weiteren Verlauf der Arbeiten sollen die praktischen Erkenntnisse der Parametrisierung der theoretischen Modelle dienen, sowie umgekehrt die aus diesen gewonnenen Resultate anhand von Experimenten überprüft werden. Erste Ergebnisse zur Modellierung der Antwortzeiten eines Systems, das Restart verwendet, liegen vor. Dabei werden die Antwortzeiten durch kontinuierliche azyklische Phasentypverteilungen modelliert. Die Anpassung der Modelle an experimentelle Daten wurde beim SPEC International Performance Engineering Workshop vorgestellt. Experimentelle Daten erfordern sehr viel Speicherplatz und sind schwer zu publizieren, daher stellen wir die These auf, dass stochastische Modelle, die meist nur durch wenige Parameter definiert sind, den rohen Daten vorzuziehen sind, wenn sie die wesentlichen Merkmale der Daten gut repräsentieren. Diese Aussage wurde in einem Papier beim SRDS-AMBER-Workshop präsentiert.

Da Restart in Systemen mit dynamischem Verhalten eingesetzt wird, müssen sich die verwendeten Algorithmen an die aktuellen Bedingungen anpassen. Hierzu wird das in der Diplomarbeit von Herrn Reinecke eingeführte Konzept der Adaptivität weiterentwickelt. In diesem Bereich befassen wir uns insbesondere mit der Messung der Adaptivität von Systemen. Dazu stellen wir ein Framework zur Definition von Adaptivitätsmetriken zur Verfügung. Die wesentlichen Ergebnisse wurden in einem Papier beim Workshop on Software Performance veröffentlicht.

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 der 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
- Geschäftsprozessebene

zu ermitteln und auch eine Vorhersage zu treffen. Weiterhin, die ermittelten Methoden und Werkzeuge sollen hinsichtlich

- Aufwand und Nutzen evaluieren, sowie
- Schnittstellen der Werkzeuge zu identifizieren und auf Interoperabilität mit ergänzenden und erweiternden Rahmenprogrammen (z.B. ITIL und COBIT) zu untersuchen.

Im ersten Fall ist ergänzend gegebenenfalls die Ermittlung und Analyse und neuer Bewertungsmetriken durchzuführen.

Projekt: Überlebensfähige dienstorientierte Architekturen

Ansprechpartner: DIPL.-INF. ANDREAS DITTRICH

Zusammenarbeit: METRIK (Modellbasierte Entwicklung von Technologien für selbstorganisierende dezentrale Informationssysteme im Katastrophenmanagement)

Forschungsförderung: DFG-Graduiertenkolleg METRIK

Herkömmliche, dienstorientierte Architekturen gehen von idealisierten Bedingungen aus, innerhalb derer sie die Konfiguration der verschiedenen Schichten der Dienstnutzung beschreiben. In diesem Projekt wird das Konzept der Survivability in dienstorientierten Systemen untersucht, damit darin laufende Prozesse in Umgebungen überlebensfähig und vorhersagbar bleiben, in denen Ressourcen nicht nur stark begrenzt sind, sondern auch unzuverlässig zur Verfügung stehen. Dies ist besonders in Katastrophenszenarien der Fall.

Der verfolgte Ansatz basiert darauf, dass innerhalb des dienstorientierten Systems durch permanente Überwachung der Prozesse Kenntnis über deren Zustand derart erreicht wird, dass intelligente Anpassungen vorgenommen werden können. Kernelement ist die Entwicklung einer Metrik für die Überlebensfähigkeit (Survivability) der aus unterschiedlichsten Diensten komponierten Prozesse. Anhand dieser Metrik werden die adaptiven Entscheidungen bewertet.

Forschungsgebiet "Fehlervorhersage"

Moderne Software- und Hardwaresysteme 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 Software- und Hardwaresystemen 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 Loggingund Monitoring-Daten, die wir in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern erheben. Die Datenbanken sowie Filter- und Analyseverfahren werden an unserem Lehrstuhl entwickelt. Die derzeit verwendeten Daten sind Logdaten aus Testsystemen.

Projekt: CPU Core Failure Prediction

Ansprechpartner: DIPL.-ING. STEFFEN TSCHIRPKE, DR. JAN RICHLING

Forschungsförderung: Intel Corporation

Das Projekt beschäftigt sich mit der Vorhersage von Ausfällen auf Ebene von CPU-Kernen. Grundgedanke dabei ist, 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, bevor sie negative Auswirkungen haben. Als Basis dieser Techniken werden die in nahezu allen modernen Prozessoren vorhandenen Zähler für Ereignisse und Fehler benutzt. Aus deren Verhalten werden dann Rückschlüsse auf mögliche Fehler gezogen. 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. Im aktuellen Berichtszeitraum die Testumgebung weiterentwickelt um Tests besser automatisieren zu können. Verschiedene Testszenarien wurden entwickelt und durchgeführte Versuche konnten auf einem Vierkernprozessor unsere Annahmen zum Fehlerverhalten dieser CPU's bestätigen.

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 wurde untersucht, inwieweit Methoden der Ausfallvorhersage auf die speziellen Begebenheiten solcher Infrastrukturen angepasst werden müssen, um sinnvolle und verlässliche Vorhersagen zu erhalten. Ausgangspunkt für die Untersuchungen war das Stromnetz, das durch eine hohe Anzahl an Messpunkten und eine starke Diversität und räumliche Verteilung geprägt ist. Aus diesem Grund beschäftigte sich das Projekt zusätzlich zur Vorhersage mit einer einheitlichen Verteilung der für die Vorhersage notwendigen Messwerte unter verschiedenen Quality-of-Service Gesichtspunkten. Es wurden auch Methoden zur Evaluierung der Service und Business Process Verfügbarkeit entwickelt und Fallstudien für Anwendungsszenarien durchgeführt.

Forschungsgebiet "Mobilität"

Das Internet drängt in den mobilen Bereich. 2005 wurde die Milliardengrenze der vernetzten Menschen und Geräte überschritten. 2007 waren es 1,5 Milliarden Nutzer, wobei 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 Zukunftsängsten – aber auch Chancen und technologischen Herausforderungen: ad-hoc Vernetzung, präzise Ortung, nahtlose Integration lokationsbezogener Dienste, globales Location Roaming, mobile Anwendungen und, nicht zuletzt, Schutz der Privatsphäre.

Projekt: Erkennung von Brücken in drahtlosen Multihop-Netzwerken und ihre Anwendung

Ansprechpartner: DIPL.-ING. BRATISLAV MILIC

Konnektivität ist eine der wichtigsten Eigenschaften eines Netzwerkes. Der Konnektivitäts-grad 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 kommunizieren, 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 Netwerktopologie 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 komponen-tenbasierten 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?

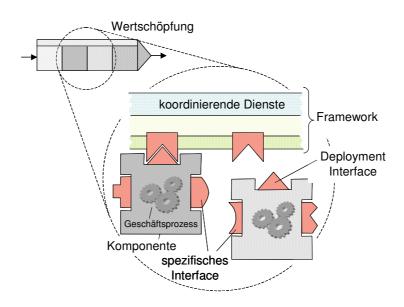


Abbildung 4: Dienstbasierte Architekturen

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 positions-abhängigen 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]).

services providing the same interfaces (port types)

Semantic Loca Position tion Determina-Connection Sensing tion Content Accounting Cell-ID Ontology Bluetooth Flat **GPS** Ontology 2 RFID Ontology 3 composite service WLAN service instances at disposal (ports)

Abbildung 5: Adaptive Service Composition

Projekt: Aletheia

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH, DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY

Forschungsförderung: BMBF

Heutige Systeme zur Verwaltung von Produktinformationen fokussieren auf die Lebensphasen Entwicklung, Produktion und Vertrieb, doch vernachlässigen die vorgelagerten Phasen Kun-denbedarfsanalyse und Produktportfoliomanagement sowie die späteren Phasen Betrieb, Wartung und Wiederverwertung. Bedeutsame und zunehmend umfangreichere Informationsquellen wie Internetforen, Blogs, Wikis, Emails oder Dokumente aus Büroanwendungen werden zurzeit nicht erfasst. Schließlich sind die aktuellen Systeme auch für Produkttypen wie Software oder Dienstleistungen nicht geeignet.

Diese Defizite in den drei wesentlichen Achsen Produktlebenszyklus, Informationsquellen, Produkttypen werden durch Aletheia adressiert. Durch die Verknüpfung aller produktbezogenen Informationen über die Lieferkette und den Produktlebenszyklus hinweg mit Informationen aus betrieblichen Geschäfts- und Büroanwendungen, dem Internet und von intelligenten Gütern entsteht eine neue Dimension einer umfassenden Wissensbasis – extrem wertvoll für viele Geschäftsprozesse und damit für Verbraucher, Dienstleistungsanbieter und Hersteller.

Um die genannten Ziele zu erreichen, verfolgt das Projekt Aletheia einen Ansatz, der weit über die Fähigkeiten existierender Lösungen hinausreicht. So zieht es zur Beantwortung von Anfragen nicht nur strukturierte Daten aus unternehmenseigenen Informationsquellen wie Produkt-Datenbanken heran, sondern auch unstrukturierte Daten aus Office-Dokumenten und Web-2.0-Quellen wie Wikis, Blogs oder Web-Foren sowie Sensor- und RFID-Daten.

Die Heterogenität dieser Quellen macht es notwendig, die dort enthaltenen Informationen in eine einheitliche Form zu bringen, bevor sie zur Beantwortung der Anfrage des Benutzers genutzt werden. Hierbei wird nicht nur die explizit in den verwendeten Quellen enthaltene Information zurückgegeben, sondern es werden semantische Technologien eingesetzt, um darüber hinaus implizites Wissen abzuleiten und dem Benutzer zur Verfügung zu stellen.

Die gefundene Antwort wird schließlich in einer Form präsentiert, die an den Kontext und die Rolle des Benutzers (Kunde, Kundendienst-Mitarbeiter, Produkt-Designer etc.) angepasst ist. Ein wichtiger Gesichtspunkt hierbei ist die Berücksichtigung der entsprechenden Zugriffs-rechte und des Datenschutzes.

Der Ansatz von Aletheia ist folglich charakterisiert durch

- Wissensgewinnung aus unterschiedlichen Quellen,
- einheitliche Darstellung des gewonnenen Wissens,
- Ableitung von implizit enthaltenem Wissen,
- Darstellung der gefundenen Antwort in einer auf die Rolle und den Kontext des
- Benutzers zugeschnittenen Form.

Projekt: MagicMap

Ansprechpartner: DIPL.-INF. PETER K. IBACH, DIPL.-INF. JOHANNES ZAPOTOCZKY

Forschungsförderung: BMWT

Mit Hilfe der "Karte des Rumtreibers" konnte Harry Potter die Positionen aller Personen in und um Schloss Hogwarts überblicken. Wir haben eine solche "magische Karte" zur Positionsbestimmung mobiler Systeme basierend auf WLAN-Signalstärke-Auswertung entwickelt. MagicMap ist eine Softwarelösung, die bei den mobilen Systemen außer einer konventionellen WLAN-Ausstattung keine weitere Hardware erfordert. Die WLAN Access Points können beliebig verteilt sein und es sind weder Eingriffe an der AP-Hardware noch an der Software nötig. Das hybride Verfahren ist in [Ibach, Hübner, Schweigert 2004] publiziert und kombiniert:



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 unter-liegt dabei der vollen Kontrolle der Peer-Knoten, die den Zugriff auf ihre Positionsinforma-tion individuell festlegen können.

Die Software ist Open Source und steht zum freien Download auf der MagicMap Homepage zur Verfügung: www.magicmap.de

Projekt: JackTrack

Ansprechpartner: DIPL.-INF. MATTHIAS HORBANK

Forschungsförderung: BMWT (EXIST Gründerstipendium)

Die JackTrack Logistiksoftware GbR bietet eine Softwareplattform für angepasste Lösungen im Bereich Logistik und Tracking an.

Unsere Softwareplattform ist darauf ausgelegt, flexibel in bestehende Prozesse und Infrastrukturen integriert zu werden. Dadurch versetzen wir unsere Kunden in die Lage, ohne hohe Anfangsinvestitionen z.B. ein Echtzeit-Logistikmanagement in ihren Geschäftsprozessen zu etablieren.

Veröffentlichungen

M. MALEK: *The Art of Creating Models and Models Integration*, Proceedings of 1st International Workshop on Model-Based Software and Data Integration (MBSDI 2008) LNCS, Springer Verlag, Berlin, April 2008.

M. MALEK: Online Dependability Assessment through, Runtime Monitoring and Prediction. Panel Contribution at the 7th European Dependable Computing Symposium, EDCC-7, Vilnius, Litauen, Mai 2008.

M. MALEK: Getting Closer to Reality; Runtime Monitoring, Variable Selection and Model Reevaluation. Proceedings of International Workshop on Dependable Network Computing and Mobile Systems, DNCMS 2008, Neapel, Italien, Oktober 2008.

M. MALEK, B. MILIC, N. MILANOVIC: *Analytical Availability Assessment of IT Services*., 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. In: "Modern Technologies in Web Services Research", Liang-Jie Zhang (ed.), 2008.

N. MILANOVIC, B. MILIC, M. MALEK: *Modeling Business Process Availability*. IEEE International Workshop on Methodologies for Non-functional Properties in Services Computing (MNPSC), Hawaii, USA, Juli 2008.

- B. MILIC, M. MALEK: *Properties of wireless multihop networks in theory and practice*. In: "Handbook of Wireless Ad Hoc and Sensor Networks" Springer Verlag, S. Misra (ed.), 2008.
- P. REINECKE, K. WOLTER: Adaptivity Metric and Performance for Restart Strategies in Web Services Reliable Messaging, Proceedings of International Workshop on Software Performance (WOSP 08), Princeton, NJ, USA, Juni 2008.
- P. REINECKE, K. WOLTER: *Phase-type Approximations for Message Transmission Times in Web Services Reliable Messaging*, Proceedings of SPEC International Performance Evaluation Workshop (SIPEW 08), Darmstadt, Juni 2008.
- P. REINECKE, K. WOLTER: Towards a Multi-level Fault-Injection Test-bed for Service-oriented Architectures: Requirements for Parameterisation, IEEE SRDS 2008 AMBER Workshop on Sharing Field Data and Experiment Measurements on Resilience of Distributed Computing Systems, 2008.
- P. REINECKE, K. WOLTER, ZAPOTOCZKY: *Performance Analysis of Dynamic Priority Shifting*, In: N. Thomas, C. Juiz (eds.), Proceedings of 5th European Performance Engineering Workshop (EPEW 2008), LNCS 5261, Springer 2008.
- F. SALFNER: Event-based Failure Prediction: An Extended Hidden Markov Model Approach, Dissertation, dissertation.de, Berlin, 2008.
- F. SALFNER, S. TSCHIRPKE: *Error Log Processing for Accurate Failure Prediction*, Workshop on the Analysis of System Logs (WASL) in conjunction with the 8th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 08), San Diego, CA, USA, 2008.
- F. SALFNER, K. WOLTER: Replication vs. Failure Prevention: How to Boost Service Availability, Proceedings of 19th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE 2008), Seattle, Redmond, WA, USA, November 2008.
- F. SALFNER, K. WOLTER: Service Availability of Systems with Failure Prevention, Proceedings of IEEE International Workshop on Dependable and Secure Services Computing (DSSC 2008), Yilan, Taiwan, Dezember 2008.
- F. SALFNER, K. WOLTER: A Queuing Model for Service Availability of Systems with Rejuvenation, Proceedings of IEEE Workshop on Software Aging and Rejuvenation (WoSAR 2008), Seattle, Redmond, WA, USA, 2008.
- F. SALFNER, *Hardware Reliability; Software Reliability; Performability* (3 Kapitel) In: I. Eusgeld, F. Freiling, R. Reussner (eds.), *Dependability Metrics*, LNCS 4909, Springer Verlag, Berlin, 2008.
- K. WOLTER: *Stochastic Models for Restart, Rejuvenation and Checkpointing*, Habilitation, Humboldt-Universität, Berlin, 2008.
- K. WOLTER, P.REINECKE: *Restart in Competitive Environments*, Proceedings of the 24th UK Performance Engineering Workshop (UKPEW), pp. 18-26, London, UK, Juli 2008.
- J. ZAPOTOCZKY, K. WOLTER: *Increasing Performance of the 802.11e Protocol through Access Category Shifting*, Proceedings 14. GI/ITG Konferenz Messung, Modellierung und Bewertung von Rechen- und Kommunikationssystemen (MMB 2008), Dortmund, März 2008.

Vorabdrucke

F. SALFNER, M. LENK, M.MALEK: A Survey of Online Failure Prediction Methods, ACM Computing Surveys.

- B. MILIC, M. MALEK: *NPART Node Placement Algorithm for Realistic Topologies in Wireless Multihop Network Simulation*, 2nd International Conference on Simulation Tools and Techniques.
- D. TUTSCH, M. MALEK: Comparison of Network-on-Chip Topologies for Multicore Systems Considering Multicat and Local Traffic, 2nd International Conference on Simulation Tools and Techniques.

Vorträge

Prof. Miroslaw Malek

- M. MALEK: Die Macht der Vorhersage, Hotel Adlon, Berlin, 18. Februar 2008.
- M. MALEK: Art of Modeling and Models Integration, Keynote Address, MBSDI, Berlin,
- 1. April 2008
- M. MALEK: Online Dependability Assessment through Runtime Monitoring and Prediction, Kaunas, Litauen, 8. Mai 2008.
- M. MALEK: Tutorial on Predictive Algorithms and Technologies for Availability Enhancement, ISAS 2008, Tokio, Japan, 19. Mai 2008.
- M. MALEK: *Hybrid Methodik in der Verfügbarkeitsermittlung*, Themenkreis Verfügbarkeit und Autonomie, Bonn, 30.Juni 2008.
- M. MALEK: Getting Closer to Reality: Runtime Monitoring, Variable Selection and Model Reevaluation, Keynote Address, Workshop Dependable Network Computing and Mobile Systems, Neapel, Italien, 5. Oktober 2008.
- M. MALEK: *Analytical Availability Assessment of IT-Services*, Diskussionskreis Fehlertolerante Systeme, Essen, 30. Oktober 2008.
- M. MALEK: *Taming the Two Tyrants: Uncertainty and Time*, Chalmers University, 12. Dezember 2008.

Dr. Felix Salfner

- F. SALFNER: *Event-based Failure prediction*, SAP Labs, Palo Alto, CA, USA, Feburar 2008.
- F. SALFNER: *Event-based Failure prediction*, Intel Research Labs, Berkeley, CA, USA, Juni 2008.

Dr. Katinka Wolter

- K. Wolter: Quality of Service in Wireless Computer Networks, Habilitationsvortrag, Humboldt-Universität, Berlin, 18. Januar 2008
- K. Wolter: Dienstgüte in verteilten Kommunikationssystemen, Dagstuhl-Workshop des GI-Beirats deutscher Informatikprofessoren (GIBU), Schloss Dagstuhl, 18. März 2008

K. Wolter: Zuverlässigkeit von service-orientierten Architekturen, Universität Innsbruck, 31. März 2008.

K. Wolter Restart in Competitve Environments, 24th UK Performance Engineering Workshop (UKPEW), London, 3. Juli 2008.

Wissenschaftliche Kooperationen

- 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
- Universita di Pisa, Italien
- Universita 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
- Advisory Board Member: Journal of Interconnection Networks
- Steering Committee Member: European Dependable Computing Conference
- Steering Committee Member: International Service Availability Symposium (ISAS)
- Program Committee Member: 7th European Dependable Computing Conference (EDCC-7), Kaunas, Litauen, 7.-9. Mai 2008.
- Program Committee Member: 7th IEEE International Symposium on Network Computing and Applications (NCA08), Cambridge, MA, USA, 10.-12. Juli 2008.
- Pogram Vice-Chair:7th International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (ADSN2008), Peking, China, 20. Juni 2008.

Program Committee Member: SRDS 2008 Workshop on Sharing Field Data and Experiment Measurements on Resilience of Distributed Computing Systems, Neapel, Italien, Oktober 2008.

- Program Committee Member:11th IEEE High Assurance Systems Engineering Symposium (HASE 08), Nanjing, China, 3.-5. Dezember 2008.
- Program Committee Member: 13th International Symposium on Pacific Rim Dependable Computing (PRDC), Taipei, Taiwan, 15.-17. Dezember 2008.

Felix Salfner

- Program Committee Member: Workshop Dependable Parallel Distributed and Network-centric Systems (DPDNS), der im Rahmen der IPDPS Konferenz stattgefunden hat
- Program Committee Member: International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES)

Katinka Wolter

- Program Committee Member: 3rd International Workshop on Practical Applications of Stochastic Modelling (PASM), Palma, Spanien, 23. September 2008.
- Program Committee Member: 5th European Performance Evaluation Workshop (EPEW 08), Palma, Spanien, 24.-25. September 2008.
- Program Committee Member: SPEC International Performance Evaluation Workshop (SIPEW), Darmstadt, 26.-27. Juni 2008.
- Program Committee Member: 15th International Conference on Analytical and Stochastic Modelling Techniques and Applications (ASMTA), Nikosia, Zypern, 4.-6. Juni 2008.
- Program Committee Member: International Workshop on Model-based Software and Data Integration (MBSDI), Berlin, April 2008.
- Program Committee Member: Messung, Modellierung und Bewertung von Rechensystemen (MMB 08), Dortmund, März 2008.

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, 2007 und 2008 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

MATTHIAS SEFRIN: Architektur einer Transportschicht für die Verteilung von Inhalten in heterogenen Infrastrukturen, Februar 2008.

THORSTEN RADETZKI: WLAN Fremdortung – Architekturdesign und Evaluierung mit Sniffern in MagicMap, Juli 2008.

Andreas Dittrich, Jon Kowal: Architektur über selbstkonfigurierende Dienste auf Basis stark ressourcenbeschränkter eingebetteter Systeme, Juli 2008.

RALF CREMERIUS: Variabilität und Variantenfestlegung in Message Sequence Charts, Dezember 2008.

Dissertationen

FELIX SALFNER: Event-based Failure Prediction – An Extended Hidden Markov Model Approach, Februar 2008.

Habilitationen

KATINKA WOLTER: QoS in Wireless Computer Networks, Januar 2008.

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

Sekretariat

Sabine Dziwisz Tel.: (030) 2093 3044 Fax: (030) 2093 3045

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

Mitarbeiter/innen

DIPL.-INF. MARKUS APPEL (seit 1.12.2008)
DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK
DIPL.-INF. MARTIN BRÜCKNER (seit 19.12.2008)
DR.-ING. MANFRED GÜNTHER
LOTHAR HEESE
DR.-ING. OLAF HOCHMUTH
DIPL.-INF. RAINER SCHNABEL
DR.-ING. FRANK WINKLER

Doktorand/innen

DIPL.-INF. MAXIMILIAN BUDER
M. SC. CARSTEN BÜTTNER
DIPL.-ING. (FH) MATHIAS HAASE
DIPL.-INF. UWE KNAUER
DIPL.-ING. (FH) THOMAS LOEWEL
DIPL.-INF. STEFFEN MANKIEWICZ
DIPL.-INF. EMANUEL SCHLÜSSLER
DIPL.-INF. AXEL WEISS
DIPL.-INF. KATJA WORM

Gastwissenschaftler

M. Sc. Mohammed A. Megeed Salem (DAAD) M. Sc. Mohamed M. Al-Azab Tahoun (DAAD)

Tutorinnen und Tutoren

MARKUS APPEL (bis 31.10.2008)
WADIM BAYERBACH
MARTIN BRÜCKNER (bis 18.12.2008)
AYSEGÜL GÜNDOGAN
VOLKER KIPPELT
KRISTIAN KLAUS
THILO OHLEMÜLLER
SASCHA STÜBING

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 2008 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

(WiSe 2007/08 und SoeS 2008)

Grundstudium

• Technische Informatik 1 (F. WINKLER, M. GÜNTHER)

Proseminar

• Farben in der Bildverarbeitung (B. MEFFERT)

Hauptstudium (Halbkurse)

- Grundlagen der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH, M. SALEM)
- Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Mustererkennung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Spezialgebiete der Bildverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Spezialgebiete der Biosignalanalyse (G. IVANOVA)
- Schaltkreisentwurf (F. WINKLER)

Projekte und Seminare

- Spezialgebiete der Signalverarbeitung (B. MEFFERT, O. HOCHMUTH)
- Anwendungen der Signalverarbeitung und Mustererkennung (B. MEFFERT)
- Parallele Signalverarbeitung mit FPGA (F. WINKLER)

• Neuroimaging: neue Technologien an der Schnittstelle von Informatik, Biomedizin und Gesellschaft (G. IVANOVA)

• Erfassung und Analyse kognitiver Signale (G. IVANOVA)

Forschung

Projekt: Logistik mit intelligenter Camera und Labeling (LOGICAL)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Beate Meffert

Unter Mitarbeit von: DIPL.-INF. ROMAN BLASCHEK, DIPL.-INF. RAINER SCHNABEL, DIPL.-

Inf. Steffen Mankiewicz, Sascha Stübing

Zusammenarbeit: Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin

Forschungsförderung: PROINNO II des BMWi

Das Projekt soll ein Netzwerk aus autonom arbeitenden Sensorsystemen realisieren. Diese Sensorsysteme sind einerseits intelligente Kamerasysteme, deren Aufgabe es ist, (optisch) markierte Objekte, im Anwendungsfall Gabelstapler, zu verfolgen und zu identifizieren. Ziel ist die Umsetzung der Bildverarbeitungsalgorithmen direkt auf dem Kamerasystem, so dass keine Bilddaten aus dem Kamerasystem versendet werden müssen. Andererseits basieren diese Sensorsysteme auf der RFID-Technik. Die Aufgabe dieser Systeme ist es, die mit einem RFID-Chip versehenen Objekte (Güter, Transportmittel) zu identifizieren. Die aus dem Sensorsystem ermitteln Tracking-Daten sollen an einen Fusionsrechner übermittelt und dort zusammengeführt werden.

Projekt: Neue Wege für die Bewirtschaftung von Tablarlagern (Pick by Picture)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Beate Meffert

Unter Mitarbeit von: DIPL.-INF. MARTIN BRÜCKNER, DR.-ING. MANFRED GÜNTHER, DR.-ING. OLAF HOCHMUTH, DIPL.-INF. UWE KNAUER, DR.-ING. MICHAEL RITZSCHKE, DR.-ING. FRANK WINKLER

Zusammenarbeit: Lüth & Dümchen Automatisierungsprojekt GmbH, Berlin **Forschungsförderung:** Investitionsbank Berlin (IBB), Förderprogramm ProFIT

Ziel des Projektes ist es, ein System zur Unterstützung der Kommissionierung in Tablarlagern zu entwerfen. Pick by Picture stellt ein Monitoringsystem mit automatischer Bildauswertung dar, welches alle Ein- und Auslagerungsvorgänge beobachtet, auswertet und registriert. Als Ergebnis ist der aktuelle Bestand auf den einzelnen Tablaren aus einer Datenbank abrufbar und kann jederzeit visualisiert werden. Pick by Picture soll Ein- und Auslagerungsvorgänge steuern und so die Inventuren teilweise automatisierbar machen, was den mit der Inventur verbundenen Zeitaufwand stark verkürzt. Eine Spontanabfrage nach bestimmten Gütern und Beständen soll vom Arbeitsplatzrechner aus möglich sein. Damit kann bei Fehlbuchungen das Auffinden von Gütern wesentlich beschleunigt werden.

Projekt: Ortsbezogene Videoanwendungen

Ansprechpartner: DR.-ING. FRANK WINKLER

Unter Mitarbeit von: PROF. DR. BEATE MEFFERT, THILO OHLEMÜLLER

Zusammenarbeit: DR. ECKHARD GRASS, Innovations for High Performance Microelec-

tronics - IHP GmbH Frankfurt/Oder

Forschungsförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Arbeiten sind in das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt "Enablers for Ambient Services and Systems (EASY-A)" eingeordnet. Anwendungen, die ortsbezogene Informationen bereitstellen, wie z. B. die positionsabhängige Bereitstellung von Videodaten für mobile Endgeräte (VHR-E), haben signifikante Vorteile durch Positions- und Lokalisierungsinformationen, die auf Messungen der Entfernung zu anderen Stationen basieren. Ziel dieses Teilvorhabens ist eine theoretische Untersuchung, um eine Aufwandsabschätzung in Bezug auf die erreichbare Genauigkeit zu geben und daraus Empfehlungen für das Design der Bitübertragungs- (PHY) und Sicherungsschicht (MAC) abzuleiten. Das Ergebnis dieser Arbeiten wird insbesondere für die PHY- und MAC-Parameter-Spezifikation verwendet.

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, Oliver Schrape, Gunnar Philipp, Kristian Klaus, Markus Appel, Martin Brückner, Thilo Ohlemüller, Dan Kreiser

Zusammenarbeit: Innovations for High Performance Microelectronics - IHP GmbH 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 minimaler FOM-Wert. (FOM = Verlustleistung/Taktrate). Mit der entwickelten Synthesebibliothek 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 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, Thilo Ohlemüller,

Zusammenarbeit: Innovations for High Performance Microelectronics - IHP GmbH 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 wurde das Verfahren hinsichtlich der erreichbaren Genauigkeit bewertet und mit den Simulationsrechnungen verglichen.

Projekt: Entwurf von Software und Programmierung von Hardware zur Steuerung von FPGA

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Frank Winkler

Unter Mitarbeit von: Dr.-Ing. Manfred Günther, Markus Appel, Martin Brückner Zusammenarbeit: Innovations for High Performance Microelectronics - IHP GmbH

Frankfurt/Oder

Zielstellung ist, für einen im Gigabit-Bereich laufenden Bitgenerator, der auf mehreren verteilten FPGAs läuft, die erforderliche PC-Anbindung zu entwickeln und umzusetzen. Dazu gehört die Realisierung einer Ethernet-Verbindung zwischen Kommunikations-FPGA und PC, der Entwurf eines Webservers auf dem FPGA, um eine PC-Kommunikation ohne besondere Hardware-Treiber und ohne besondere Betriebssystemanforderungen auf der PC-Seite zu realisieren, und die technische Umsetzung eines Nutzerinterfaces.

Projekt: 100GET-Signalgeber-Demonstrator-Aufbau mit FPGA und ASIC

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Frank Winkler

Unter Mitarbeit von: Prof. Dr. Beate Meffert, Markus Appel, Martin Brückner

Zusammenarbeit: Innovations for High Performance Microelectronics - IHP GmbH

Frankfurt/Oder

Das 100GET-Projekt wird im Rahmen des europäischen Förderprogramms CELTIC1 betrieben. Der Fokus liegt auf der Entwicklung von Technologien für die Bitübertragungsschicht (physical layer), mit denen eine Datentransferrate von 100 Gbit/s ermöglicht werden soll. Da die vorhandene Glasfaserkabelinfrastruktur weiterhin genutzt werden kann, besteht die Chance, die Bandbreite des Internets kostengünstig zu erhöhen. Zur Analyse der Technologien wird ein Demonstrator gebaut, so dass mit Hilfe standardisierter Tests festgestellt werden kann, welche Entwicklungen für den späteren Einsatz im Internet besonders geeignet sind. Innerhalb des 100GET-Projekt wird als Teilprojekt die Generierung von 100-Gbit/s-Datenströmen für den Demonstrator bearbeitet. Die Datenströme werden auf einem FPGA in hoher Parallelität generiert und synchronisiert, über schnelle ECL-Schaltungen serialisiert und den optischen Sendebaugruppen zugeführt.

Projekt: Entwicklung von Algorithmen für die Signalverarbeitung in Geräten der Postautomation

Ansprechpartner: DR.-ING. OLAF HOCHMUTH

Unter Mitarbeit von: Song Ji, Björn Reeh, Martin Sommerfeld, Tobias Tschirch

Zusammenarbeit: Siemens Postautomation GmbH, Berlin-Adlershof

Das Projekt beinhaltet die Algorithmenentwicklung und den Test ausgewählter Anwendungen der Signalverarbeitung und Mustererkennung zur Postautomation. Einige Beispiele sind die Messung der Briefmasse und der Abmaße von Postpaketen, die automatische Bewertung der Bildqualität postalischer Sendungen sowie die Erkennung des Frankierwertes von Freistempeln. Die präzise Lokalisation von Briefmarken mittels der verallgemeinerten Houghtransformation ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.

Projekt: Bienenmonitoring

Ansprechpartner: DIPL.-INF. UWE KNAUER, PROF. 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.

Während die bisherigen Vorarbeiten die Auswertung des vorhandenen Videomaterials zum Gegenstand hatten, erfolgte im Berichtszeitraum die Konzeption eines neuen Aufzeichnungs- und Auswertungssystems auf der Basis von hochauflösenden digitalen Kameras. Auf diese Weise sollen prinzipielle Probleme, wie die beschränkte Bildauflösung, das Zeilensprungverfahren und das schlechte Signal-Rausch-Verhältnis überwunden werden. Kameras sollen zukünftig über die GigaBit-Ethernet-Schnittstelle angebunden werden und die Anpassung der bestehenden Software ist erforderlich. Eine Software zur Aufzeichnung, Sichtung und Annotation des Videomaterials muss komplett neu entwickelt werden, da bisher nur auf digitalen Videorekordern aufgezeichnet wurde. Hierfür bestehen hohe Anforderungen bzgl. der Stabilität und der Bedienbarkeit einer Softwarelösung.

Projekt: Wavelettransformation in der Bildverarbeitung

Ansprechpartner: M. Sc. Mohammed Salem, Prof. Dr. Beate Meffert Unter Mitarbeit von: Kristian Klaus, Sascha Stübing, Dr.-Ing. Frank Winkler

Zusammenarbeit: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Berlin-Adlershof

Förderung: DAAD

Das Projekt beinhaltet die Segmentierung von Bildern und Bildsequenzen unter Anwendung der Waveletanalyse. Ziel ist die Berechnung einer angepassten Auflösung (Multi-Resolution), die von der Relevanz des Bildinhalts abhängt. Testbilder sind beispielsweise MRT-Aufnahmen des Kopfes oder Verkehrsszenen. Teile der neu entwickelten Algorithmen werden auf FPGA-Boards implementiert, um die Verarbeitung von Bildsequenzen in Echtzeit zu ermöglichen.

Veröffentlichungen und publizierte Kongressbeiträge

- H. GUSTAT, U. JAGDHOLD, F. WINKLER, M. APPEL, G. KELL: *Differential ECL/CML Synthesis for SiGe BiCMOS*. IEEE Compound Semiconductor IC Symposium (CSICS 2008), Monterey, October 12-15, 2008.
- H. F. HARMUTH, B. MEFFERT, P. HAWKES: *Dirac's Difference Equation and the Physics of Finite Differences*. Series: Advances in Imaging and Electron Physics, Volume 154, Elsevier 2008, ISBN-13: 978-0-12-374221-6.
- G. IVANOVA, S. SCHMITZ: Interdisziplinäre Lehre zwischen den Wissenschaftskulturen (Interdisciplinary Teaching between the Scientific Cultures). Humboldt Universität zu Berlin, Frauen an der Humboldt-Universität zu Berlin, 10. Ausgabe, November 2008, S. 4-6.

D. PÉREZ-MARCOS, J. U. KNOTE, R. BOTH, G. IVANOVA: Quantification of Cognitive Induced Brain Activity - An efficient method for online applications. Computers in Biology and Medicine 38 (2008), pp. 1194-1202.

- M. SALEM, M. APPEL, F. WINKLER, B. MEFFERT: *FPGA-based Smart Camera for 3D Wave-let-based Image Segmentation*. Proceedings, 2nd ACM/IEEE International Conference on Distributed Smart Cameras (ICDSC-08), Stanford, California, USA, 7. 11. September 2008.
- M. SALEM, B. MEFFERT: *Multiresolution Segmentation for Video Surveillances*. Workshop on Future Directions in Multimedia Knowledge Management, Knowledge Media Institute, Open University, Milton Keynes, UK, 14. Februar 2008.
- O. SCHRAPE, F. WINKLER: *ECL-Synthesis Design Flow*. 7th IHP Workshop High-Performance SiGe:C BiCMOS for Wireless and Broadband Communication Technology, IC Design, and Applications, 17. September 2008.
- F. WINKLER, M. GÜNTHER: Analogrechnen mit historischen Maschinen: MEDA 42 TA. Humboldt-Universität zu Berlin, Seminar für Medienwissenschaften, Themenabend im Medientheater, 17. Dezember 2008.
- F. WINKLER, H.-V. HEYER, F. HERZEL, B.-M. FOLIO, B. GLASS, C. MIQUEL: *First Time Common Synthesis and Simulation or ECL and CMOS Parts at a BiCMOS Chip Based on the IHP SGB25 Library*. 2nd International Workshop on Analog and Mixed Signal Integrated Circuits for Space Applications (AMICSA 2008), Cascais, Portugal, 31. August 2. September 2008.
- F. WINKLER, T. OHLEMÜLLER, E. GRASS, K.-H. TITTELBACH: *DTDOA Indoor Localization: IEEE 802.11a Demonstrator and 60 GHz Proposal*. Fraunhofer Institute for Telecommunications, Heinrich-Hertz-Institut (HHI), EASY-A Project Meeting, 24. September 2008.
- F. WINKLER, O. SCHRAPE, G. PHILIPP, D. KREISER, G. KELL, D. SCHULZ, H. GUSTAT, U. JAGDHOLD: *Logik-Synthese mit ECL im Gigahertz-Bereich Digitaler Design-Flow in BiC-MOS über die Grenzen von CMOS-Chips hinaus*. RadioTecC Workshop, Entwicklerforum und Ausstellung, Berlin-Adlershof, 18. 19. November 2008.
- K. WORM, B. MEFFERT: *Robust image based document comparison using attributed relational graphs*. Proceedings, International Conference on Signal processing, Pattern Recognition and Applications (SPPRA), Insbruck, Österreich, Februar 2008, Proceedings bei Acta Press, S. 116 121.
- K. WORM, B. MEFFERT: *Image based mail piece identification using unsupervised learning*. In: Advances in Data Analysis, Deta Handling and Business Intelligence, Springer Verlag, Hamburg, Juli 2008.
- K. WORM, B. MEFFERT: *Surface Modifications for Robust Image Based Mail Piece Comparison*. In: Kise, K., Sako, H. (Hrsg.): Proceedings of the Eight IAPR International Workshop on Document Analysis Systems (DAS). IEEE Computer Society, September 2008, S. 637-643, Nara, Japan.

Vorträge

M. SALEM: *Resolution Mosaic Image Segmentation*. Knowledge Media Institute, Open University, Milton Keynes, UK, 9. Juli 2008.

Poster

M. SALEM, M. APPEL, F. WINKLER, B. MEFFERT: *FPGA-based Smart Camera for 3D Wave-let-based Image Segmentation*. Poster-Session of the 2nd ACM/IEEE International Conference on Distributed Smart Cameras (ICDSC-08), Stanford, California, USA, 7. - 11. September 2008.

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 Psychologie der HU Berlin
- 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)

Dissertationen

BÜTTNER, CARSTEN: Spektrale Charakterisierung von Farbbildsensoren zur anwendungsspezifischen Kameraparametrierung, Februar 2008.

LOEWEL, THOMAS: Amplitudenbegrenzungsverfahren für die drahtlose Kommunikation, Februar 2008.

SALEM, MOHAMMED ABDEL MEGEED: Multiresolution Image Segmentation, November 2008.

Diplomarbeiten

ANDERS, MATHIAS; GÜNDOGAN, AYSEGÜL: Entwicklung eines Computerprogramms zur Planung, Durchführung und Auswertung von Studien im Snoezelen-Labor, Oktober 2008.

APPEL, MARKUS: FPGA-ECL-Schnittstelle für Hochgeschwindigkeitsnetzwerke bis 100 Gbit/s, November 2008.

BESEL, GALINA: Kritische Überarbeitung der Methodenzusammenstellung für die Signalverarbeitung insbesondere unter didaktischen Gesichtspunkten, August 2008.

BRÜCKNER, MARTIN: Entwurf eines eingebetteten Systems für einen 100-Gigabit/s-Datengenerator, Dezember 2008.

Dahme, Christopher: Segmentierung des Herzmuskelgewebes in kardialen Magnet-Resonanz-Tomografie-Bildern, Juli 2008.

Dammeier, Thomas: Verfolgung von Objekten über die Bewegungsinformation in Verkehrsszenen und Robuste Ermittlung der Bewegungsstruktur von Verkehrsszenen aus Objekttrajektorien, Februar 2008.

HÖHNDORF, MICHAEL: Entwicklung eines Verfahrens zur Gruppierung interessanter Punkte für die Korrespondenzfindung in Bildpaaren, August 2008.

Kreiser, Dan: *Implementierung von global asynchronen und lokal synchronen Modulen in CMOS und ECL*, September 2008.

KOSELLEK, DANIEL: Segmentierung und Vermessung von Objekten in Grauwertbildern, Juli 2008.

MAY, ENRICO: Energiesparsamer Datenlogger für TCP/IP-Netzwerke mit modularer Sensorik, Mai 2008.

REEH, BJÖRN: Erkennung des Frankierwertes auf freigestempelten postalischen Sendungen, Juli 2008.

RINGMANN, OLIVER: Fehlertolerante und skalierbare serielle Hochgeschwindigkeitsprotokolle für die Kommunikation zwischen FPGA-Schaltkreisen, Mai 2008.

SCHRAPE, OLIVER: Eine Entwurfsmethodik für digitale SiGe-ECL-Schaltungen, Oktober 2008.

Stein, Robert: Webserver für die Entwicklung, den Test und die Präsentation eines integrierten optischen Systems, April 2008.

STRAUCH, CHRISTIAN: Robuste Synchronisation für ein OFDM-basiertes WLAN-System im 60-GHz-Band, November 2008.

Ideenwerkstatt 267

V. Ideenwerkstatt

Dr. Márta Gutsche: Projektleiterin

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik

Unter den Linden 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

Tel: +49 / 30 / 2093-5468 **Fax:** +49 / 30 / 2093-3045

Email: gutsche@informatik.hu-berlin.de



Frauen in den Naturwissenschaften am Campus Adlershof (FiN-CA)*

Ausgewählte Aktivitäten im Rahmen des Projekts FiNCA - 2008

- Vorbereitung frauenspezifischer Qualifizierungsprogramme für alle Qualifikationsstufen (in Kooperation mit: Abteilung Nachwuchsförderung der Forschungsabteilung, Humboldt Graduate School, ProFIL—Programm, TU Berlin)
- Etablierung von Betreuungs- und Netzwerkstrukturen
- Aufbau eines FiNCA-Mentoring-Programms für Doktorandinnen der Physik, Vorbereitung eines Mentorings für Studentinnen der Informatik
- "Ideen-Werkstatt zu Studienwahl, Studium und Beruf" unter dem Motto "Mehr Frauen in die Informatik!": Arbeitsgemeinschaften für Schülerinnen (Java-Programmierkurs, Digitale Fotografie u.a.); 6 Roberta-Kurse, Projektwochen, Wochenkurse in den Sommerferien;

Öffentlichkeitsarbeit: Teilnahme am Europa-Tag (FEZ); Stiftung Brandenburger Tor (Roboterkurs während der Bionik- Ausstellung); JUMP MINT (Telecom), LIFE e.V.; HU-Beitrag Tagesspiegel u.a.

^{*} 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 ca. 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 verrichteten ohne nennenswerte Ausfälle ihren Dienst.

Entwicklung der rechentechnischen Ausstattung des Instituts 2008

Wesentlichste Neuerung war die Einführung des flächendeckenden Anschlusses des Instituts an das SAN der Universität. In allen 9 Etagen des Instituts steht jetzt eine SUN V215 mit jeweils zwei SAN Anschlüssen zur Verfügung, 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 2007/08 10 Leistungsstarke PC-Server beschafft und installiert. Die Aufnahme des Produktionsbetrieb erfolgte im April 2008..

Seit Februar 2008 stehen den Mitarbeitern 60 lüfterlose Arbeitsplätze auf der Basis von SUN-Rays zur Verfügung, die an zwei SUN-Server T5120 angeschlossen sind. Ebenfalls steht in jedem Vorlesungsraum des Instituts ein derartiger Arbeitsplatz mit Beamer-Anschluss zur Verfügung.

Ein neuer Mailserver auf der Basis SUN T5120 konnte in Betrieb genommen werden. Er wird in der Zukunft alle Mailboxen der Nutzer des Instituts übernehmen..

Die rechentechnische Ausstattung einiger LFGs konnte verbessert werden. Wesentliche Neuerungen sind:

- Beschaffung von diversen Notebooks und moderner Arbeitsplätze für Mitarbeiter
- Vervollständigung der Infrastruktur und Rechentechnik für das Graduiertenkolleg

Mit der Vorbereitung weiterer Investitionsmaßnahmen wurde begonnen. Die Konzeption für den Ausbau des zentralen Serverraumes ist abgeschlossen, so dass die notwendigen Arbeiten im ersten Halbjahr durchgeführt werden können. Die Vorbereitungsmaßnahmen für die Beschaffung eines neuen leistungsstarken Datenbankservers für den Lehrstuhl Datenbanken und Informationssysteme sind ebenfalls abgeschlossen.

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 deshalb 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. Mit der schrittweisen Ablösung des z.Z. noch genutzten NIS wurde begonnen. Alle neu installierten Systeme wurden in das LDAP eingebunden. Z.Z. erfolgt noch ein Parallel-Betrieb von NIS und LDAP, da noch nicht alle Systeme LDAP-fähig sind. Die Verbindung der Windows-Welt und der UNIX-Welt auf der Basis von LDAP hat sich bewährt. Alle Nutzer besitzen nur noch einen einheitlichen Account für alle Systeme des Instituts. Die meisten Dienste des CMS sind ebenfalls mit diesem Account nutzbar, z.B. WLAN-Access. Als weiterer zusätzlicher Dienst wurde in diesem Zusammenhang SAMBA auf allen Fileservern des Instituts installiert, so dass jetzt die UNIX-Daten der Nutzer auch für Windows zugänglich sind.

Das tägliche Mailaufkommen stieg nur noch wenig. Beide Eingangs-Mailserver hatten jeweils zwischen 250.000 und 350.000 Mails monatlich zu bewältigen. Das im November 2007 eingeführte Greylisting für eingehende externe Mail hat sich nach anfänglichen Problemen, die aber kurzfristig beseitigt werden konnten, bewährt.. Der Virenanteil hat sich leicht erhöht. Die Komplexität der Virenfilter hat sich allerdings im Laufe des Jahres 2008 stark erhöht, so dass der Aufwand für die Filterung sich stark erhöhte, was im Dezember 2008 zu mehreren Ausfällen der Mailserver wegen Überlast führte. Die Auslagerung der Virenfilterung auf eine SUN X4600 löste das Problem.

Die Zugriffszahlen für den FTP-Server sind stabil. Sie haben sich gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich verändert. Die Platten-Kapazität des FTP-Servers ist aber weiterhin zu gering, so dass das Angebot im Laufe des Jahres weiter verringert werden musste. Die tägliche Transferrate liegt zwischen 36 und 75 GByte.

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 wurden ständig aktualisiert. Die Zugriffszahlen für gelesene Artikel liegen semesterabhängig monatlich zwischen 60.000 und 100.000. Täglich werden zwischen 50.000 und 100.000 aktuelle Artikel empfangen bzw. weitergeleitet. Die Kapazität des NEWS-Server ermöglicht längere Verweilzeiten für die wichtigsten Newsgruppen.

Die WWW-Zugriffe auf den Institutserver liegen semesterabhänging zwischen 50.000 und 80.000 täglich. Damit haben sich die Zugriffszahlen im Vergleich zum Vorjahr nicht weiter verringert. Die transportierte Datenmenge hat sich auf 4 und 20 GByte täglich erhöht.

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 ebenfalls über einen WWW-Server. Damit können die Nutzer jetzt von jedem Rechner 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 PC-Virtualisierung und lüfterloser Arbeitsplatz konnten in diesem Jahr vorangetrieben werden und teilweise zum Abschluss gebracht werden.

Mailverkehr 2008 (Mailserver 1):

	Mailserver 1 (mail)				
Monat	Akzeptierte Mails	Empfangen extern	Versendet extern	Lokale E-Mail	
Januar	152.092	56.888	12.570	82.634	
Februar	496.198	169.981	45.295	280.922	
März	489.160	154.827	42.146	292.187	
April	490.689	149.112	37.326	304.251	
Mai	445.308	133.491	29.751	282.066	
Juni	458.518	96.127	42.660	319.731	
Juli	323.754	37.369	29.288	257.097	
August	375.060	132.920	21.365	220.775	
September	418.747	157.816	27.409	233.522	
Oktober	361.270	125.854	25.370	210.046	
November	316.899	94.850	22.878	199.171	
Dezember	340.054	111.036	23.645	205.373	

Mailverkehr 2008 (Mailserver2):

	Mailserver 2 (mailslv1				
Monat	Akzeptierte Mails	Empfangen extern	Versendet extern	Lokale E-Mail	
Januar	326.624	24.727	62.518	239.319	
Februar	343.975	38.229	33.600	272.146	
März	387.587	36.295	39.546	311.746	
April	329.819	28.134	51.136	250.549	
Mai	331.339	25.079	62.522	243.738	
Juni	361.082	29.203	50.616	281.263	
Juli	279.828	13.953	43.034	221.841	
August	256.740	25.547	42.313	188.880	
September	340.156	49.172	48.598	242.386	
Oktober	330.629	46.140	43.895	240.594	
November	320.519	40.199	61.511	218.809	
Dezember	260.262	26.827	34.404	198.931	

Mailverkehr 2008 (Mailserver 3):

	Mailserver 3 (mailbox)					
Monat	Akzeptierte	Empfangen	Versendet	Lokale		
	Mails	extern	extern	E-Mail		
Januar	-	-	-	-		
Februar	-	-	-	-		
März	-	-	-	-		
April	-	-	-	-		
Mai	14.538	5.412	107	9.018		
Juni	36.281	14.357	268	21.656		
Juli	65.049	19.697	508	44.844		
August	53.986	16.069	791	27.216		
September	43554	563	2.003	40.988		
Oktober	58.936	786	3.244	54.906		
November	54.058	607	3.681	49.770		
Dezember	69.646	2.966	8.628	58.052		

SPAM-, Virenmail und Zurückweisungen Mailserver 1 2008:

Monat	SPAM			Zurück-	Viren	
				weisung		
	geprüft	gefunden	%		geprüft	gefunden
Januar	53.347	27.099		342.607	56.888	56
Februar	175.626	97.310		610.525	169.981	163
März	185.622	111.262		876.235	154.827	271
April	194.869	105.477		417.797	149.112	109
Mai	191.977	104.013		420.589	133.491	117
Juni	176.972	95.062		351.039	96.127	110
Juli	176.225	87.098		414.598	37.369	11
August	154.719	78.478		445.092	132.920	261
September	146.402	71.800		321.849	157.816	470
Oktober	119.796	42.426		355.298	125.854	242
November	104.367	41.225		210.360	94.850	244
Dezember	127.805	58.692		306.993	111.036	174

SPAM-, Virenmail und Zurückweisungen Mailserver 2 2008:

Monat	SPAM		Zurück-	Viren		
				weisung		
	geprüft	gefunden	%		geprüft	gefunden
Januar	8.929	2.360		668.493	24.727	48
Februar	27.947	12.703		364.674	38.229	55
März	26.107	13.541		517.263	36.295	46
April	17.486	7.621		356.123	28.134	26
Mai	15.474	5.678		356.776	25.079	18
Juni	24.151	11.013		288.587	29.203	38
Juli	23.471	9.071		279.906	14.953	11
August	22.123	9.912		339.476	25.547	76
September	36.481	13.998		262.393	49.172	175
Oktober	32.942	9.161		315.778	46.140	109
November	34.669	9.693		189.977	40.199	206
Dezember	23.292	7.691		223.719	26.927	154

Wirkung von Greylisting bei der Abwehr von SPAM 2008:

Monat	Mailserver 1		Mailserver 2	
	delayed	autowhitelist	delayed	autowhitelist
Januar	-	65.029	ı	8716
Februar	11.703.740	207.453	509.440	32.792
März	15.061.535	219.990	603.339	28.869
April	8.411.370	227.469	536.805	18.347
Mai	9.146.709	217.080	506.592	15.008
Juni	11.476.890	201.174	514.697	24.861
Juli	11.295.827	200.323	539.934	24.400
August	10.367.425	184.434	1.102.062	25.274
September	7.662.685	171.467	2.276.068	41.827
Oktober	9.669.252	143.154	2.923.188	38.580
November	5.104.023	118.639	2.923.188	38.580
Dezember	5.886.649	181.822	1.299.244	29.731

Zugriffe zum WWW-Server im Jahr 2008:

Monat	Transfer in MBy-	Zugriffe
	te	
Januar	150.802	2.515.964
Februar	113.081	2.139.153
März	129.412	2.154.916
April	139.390	2.741.182
Mai	160.232	2.443.548
Juni	244.534	2.329.648
Juli	180.083	2.201.066
August	156.060	1.867.524
September	126.620	1.934.647
Oktober	200.349	2.308.434
November	602.490	2.264.677
Dezember	321.099	1.999.639

Zugriffe zum FTP-Server im Jahr 2008:

Monat	Dateien	MByte	Systeme	Dateien tägl.	MByte tägl.
Januar	486.782	1.981.957	18.158	15.212	61.935
Februar	533.607	2.202.381	16.546	17.787	73.412
März	695.540	2.382.748	19.014	21.736	74.460
April	290.996	1.584.306	14.344	9.387	51.106
Mai	246.699	1.945.366	12.201	7.709	60.079
Juni	148.540	1.146.501	8.659	5.501	42.463
Juli	401.560	1.557.750	12.484	12.549	48.679
August	878.739	1.878.236	19.339	27.461	58.694
September	629.449	1.355.430	15.452	20.305	43.723
Oktober	796.547	1.694.393	19.458	24.892	52.949
November	597.233	1.942.671	23.612	19.266	63.666
Dezember	814.818	1.833.176	30.768	25.463	57.286

Zugriffe zum News-Server im Jahr 2008:

Monat	Empfangene	Gesendete	Gelesene
	Artikel	Artikel	Artikel
Januar	2.901.006	2.198.762	226.256
Februar	2.386.087	1.561.135	92.283
März	2.521.398	559.768	76.530
April	2.554.043	16.199	58.155
Mai	2.304.365	16.722	87.216
Juni	1.928.971	17.723	54.389
Juli	2.177.051	18.531	72.381
August	2.161.534	8.065	114.034
September	2.155.017	30.204	94.286
Oktober	2.057.202	14.401	57.673
November	1.864.412	8.908	87.529
Dezember	2.035.684	5.404	60.300

275 Lehrveranstaltungen

VII. Lehrveranstaltungen

Sommersemester 2007

DIPLOM-GRUNDSTUDIUM

BACHELOR-BASISSTUDIUM

Praktische Informatik 2

Vorlesung	4 Std.	HD. 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.	HD. Niepage
Übung	4 Std.	HD. 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

2 Std. Vorlesung 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

Lehrveranstaltungen 277

DIPLOM-HAUPTSTUDIUM

BACHELOR-VERTIEFUNGSSTUDIUM

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 Lehrveranstaltungen 279

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, Clearspead, 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

Lehrveranstaltungen 281

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 SystemeVorlesung 2 Std. J. Fischer

Wintersemster 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 BL	OCK JC. Freytag
--------------	-----------------

Praktische Informatik 3

Vorlesung	4 Std.	JC. 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

Prosminar 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

Seminare

Praktische 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