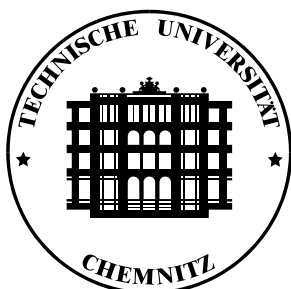


Fakultät für Informatik

Jahresbericht 2000



Technische Universität Chemnitz

Herausgeber

Fakultät für Informatik
TU Chemnitz
09107 Chemnitz

Redaktion:

Prodekan der Fakultät

© Fakultät für Informatik, TU Chemnitz

Inhaltsverzeichnis

Einleitende Worte des Dekans	5
1. Einrichtungen der Fakultät für Informatik	7
1.1 Organisation und Verwaltung	7
1.2 Fakultäts- und Informationszentrum (FRIZ)	9
1.3 Professuren der Fakultät	13
1.4 Lehraufträge	15
1.5 Fachschaft Informatik	15
2. Forschungsprofil	17
2.1 Datenverwaltungssysteme	17
2.2 Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung	21
2.3 Informationssysteme und Softwaretechnik	29
2.4 Künstliche Intelligenz	35
2.5 Modellierung und Simulation	41
2.6 Praktische Informatik	47
2.7 Rechnerarchitektur und Mikroprogrammierung	53
2.8 Rechnersysteme	61
2.9 Rechnernetze und Verteilte Systeme	71
2.10 Systemprogrammierung und Betriebssysteme	77
2.11 Theoretische Informatik	81
2.12 Theoretische Informatik und Informationssicherheit	85

3.	Studium und Lehre (V: Studiendekan)	87
4.	Kenndaten der Fakultät	101
4.1	Entwicklungsgeschichte der Fakultät	101
4.2	Kenndaten der Ausbildung	102
4.2.1	Anzahl und Entwicklung der Studentenzahlen	102
4.2.2	Absolventen	103
4.3	Ausstattung	104
4.3.1	Personalentwicklung	104
4.3.2	Sachmittel (Landesmittel)	104

Einleitende Worte des Dekans

Das letzte Jahr des 2. Jahrtausends forderte von der Fakultät für Informatik der Technischen Universität Chemnitz Antworten auf eine Reihe vordringlich zu lösender Fragen. An erster Stelle ist die Bewältigung der überproportional gestiegenen Studentenzahlen zu nennen. Im Jahre 2000 studierten bei Hinzuziehung der Studenten des kooperativen Studienganges Wirtschaftsinformatik über 1000 Studenten an der Fakultät für Informatik. Die Ausbildung dieser Studenten oblag 12 Professuren mit jeweils ein bis drei Mitarbeitern. Nach längerer Zeit konnten freie Professorenstellen wieder besetzt werden - im Sommersemester die Professur Praktische Informatik durch Frau Rüniger sowie im Wintersemester die Professur Theoretische Informatik und Informationssicherheit durch Herrn Lefmann. Weitere Unterstützung seitens der Universitätsleitung erfolgte vor allem in Form einer leichten personellen Verstärkung des Mittelbaues, der Bereitstellung einer 13. Professur Medieninformatik sowie der Erweiterung der rechentechnischen Basis. Dadurch und durch das enorme Engagement aller Mitarbeiter der Fakultät konnten die hohen Qualitätsansprüche in der Ausbildung trotz der stark gestiegenen Studentenzahlen gehalten werden. Vordere Platzierungen unserer Fakultät beim Vergleich der Informatikfakultäten Deutschlands beweisen das.

Die Fakultät arbeitete im Jahre 2000 an der weiteren Profilierung ihrer Forschungslinien. Hauptsächlicher Forschungsschwerpunkt sind kooperierende verteilte und intelligente Systeme. Entwurf, Bewertung und Steuerung verteilter Systeme erlangen zunehmende Bedeutung. Die Arbeiten an der Fakultät für Informatik zu diesem Schwerpunkt lassen sich dabei zwei Hauptrichtungen zuordnen. Die erste Richtung zielt darauf, für die im Zusammenhang mit einer für derartige Systeme geeigneten Informationsverarbeitung entstehenden Probleme Lösungen zu finden. Themenbereiche wie Parallelität, Vernetzung und Agententechnologie spannen den weiten Bogen dieses Schwerpunktes, der durch vielfältige Arbeiten, Drittmittelprojekte und die Teilnahme an zwei Sonderforschungsbereichen (SFB) unternommen wird. Eine zweite Arbeitsrichtung ist darauf gerichtet, die technischen Möglichkeiten und moderne Methoden der Informatik mit Erkenntnissen der Mathematik und der Betriebswirtschaft zu verbinden, um komplexe technische und ökonomische Systeme in bestimmtem Sinne optimal entwerfen, planen und steuern zu können. Die Beiträge der Fakultät reichen dabei vom Einsatz der Agententechnologie über die Entwicklung von Simulationsmodellen bis zu entsprechenden Optimierungsverfahren mittels Genetischer Algorithmen.

Seit kurzem hat sich die Fakultät für Informatik dem Thema Medieninformatik und virtuelles Lernen zugewandt. Diese neue Forschungsrichtung wurde über die Teilnahme von Mitarbeitern an verschiedenen Forschungsprojekten und die Profilbildung der TU Chemnitz initiiert.

Als Großereignis im wissenschaftlichen Leben der Fakultät muss die vom 28.11. bis 1.12.2000 stattgefundene zweite IEEE International Conference on Cluster Computing CLUSTER 2000 angesehen werden. Die von Prof. W. Rehm als General Chair mit den Mitarbeitern der Fakultät geleistete Arbeit erhielt höchste Anerkennung der Teilnehmer von vier Kontinenten.

Die Bedeutung der erreichten Ergebnisse steigt noch, da sie unter z.T. unzumutbaren Belastungen der im Fakultätsgebäude laufenden umfangreichen Baumaßnahmen erzielt wurden.

Schließlich sei noch der im April 2000 erfolgte turnusgemäße Wechsel in der Fakultätsleitung erwähnt.

Abschließend mein Dank an alle Mitglieder der Fakultät. Für die Zukunft wünsche ich mir weitere ausgezeichnete Ergebnisse in Lehre und Forschung, ideen- und initiativreiches Arbeiten aller sowie ein interessantes und reiches wissenschaftliches Leben an der Fakultät für Informatik der TU Chemnitz.

Prof. Dr. P. Köchel
Dekan

April 2001

1. Einrichtungen der Fakultät für Informatik

1.1 Organisation und Verwaltung

Dekan Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Köchel

Prodekan Prof. Dr. rer. nat. Guido Brunnett

Studiendekan Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Goerd

Fakultätsrat

Hochschullehrer

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Benn

Prof. Dr. rer. nat. Guido Brunnett

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Goerd

Prof. Dr.-Ing. habil. Winfried Kalfa

Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Köchel

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rehm

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr.-Ing. Andreas Müller

Dr.-Ing. Bernt Naumann

Nichtwissenschaftliche Mitarbeiter

Ursula Wolf (mit beratender Stimme)

Studenten

Marko Damaschke

Katrin Martin

Gleichstellungsbeauftragte

Karin Gäbel

Infrastruktur

Dekanat

Dipl.-Math. Margitta Pippig
Tel.: 0371/ 531-1363
Fax: 0371/ 531-1628
E-Mail: mpi@informatik.tu-chemnitz.de

Sekretariat

Ursula Schröder
Tel.: 0371/ 531-1385
Fax: 0371/ 531-1628
E-Mail: dekanat@informatik.tu-chemnitz.de

Studenten-/Prüfungsamt

Sigrid Wegner
Tel.: 0371/ 531-1480
Fax: 0371/ 531-1628
E-Mail: studamt@informatik.tu-chemnitz.de

1.2 Fakultätsrechen- und Informationszentrum (FRIZ)

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Dr.-Ing. Andreas Müller

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Ulrike Luthé
Dipl.-Ing.-Päd. Stefan Berthold
Angela Tulke
Jacqueline Lindner
Heike Lasch
Eveline Neumann
Ute Altheholz

2. Aufgaben und Struktur

Das FRIZ verrichtet innerhalb der Fakultät für Informatik Dienstleistungen zur Unterstützung von Lehre und Forschung, die allen Professuren gleichermaßen zugute kommen, sowie Dienstleistungen zur Unterstützung von Verwaltungsvorgängen in der Fakultät. Aufgaben des FRIZ sind dabei vor allem die Gewährleistung der rechentechnischen Versorgung sowie die Bereitstellung zentraler Informationsdienste.

Die Mitarbeiter nehmen folgende Aufgaben wahr:

- die Verwaltung und den Betrieb der in den zentralen Pools der Fakultät stationierten Datenverarbeitungsanlagen und Hilfsgeräte,
- die Betreuung aller zentralen Pools sowie die betriebsfachliche Aufsicht der dezentral installierten Rechentechnik,
- die Wartung und die Pflege des lokalen Fakultätsnetzes und des Anschlusses an das Universitätsnetz,
- die Unterstützung der technischen Betreuung der in den einzelnen Professuren vorhandenen Rechner,
- die Realisierung allgemeiner Dienste im Zusammenhang mit Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Informationen,
- die Koordinierung der Beschaffung von Datenverarbeitungsanlagen und Programmsystemen aus Haushaltsmitteln der Fakultät, Sondermitteln und Mitteln aus dem Fonds des Hochschulbauförderungsgesetzes,
- die Bereitstellung von Rechendiensten auf der in den zentralen Pools stationierten Rechentechnik,
- die Bereitstellung technischer Dokumentationsdienste, wie Druck- und Kopierdienste,
- die Gewährleistung von Ordnung und Sicherheit im FRIZ.

Das FRIZ übernimmt ferner im Rahmen seiner verfügbaren Kapazität folgende Aufgaben:

- Beratung und Unterstützung der Benutzer bei der Vorbereitung und Durchführung ihrer DV-Vorhaben, insbesondere bei Investitionen aus dezentralen Mitteln,
- Mitwirkung im Rahmen von Lehrveranstaltungen und Forschungsvorhaben,
- Enge Zusammenarbeit mit dem URZ in allen datenverarbeitungsspezifischen Fragen.

Der Leiter des FRIZ, Dr. Müller, ist in der Gremienarbeit der Fakultät und der Universität engagiert, insbesondere im Fakultätsrat, der Bibliothekskommission, dem Wissenschaftlichen Beirat des Universitätsrechenzentrums und als Beauftragter der Fakultät.

3. Entwicklung des FRIZ im Jahr 2000

Im Jahr 2000 begann die planmäßige Rekonstruktion des Südbaus des Gebäudeteiles Straße der Nationen der Technischen Universität Chemnitz. In diesem Gebäudeteil ist unter anderem die technische Basis des Fakultätsrechen- und Informationszentrums untergebracht. Deswegen mussten die Server- und Poolräume provisorisch in anderen Räumen untergebracht werden. Die Aktivitäten des FRIZ konzentrierten sich deswegen auf die Erhaltung der Möglichkeiten des Fakultätsrechen- und Informationszentrums. Aus Haushaltsmitteln wurden Datenschränke zur geordneten Unterbringung der Servertechnik beschafft.

Des Weiteren standen Maßnahmen zur weiteren Erhöhung der Sicherheit des Rechnernetzes im Vordergrund. So wurde gemeinsam mit dem Universitätsrechenzentrum eine Firewall für alle Rechner der Domain Informatik installiert. Für alle SUN-Workstations wurde ein Softwareupgrade auf das Betriebssystem Solaris 2.7 realisiert, die Linux-Installation wurde auf die Kernel-Version 2.2.16 erneuert.

Die vorhandene Videopräsentationstechnik wurde durch zwei Datenvideoprojektoren mit besserer Leistungsfähigkeit (Epson EMP 7350, Hitachi CP-X970) ergänzt.

Neben universitätsweit verfügbaren Produkten zeigt die folgende Übersicht das Softwareangebot des FRIZ.

Betriebssysteme:

Solaris 2.7

Linux SuSE 6.4 (Kernel 2.2.16)

Microsoft Windows NT 4.0

Anwendungssoftware:

Compiler / Interpreter

Modula 2

PROLOG

C

C++

FreePascal für Windows NT

Datenbankbetriebssysteme

SYBASE

INFORMIX

EPOS

Ingres

Postgres

Onton

Weitere Software für UNIX-Betriebssysteme wird im Verzeichnis /uni/global vom Universitätsrechenzentrum bereitgestellt.

Softwareausstattung Microsoft Windows NT 4.0 siehe

<http://www.tu-chemnitz.de/informatik/friz/rechner/anw/nt/software.html>

4. Die Nutzung des Rechenzentrums im FRIZ

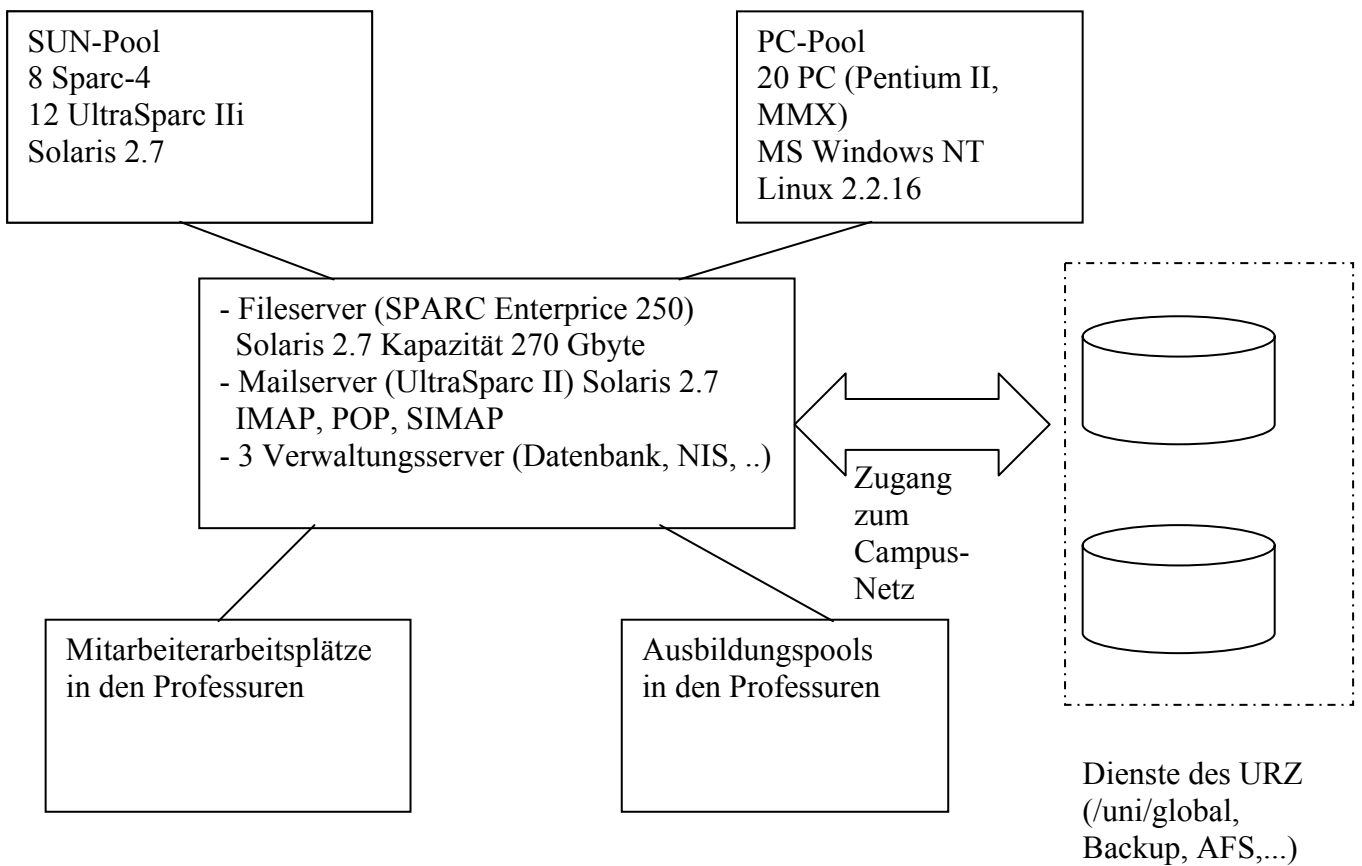
Mit Stand vom 31.12.2000 waren folgende Accounts im Rechenzentrum des FRIZ vergeben:

Mitarbeiter TU Chemnitz	Anzahl
Studenten IF	114
Studenten IF	668
Fernstudenten	130
Studenten anderer Fakultäten der TU Chemnitz	471
Summe	1368

**Gerätetechnische Ausstattung der Fakultät für Informatik
(Stand: Dezember 2000)**

Geräteklasse	Anzahl	Davon für Ausbildung	Bemerkung
PC	201	105	PentiumPro, II, III, AMD K6, Athlon, Betriebssysteme Linux und MS Windows NT
Workstation	93	36	HP, SUN, SGI
Alpha-Workstation	9		
Andere	3		Parallelrechner versch. Hersteller

5. Struktur des Fakultätsrechnernetzes



1.3 Professuren der Fakultät

An der Fakultät für Informatik sind 12 reguläre Professuren und eine Honorarprofessur vorhanden. Eine weitere Professur wird gegenwärtig besetzt.

Datenverwaltungssysteme	Prof. Dr. rer. nat. W. Benn Tel.: 0371/531-1387 Fax: 0371/531-1530 E-Mail: benn@informatik.tu-chemnitz.de
Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung	Prof. Dr. rer. nat. Guido Brunnett Tel.: 0371/531-1533 Fax: 0371/531-1801 E-Mail: brunnett@informatik.tu-chemnitz.de
Informationssysteme und Softwaretechnik	Prof. Dr.-Ing. P. Kroha Tel.: 0371/531-1668 Fax: 0371/531-1801 E-Mail: petr.kroha@informatik.tu-chemnitz.de
Künstliche Intelligenz	Prof. Dr. rer. nat. habil. W. Dilger Tel.: 0371/531-1529 Fax: 0371/531-1465 E-Mail: wdi@informatik.tu-chemnitz.de
Medieninformatik	N. N.
Modellierung und Simulation	Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Köchel Tel.: 0371/531-1429 Fax: 0371/531-1465 E-Mail: peter.köchel@informatik.tu-chemnitz.de
Praktische Informatik	Prof. Dr. rer. nat. G. Rüniger Tel.: 0371/531-1794 Fax: 0371/531-1803 E-Mail: rüniger@informatik.tu-chemnitz.de
Rechnerarchitektur und Mikroprogrammierung	Prof. Dr.-Ing. W. Rehm Tel.: 0371/ 531-1420 Fax: 0371/ 531-1806 E-Mail: rehm@informatik.tu-chemnitz.de

Rechnersysteme	Prof. Dr.-Ing. habil. D. Monjau Tel.: 0371/531-1467 Fax: 0371/531-1806 E-Mail:monjau@informatik.tu-chemnitz.de
Rechnernetze und Verteilte Systeme	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Hübner Tel.: 0371/531-1464 Fax: 0371/531-1629 E-Mail:huebner@informatik.tu-chemnitz.de
Systemprogrammierung und Betriebssysteme	Prof. Dr.-Ing. habil. W. Kalfa Tel.: 0371/531-1715 Fax: 0371/531-1530 E-Mail:kalfa@informatik.tu-chemnitz.de
Technische Informatik	N. N.
Theoretische Informatik	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Goerdts Tel.: 0371/531-1317 Fax: 0371/ 531-1810 E-Mail:goerdts@informatik.tu-chemnitz.de
Theoretische Informatik und Informationssicherheit	Prof. Dr. rer. nat. H. Lefmann Tel.: 0371/531-1276 Fax: 0371/531-1810 E-Mail:lefmann@informatik.tu-chemnitz.de
Honorarprofessor	Prof. Dr. W. Glatthaar Deutsche Genossenschaftsbank Frankfurt

1.4 Lehraufträge

Dr. Albrecht Mugler	(Professur Rechnernetze und Verteilte Systeme)
Dr. Andreas Ittner	(Professur Künstliche Intelligenz)
Herr Sven Peter	(Lehrerweiterbildung)
Dr. Elke Wällnitz	(Lehrerweiterbildung)

1.5 Fachschaft Informatik

Mitglieder

M. Damaschke, Ch. Hübsch, D. Jahre, R. Manthey, K. Martin, S. Pehlke, K. Petersen, Ch. Poley, M. Riedel, R. Schmidt, T. Schwarze, M. Söns, S. Tripke, J. Wegener, J. Voß

Sitz: Straße der Nationen 62, Raum 226a

Tel.: 531-1793

E-Mail: fsrif@tu-chemnitz.de

2. Forschungsprofil

2.1 Professur Datenverwaltungssysteme

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Benn

Sekretariat: Ursula Wolf

Wiss. Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Heidrun Tischendorf
Dipl.-Inf. Oliver Langer
Dipl.-Inf. Frank Seifert
Dipl.-Inf. Otmar Görlitz (DFG Drittmittler)
Dipl.-Inf. Ralf Neubert (DFG Drittmittler)
Dipl.-Inf. Torsten Lenk

Techn. Mitarbeiter: Dipl.-Math. Alfred Pfeiffer

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Arbeit der Professur Datenverwaltungssysteme konzentriert sich vorrangig auf die Forschung im Bereich angewandter Datenbanktechnik. Neben der Untersuchung von Konzepten, Methoden und Werkzeugen für den Datenbankentwurf werden vergleichende Studien zu Einsatzgebieten und spezifischer Eignung von relationalen, objektorientierten und Nichtstandarddatenbanken durchgeführt. In allen Bereichen besteht die Intention, bekannte Technologien durch die Verbindung mit den neuesten Ergebnissen aller Forschungsgebiete der Informatik, insbesondere der Künstlichen Intelligenz, zu verbessern.

Die Kernpunkte der Forschung bestehen in der Entwicklung von Konzeptionen und Technologien für die semantische Interoperabilität bestehender Datenbanksysteme unter Nutzung von Methoden der Wissensakquisition und Wissensrepräsentation. Im Forschungsfeld kooperierender Informationssysteme stehen Arbeiten zur Definition und Implementation domänenspezifischer Metadatenkataloge an. Für die Aufgaben der Informationsbeschaffung und des Informationsaustausches in kooperierenden Systemen werden die Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten intelligenter Informationsagenten im Internet untersucht.

Zu den aktuellen Schwerpunktarbeiten an der Professur gehört die Anwendung von Methoden der subsymbolischen Datenverarbeitung, insbesondere der Künstlichen Neuronalen Netze.

Diese finden Einsatz in der inhaltsbezogenen Indexierung für Datenbanken, sowie in der Analyse und Verwaltung von Tondaten, mit dem Ziel der Konzeption von Audiodatenbanksystemen. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt der Professur befaßt sich mit der Konzeption Semistrukturierter Datenbanksysteme und Modelle zur Verwaltung semistrukturierter Daten. Im Hinblick auf die zunehmende Konvergenz von Datenbank-, IR- und wissensbasierten Systemen, sowie der Verbreitung von XML als Datenaustauschformat zeigt sich die Bedeutung dieses Forschungsfeldes.

3. Forschungsvorhaben

Die Professur ist am DFG-Sonderforschungsbereich 457 "**Hierarchielose regionale Produktionsnetze**" mit einem Teilprojekt beteiligt, in dem eine branchenneutrale, jedoch individuell skalier- und parametrisierbare Kombination von Kompetenzzellen erarbeitet werden soll. Dem Projekt der Professur kommt die Aufgabe zu, als informationstechnischer Integrator die Kooperation aller Teilprojekte durch die Bildung eines gemeinsamen Modellkerns zu ermöglichen. Der Modellkern des Sonderforschungsbereiches ermöglicht die Abbildung der Eigenschaften und Semantik von Kompetenzzellen und hierarchielosen Produktionsnetzen in ein Modell aus der Informatik. Elementare Kompetenzzellen und hierarchielose regionale Produktionsnetze bilden gleichzeitig die Hauptuntersuchungsgegenstände aller am Forschungsvorhaben beteiligten Teilprojekte. Auf der Basis einer gemeinsamen Informations- und Datenplattform, wie sie der Modellkern bereitstellen soll, ist die Integration der Theorien, Modelle und Methoden der einzelnen Teilprojekte zu einem ganzheitlichen Abbild der Forschungsgegenstände möglich. Auf der Grundlage des zu erstellenden Modellkerns kann die Selbstorganisation der Kompetenzzellen zu einem Produktionsnetz für die Erfüllung eines Kundenwunsches, die von den einzelnen Teilprojekten theoretisch erarbeitet wird, nachvollzogen und unter variablen Einflussparametern simuliert werden.

Im ersten Jahr der Projektlaufzeit wurde ein Modell zum Ablauf der Netzbildung als Reaktion auf einen spezifischen Produktionsauftrag, der an die Kompetenzzellen herangetragen wird, erarbeitet. Dieses Modell berücksichtigt zunächst die technologisch notwendigen Faktoren, sowie logistische Gegebenheiten im Produktionsnetz. Für die Suche geeigneter Kooperationspartner zur Erfüllung eines Produktionsauftrages finden Mechanismen Einsatz, die im Rahmen des Intelligent Cluster Index Projektes der Professur entworfen wurden.

In vielen Anwendungsbereichen von Datenbanksystemen genügt heute herkömmliche Primärschlüsselsuche nicht mehr, um die Systemperformanz zu garantieren bzw. die komplexen Anwendungsoperationen auszuführen. Beispiele hierfür sind insbesondere etwa in den Bereichen Data Warehouse, Data Mining, Geographische Informationssysteme, CAD-Systeme und Multimediasysteme zu finden. Das Projekt **Intelligent Cluster Index** der Professur befaßt sich mit der Entwicklung eines inhaltsbasierten Datenbankindexes.

Das Intelligent Cluster Index Modul realisiert einen schnellen, inhaltsbezogenen Zugriff auf Daten in multidimensionalen Datenbanken jeder Ausprägung - relational oder objektorientiert. Durch die Anwendung von Techniken aus der Künstlichen Intelligenz kann ICIX die Daten direkt aus einer bestehenden Datenbank heraus klassifizieren. Die Gruppierung semantisch ähnlicher Objekte ersetzt die herkömmliche, für multidimensionale Daten jedoch ineffiziente Primärschlüsselsuche. Den Zugriff auf Datenobjekte aus der Datenbank realisiert das ICIX Modul entweder indirekt über Datenbankanfragesprachen wie z. B. SQL. Daneben besteht die Möglichkeit des direkten Zugriffs und der Verwendung der ICIX-Gruppierung zur Primärorganisation der Daten in der Datenbank. Ein Prototyp des Intelligent Cluster Index konnte im Jahre 2000 erstmalig auf der CeBIT in Hannover gezeigt werden. Aktuelle Arbeiten im Projekt befassen sich mit der Implementierung von inkrementellen Einfüge- und Änderungsoperationen auf der Indexstruktur, vergleichenden Tests zu anderen multidimensionalen Indexstrukturen, sowie der Anpassung der Struktur für verschiedene Einsatzgebiete. Dabei sind besonders die Bereiche verteilte Informationssysteme für Produktionsnetze, Metadatenbanken der Umweltinformatik und E-Commerce zu nennen.

Im Projekt **AMSys** der Professur werden Modelle für semistrukturierte Daten untersucht. Jene Daten sind insbesondere in heterogenen Umgebungen wie dem Web "repräsentiert", in denen unterschiedliche Systeme direkt oder indirekt interagieren, d.h. beispielsweise Daten austauschen müssen. Aus der Sicht der Datenverwaltungssysteme stellen die Flexibilität, Komplexität und Dynamik dieser Umgebungen hohe Anforderungen an Datenmanagementroutinen und bedingen damit einen Kern der Forschungsarbeiten, dieselben zum einen zu konzeptionieren und zum anderen zu optimieren. Den weiteren Kern der Arbeiten bildet die Einbindung eines Multiagentensystems. Agenten dienen hierbei als Unterstützung zur Durchmusterung, Organisation und Pflege des Datenbestands. In Anlehnung an Theorien aus aktuellen Themen der Kognitionswissenschaften wird hierbei ein Architekturkonzept fokussiert, welches die Realisierung eines dynamischen und adaptiven Verhaltens von Agenten zwecks Einsatz derselben in heterogenen Umgebungen anstrebt.

Aus den bisherigen Tätigkeiten ist ein Prototyp entstanden, der die Integration heterogener Informationsquellen ermöglicht. Die Architektur zeichnet sich im Vergleich zu anderen Arbeiten im Forschungsgebiet durch das potentiell hohe und vielfältige Applikationsumfeld aus. Dies zeigen vergangene und aktuelle Praktika, Studien- und Diplomarbeiten. In Kooperation mit der lokalen Industrie erfolgt basierend auf diesem Prototyp die Entwicklung eines semistrukturellen Datenverwaltungssystems. Als eines der ersten auf dem Markt erhältlichen bietet es sowohl den von Applikationsservern und Object-Request-Brokern bekannten applikationsorientierten und den aus den traditionellen Datenverwaltungssystemen bekannten datenorientierten Zugriff transparent an. Damit stellt es eine Plattform für verteilte Anwendungen und verteiltes Arbeiten dar.

4. Veröffentlichungen

Tagungsbände

Görlitz, O./Neubert, R./Benn, W.: Access to Distributed Environmental Databases with ICIx Technology, in: Online Information Review Journal, Vol. 24 Issue 5, 2000 MCB University Press, S. 364-370, ISSN 1468-4527

Görlitz, O./Neubert, R./Benn, W.: Guiding the Customer's Search in E-Business with the Intelligent Cluster Index, in: Brian Stanford-Smith and Paul T.Kidd (Hrsg.), E-business: Key Issues, Applications and Developments, IOS Press, S. 817-823, ISBN 1-58603-089-2

Görlitz, O./Neubert, R./Benn, W.: On Ensuring Lower Bounds of Negotiation Results, in: M. Klusch, L. Kerschberg (Hrsg.): Cooperative Information Agents IV: The Future of Information Agents in Cyberspace, Lecture Notes in Artificial Intelligence 1860, Springer Verlag, S. 119-130, ISBN 3-540-67703-8

Diplomarbeiten

Neubert, R./Gilg, S.: Semantische Indexierung mittels dynamisch-hierarchischer Neuronaler Netze

5. Vorträge

Neubert, R./Görlitz, O./Benn, W.: Incorporating Knowledge Technology in Databases, KnowTech 2000 Conference, Leipzig, Germany, 5.-8. September 2000

Neubert, R./Görlitz, O.: Intelligent Cluster Index - Ein semantik-orientierter Datenbankindex, Vortrag auf dem 90. UNIX-Stammtisch in Sachsen, TU Chemnitz, 25. April 2000

W. Benn: "Datenbankanbindung und -unterstützung für verteilte Anwendungen in Intra- und Internet: Ein praxisorientierter Überblick", DIA-Seminar (Deutsche Informatik Akademie der GI)

6. Mitarbeit in Gremien

Benn, W.:

- Mitglied im Leitungsgremium der GI-Fachgruppe Datenbanken
- Herausgeber des Mitteilungsblattes der GI-FG-Datenbanken, dem „Datenbank-Rundbrief“

2.2 Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Guido Brunnett

Sekretariat: Rosmarie Kleindienst

Wiss. Mitarbeiter: Dr. Reinhard Lober
Dipl.-Math. Horst Wagner
Dipl.-Inf. Mario Lorenz
Dipl.-Inf. Marek Vančo

Stipendiat: Elnomery A. Zanaty M. S.

Extern: Dipl.-Inf. Jörg Kiefer (Universität Kaiserslautern)

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Professur für Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung befasst sich in Forschung und Lehre mit der Thematik der generativen Computergraphik, d. h. mit der computerbasierten Erzeugung von Bildern auf der Grundlage geometrischer Beschreibungen der Bildinhalte. Grundlegende Aspekte der Computergraphik betreffen die **geometrische Modellierung** darzustellender Szenen sowie den Prozess der Konvertierung der Szenenbeschreibungen zur Ausgabe auf graphische Endgeräte (**Rendering-Prozess**).

Der Forschungsschwerpunkt der Professur liegt auf dem Gebiet der **Virtuellen Realität** (VR). Die Zielsetzung dieser Technologie besteht darin, rechnerinterne Modelle dreidimensionaler Welten durch den Einsatz spezieller multimedialer Ein- und Ausgabegeräte für den Menschen weitgehend real erfahrbar zu machen.

3. Forschungsvorhaben

Oberflächen- und Volumen-Rekonstruktion (DFG)

Als Rekonstruktion bezeichnet man die automatisierte Erzeugung einer CAD-Beschreibung eines existierenden Objektes, für das keine derartige Darstellung vorliegt. Durch die zunehmende Verbreitung dreidimensionaler Digitalisiergeräte gewinnt der Rekonstruktionsprozess, der stets mit der Digitalisierung des Objektes beginnt, zunehmend an Bedeutung.

Das Ziel der Rekonstruktion ist die Erzeugung einer gültigen CAD-Beschreibung eines Objektes auf der Grundlage der Menge von abgetasteten Oberflächenpunkten sowie evtl. zusätzlich vorliegender Informationen, die durch die Anwendung gegeben sind (z.B. sämtliche Flächensegmente sind von einem bestimmten Typ).

Die bei der Objekt-Rekonstruktion auftretenden Probleme lassen sich im Wesentlichen in die Teilprobleme

- Datenreduktion
- Datenstrukturierung
- Ergänzen von Informationen
- Segmentierung und Flächenklassifikation sowie
- Modellierung

unterteilen. Im Berichtszeitraum wurden Fortschritte bei der Entwicklung von Verfahren zur Datenstrukturierung, zum Ergänzen von Informationen zur Segmentierung erzielt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Datenstrukturierung

Bei komplexeren Objekten besteht das Problem, dass zur vollständigen Abtastung mehrere Abtastvorgänge notwendig sind, wodurch eine evtl. vorhandene Struktur der Daten aus jedem einzelnen Abtastvorgang zerstört wird. Findet eine Datenreduktion statt, so wird auch diese im Allgemeinen eine vorhandene Struktur zerstören. Deshalb muss zunächst eine Datenstrukturierung stattfinden. Ziel dieser Datenstrukturierung ist die Erzeugung von Nachbarschaftsinformationen zwischen den Oberflächenpunkten. Diese werden benötigt, um die in den Datenpunkten erforderlichen Zusatzinformationen zu schätzen. Zur Datenstrukturierung wird in der Regel eine Triangulierung der Datenpunkte erzeugt.

Im Rahmen des Projektes wurden dazu zwei verschiedene Verfahren entwickelt. Beide Verfahren erzeugen eine Triangulierung der Datenpunkte durch Unterteilung der dreidimensionalen Delaunay-Tetrahedrisierung der Punkte in Bereiche, die zum Inneren des Objektes gehören und solche, die außerhalb des Objektes liegen.

Das erste Verfahren ist volumenbasiert und verwendet die Delaunay-Tetrahedrisierung der dreidimensionalen Oberflächenpunkte als Volumen-Repräsentation. Aus dieser werden dann nach und nach Tetraeder entfernt, bis die gewünschte Approximation der Objekt Oberfläche entstanden ist. Das Verfahren ist in der Lage, Objekte beliebigen Geschlechts automatisch zu rekonstruieren.

Das zweite Verfahren zur Strukturierung der Oberfläche eines zu rekonstruierenden Objektes benutzt das Voronoi-Diagramm den zur Delaunay-Triangulierung der Punktmenge dualen Graphen. Zunächst wird der minimal spannende Baum der Voronoi-Punkte aus dem Voronoi-Diagramm bestimmt.

Dieser Baum wird anschließend in Teilbäume zerlegt, wobei die zugehörigen Regionen entweder zum Objekt gehören oder nicht. Anschließend wird durch eine Innerhalb-/Außerhalb-Klassifikation der Teilbäume die Approximation des Objektes bestimmt.

Im Berichtszeitraum wurde zusätzlich eine weitere Vorgehensweise untersucht, die direkt auf den riesigen Datenmengen operieren kann. Statt eine Oberflächenapproximation zu erzeugen, wird ein k -nearest neighbor Nachbarschaftsgraph zwischen den Punkten erstellt. Hierzu wurden effiziente Verfahren, basierend auf einer Hashing-Strategie und einem kd -Baum, entwickelt.

Ergänzen von Informationen

Um aus einer strukturierten Objekt-Oberfläche eine Segmentierung vornehmen zu können, sind in den einzelnen Datenpunkten außer den Punktkoordinaten zusätzliche Informationen erforderlich. Diese müssen aus der Oberflächenbeschreibung geschätzt werden. Aufgrund dieser Informationen wird dann die Zuordnung der Punkte zu den einzelnen Segmenten vorgenommen.

Zum Ergänzen von Informationen wurde zuerst das bislang auf den zweidimensionalen Fall beschränkte Konzept einer datenabhängigen Triangulierung auf den dreidimensionalen Fall erweitert, wodurch die Qualität einer linearen Oberflächen-Approximation, wie sie durch die Triangulierung gegeben ist, verbessert wird.

Normalen und Krümmungen sind Eigenschaften, die das lokale Verhalten einer Fläche in einem Punkt beschreiben. Die Normalenvektoren in einem Oberflächenpunkt p lassen sich aus den Normalenvektoren der Oberflächendreiecke in der Umgebung von p schätzen. Zur Krümmungsschätzung wird ein Verfahren verwendet, das in jedem Punkt p einen Ausgleichsparaboloiden mit Ursprung in p durch die Punkte in der Umgebung von p bestimmt. Die Hauptkrümmungen im Ursprung des Paraboloiden dienen als Approximation der Krümmungen in p .

Segmentierung

Bei der Segmentierung der abgetasteten Oberflächenpunkte werden Datenpunkte mit ähnlichen Eigenschaften zu einem Segment zusammengefasst. Dies kann entweder durch eine flächenbasierte Segmenterzeugung, bei der die Dreiecke der Triangulierung gruppiert werden, oder durch kantenorientierte Verfahren, die Segmentgrenzen bestimmen, geschehen.

Es wurde ein flächenbasiertes und ein punktbasiertes Segmentierungsverfahren implementiert.

Beide Verfahren basieren auf dem Ansatz des 'region geowings'. Dabei versucht man eine Fläche wachsen zu lassen, indem, beginnend mit einem Dreieck bzw. Punkt, angrenzende Dreiecke bzw. Punkte zur aktuellen Region hinzugefügt werden, wenn gewisse Kriterien erfüllt sind. Ein angrenzendes Dreieck bzw. ein angrenzender Punkt wird genau dann zur aktuellen Region hinzugenommen, wenn sowohl der Winkel zum Nachbarelement als auch der Winkel zur Flächennormalen kleiner als ein Schwellwert ist. Bei erfolgter Hinzunahme eines neuen Elementes wird die Flächennormale aktualisiert. Anhand verschiedener Schwellwerte lassen sich so mit demselben Verfahren verschiedene Regelflächen erkennen.

Im Berichtszeitraum wurde der punktbasierte Segmentierungsansatz auf den k -nearest neighbor Graphen übertragen. Außerdem wurde ein Verfahren zum Verschmelzen von benachbarten Regionen gleichen Flächentypes entwickelt, dass ebenfalls zum Erkennen von Kanten durch Verschmelzen kleiner unklassifizierter Regionen eingesetzt werden kann.

Flächenklassifikation

Ziel der Flächenklassifikation ist es, den bei der Segmentierung gewonnenen Flächensegmenten jeweils einen bestimmten Flächentyp zuzuordnen. Dabei müssen insbesondere die Parameter der Regelflächen bestimmt werden (z. B. Hauptachsenrichtung und Radius eines Zylinders). Dazu wurde bisher ein Klassifikationsverfahren für Zylinderflächen entwickelt. Zur Zeit wird an der Entwicklung von Klassifikationsverfahren für weitere Flächentypen gearbeitet.

Optimierte Werkzeugsteuerung durch nichtlineare Modellierungsmethoden (Stiftung Innovation)

In der automatisierten Produktion durch numerisch kontrollierte Maschinen und Roboter sind gegenwärtig Steuerungssysteme im Einsatz, die auf Modellierungsmethoden basieren, welche alleine aufgrund ihrer Modellbildung zu Effizienz- bzw. Qualitätsverlusten beitragen. Zur Beseitigung der bestehenden Schwachstellen können komplexere mathematische Modellierungsmethoden für die geometrischen und kinematischen Aspekte der verschiedenen Fertigungsverfahren beitragen. Nichtlineare Modellierungstechniken bieten sich für solche Fertigungsverfahren an, bei denen möglichst glatte (verwerfungsfreie) und gleichmäßig parametrisierte Werkzeugbahnen erforderlich sind.

Das Ziel des von der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation geförderten Projektes "Optimierte Werkzeugsteuerung durch nichtlineare Modellierungsmethoden" ist die Realisierung eines Prototypsystems zur Steuerung von Werkzeugverfahrwegen auf Basis einer nichtlinearen Modellierung der Werkzeugwege. Erwartet wird eine deutliche Qualitätsverbesserung bei vergleichbarem Modellierungs- und Berechnungsaufwand (bzw. eine Effizienzsteigerung bei Einhaltung gleicher Qualitätsanforderungen) gegenüber herkömmlichen Verfahren.

Unter einem energieminimierenden, nichtlinearen Spline versteht man eine Kurve, deren Krümmungsfunktion einer hochgradig nichtlinearen Differentialgleichung genügt, die mit Hilfe des so genannten Variational Design aus der Bedingung einer minimalen elastischen Energie über den gesamten Kurvenverlauf hergeleitet werden kann. Die daraus entstehenden Kurven sind glatter als herkömmliche lineare Spline-Kurven und somit in technischen Anwendungen oftmals besser geeignet.

Ausgehend von einer Eigenentwicklung zur effizienten und stabilen Berechnung nichtlinearer, ebener Spline-Segmente wird an der Entwicklung eines Verfahrens zur Interpolation räumlicher Datenpunkte gearbeitet. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Ableitung eines praktikablen Berechnungsverfahrens, das einen Einsatz der nichtlinearen Spline-Kurven zur Steuerung von NC-Maschinen ermöglicht. Zu diesem Zweck wurde ein Operator entwickelt, der eine Energieminimierung von Kurven verschiedener Basisdarstellungen auf die Berechnung einer Folge von linearen Gleichungssystemen reduziert. Daneben wurden Programmroutinen implementiert, die eine Anwendung des Verfahrens auf B-Spline-Kurven erlauben.

Weiterentwicklung des VR-Systems CADvis

Dieses System soll die Echtzeitpräsentation dynamischer Modelle aus featurebasierten CAD-Systemen ermöglichen. Die Ursprünge dieses Systems gehen auf eine Zusammenarbeit mit der Fa. CADsys zurück, die ein geeignetes Visualisierungssystem zur Beurteilung früher Bauplanungsphasen benötigte. CADvis ist als single-user System ausgelegt und kann in Abhängigkeit der verwendeten VR-spezifischen Peripherie wie Shutterbrille, Head-Mounted Display, Trackingsystem, Spacemouse und Datenhandschuh für die monoskopische, stereoskopische oder immersive Benutzung konfiguriert werden. Wegen der unterschiedlichen rechnerinternen Darstellung der Modelldaten in CAD- und VR-Systemen wurde für den Modelldatenaustausch eine erweiterbare, systemneutrale Datenschnittstelle (CADaVR) entwickelt. Sie ermöglicht die Beschreibung von hierarchischen Objektstrukturen mit verketteten Dynamikattributen, Interaktionen und akustischen Informationen und berücksichtigt zusätzliche VR-spezifische Semantik. Als Datenschnittstelle stellt sie einen Schnittstellentyp dar, der im CAD-Bereich üblich ist und eine sehr kompakte Repräsentation der Austauschdaten gestattet.

CADvis dient in der Professur als Plattform für die Durchführung verschiedener Arbeiten im VR-Bereich. Diese betreffen die Thematiken

- Interaktion und Navigation mittels Datenhandschuh
- Mechanismen zur kollisionsgesteuerten Bewegung in VR-Welten
- Navigations- und Orientierungshilfen in VR-Welten
- Modellierung von VR-Objekten mit komplizierten Eigenbewegungen
- Schattenberechnung in dynamischen virtuellen Welten

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Brunnett, G.: Towards automatic segmentation in reverse engineering, Proc. CAD 2000, GI Bonn 2000, S. 339-359, ISBN 3-9807029-2-8.

Brunnett, G.: A direct approach towards automatic segmentation of unorganized 3D points, Proc. Spring Conf. on Computer Graphics 2000, Comenius Univ. Bratislava 2000, S. 185-194, ISBN 80-223-1486-2.

Diplomarbeiten

Schädlich, Th.: Surface Visualization from Unorganized Points, Sept. 2000

Projektarbeiten

Heymann, M.: Einsatz des WTK R8 unter dem X-Windows-System von IRIX 6.4, Jan. 2000

Schädlich, Th.: Simulation von Transversalschwingungen einer Membran mit WTK, März 2000

Haller, Chr.: Dreidimensionale Rekonstruktion von Schnitten basierend auf der Delaunay-Triangulierung, Juli 2000

Rusdorf, St.: Grafischer Dynamik-Editor für virtuelle Welten im CADaVR-Format, Okt. 2000

Wölk, St.: Grafischer Dynamik-Editor für virtuelle Welten im CADaVR-Format, Okt. 2000

5. Vorträge

Brunnett, G.: Towards automatic segmentation in reverse engineering, GI-Fachtagung CAD 2000, Berlin, März 2000

Lorenz, M.: Navigations- und Orientierungshilfen in virtuellen Welten, Workshop on Usability Centered Design and Evaluation of Virtual 3D Environments, Paderborn, April 2000

Vančo, M.: A direct approach towards automatic segmentation of unorganized 3D points, Spring Conf. on Computer Graphics 2000, Comenius-Univ. Bratislava, Mai 2000

Kiefer, J., Brunnett, G.: Computing elastic splines with data dependent functional optimization, Conf. on Math. Methods in CAGD, Oslo, June 2000

6. Mitarbeit in Gremien

Brunnett, G.:

- Prodekan der Fakultät für Informatik
- Mitglied des Senates der TU Chemnitz
- Mitglied der Senatskommission für Forschung und wissenschaftl. Nachwuchs
- Mitglied der Senatskommission für Haushalt
- Mitglied des GI-FA 4.1 - Graph. Datenverarbeitung
- Mitglied der GI-FG 4.1.6 - Geom. Modellieren
- Jury Best Paper Award 2000, Fraunhofer Inst.für GDV, Darmstadt

2.3 Professur Informationssysteme und Softwaretechnik

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr.-Ing. Petr Kroha

Sekretariat: Rosmarie Kleindienst

Wiss. Mitarbeiter: Lars Rosenhainer M.A.

2. Kurzbeschreibung der Professur

Konstruktion von CASE-Werkzeugen für Anforderungserfassung und -verfeinerung

CASE-Werkzeuge unterstützen die Herstellung von Programmen und der zugehörigen Dokumentation während des Softwareentwicklungsprozesses. Uns interessiert hauptsächlich die Konstruktion von CASE-Werkzeugen, die die erste Phase der Problemanalyse unterstützen, in der mit dem Kunden und den Fachexperten über die gewünschten Eigenschaften des neuen Softwaresystems diskutiert wird. Die Erfassung und Verfeinerung von Anforderungen ist ein iterativer Prozess, an dem verschiedene Teilnehmer mit verschiedenem Ausbildungshintergrund beteiligt sind. Aus diesem Grund müssen die zu entwickelnden Werkzeuge und ihre Schnittstellen dem Denken ihrer Nutzer entsprechen. Damit verbunden ist eine ganze Reihe von offenen Problemen.

Parallele CASE-Werkzeuge

Parallele Datenverarbeitung wird auf vielen Fachgebieten eingesetzt, bisher allerdings nicht als Unterstützung bei der Softwareentwicklung. Mit unserem Projekt versuchen wir, diese Lücke zu schließen: Das Data-Repository eines CASE-Werkzeugs wird in einer parallelen oder verteilten Umgebung implementiert und die Eigenschaften solcher Systeme werden untersucht.

Metriken und Testen

Gleich zu Beginn eines Softwareprojekts, wenn bei weitem noch nicht klar ist, was der Kunde eigentlich will, möchte er/sie wissen, wann das Softwareprodukt fertig sein und wie viel es kosten wird. Wir erleichtern die schwierige Aufgabe, eine Antwort auf diese Fragen zu geben, indem wir bereits während der Anforderungserfassung und -verfeinerung Metriken einsetzen.

Kosten- und Zeitaufwand des Projekts u.a. lassen sich ableiten von dem Wissen, das wir durch den Einsatz dieser Metriken erhalten, und von Erfahrungen, die während ähnlicher Projekte gesammelt wurden. Weiterhin können wir von den Anforderungen bereits Black-Box-Testfälle ableiten.

Das Internet als Datenquelle

Im Internet sind alle möglichen Daten und Informationen zugänglich. Das Problem dabei ist, wie die für einen Kunden interessanten Daten herausgefiltert werden können und was mit ihnen geschehen soll. Wir wollen die Daten von einem Informationssystem der neuen Generation (OLAP) verarbeiten lassen, womit es möglich sein wird, die Entscheidungsschritte von Kunden zu unterstützen.

3. Forschungsvorhaben

OPAS (Objektorientierter Parallelservers)

Analyse, Entwurf, Implementierung und Testen von objektorientierten parallelen Servern, die in einer parallelen oder verteilten Umgebung arbeiten und für die Zwecke des Software Engineering eingesetzt werden können (01/1997 – 12/2011, haushaltsfinanziert). Ein paralleler Objektserver, der als Datenrepository von Objekten dient, die während der Softwareentwicklung einem Projektteam zur Verfügung stehen, wurde für den an der TU Chemnitz vorhandenen Parallelrechner PARSYTEC entworfen und implementiert. Nachdem dieser Computer außer Betrieb genommen werden musste, wird jetzt daran gearbeitet, die untersuchten Konzepte, Methoden und Algorithmen in eine Cluster-Umgebung zu übertragen. Dabei wird die Tatsache genutzt, dass an der TU Chemnitz einer der weltweit größten Beowulf-Cluster im Rahmen des CLIC-Projektes aufgebaut wurde. Der Bedarf an Datenrepositories, in denen Daten von allen Softwareprojekten einer Firma gespeichert werden, wird in der Zukunft sehr stark ansteigen, da Softwarefirmen mehr und mehr dezentralisiert werden. Auch kleine Softwarefirmen haben heute z. T. bereits Filialen nicht nur an mehreren Stellen in Deutschland, sondern z. B. auch in Indien und in der USA. Weiterhin könnten die Firmenmitarbeiter von zu Hause aus arbeiten, wenn ihnen jederzeit die aktualisierten Projektdaten zur Verfügung ständen. Dazu werden allerdings Softwarewerkzeuge für eine vernetzte Mehrnutzernumgebung benötigt. Sequentielle Server haben dabei ihre Leistungsgrenzen, obwohl diese Grenzen ständig nach oben verschoben werden. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang, dass parallele und verteilte Technologie immer billiger und zugänglicher wird. Die Probleme, wie solche Systeme programmiert werden sollen, werden jedoch immer komplexer.

TESSI (Textual assistant)

Analyse, Entwurf, Implementierung und Testen von CASE-Werkzeugen, die die Erfassung und Analyse der Anforderungen an ein Softwareprodukt unterstützen (01/1997 – 12/2011, haushaltsfinanziert).

CASE-Werkzeuge, die heute auf dem Markt sind, unterstützen den Softwareentwicklungsprozess erst ab der Phase, wenn Diagramme (UML-Diagramme, Datenflussdiagramme, usw.) gezeichnet werden. Die allererste Phase, wenn während der Diskussionen mit dem Kunden und mit Fachexperten die Anforderungen gesammelt und erfasst werden, wird nicht unterstützt. Es ist aber bekannt, dass gerade die Fehler, die während dieser Phase entstehen, die teuersten Fehler darstellen.

Alles, was in dieser ersten Phase übersehen oder falsch begriffen wird, muss später sehr teuer korrigiert werden. Meistens versteht der Analytiker des Softwarehauses die Wünsche des Kunden nicht komplett, weil er keine tiefen Kenntnisse auf dem Fachgebiet der Anwendungsprobleme hat. Der Prozess läuft so, dass der Kunde nicht alles sagt, was er will und was er sagt, sagt er ungenau. Der Analytiker versteht nicht alles, was der Kunde sagt und was er versteht, versteht er oft anders, als das der Kunde meinte. Aufgrund dieser Missverständnisse werden Anforderungen analysiert, die eigentlich keine Anforderungen waren und Systeme implementiert, die die Kunden nicht brauchen können. Unsere Lösung dieses Problems, die durch das CASE-Werkzeug TESSI unterstützt wird, zwingt den Analytiker, von Anfang an eine textuelle Beschreibung der Anforderungen zu erstellen und von diesen Anforderungen ein objektorientiertes Modell (auf UML-Basis) abzuleiten. Wenn der Analytiker denkt, dass seine Vorstellungen im Modell richtig abgebildet sind, lässt er durch TESSI einen Text generieren, der von dem Modell automatisch abgeleitet wird. Dieser Text repräsentiert die Vorstellungen des Analytikers. Außerdem ist er für den Kunden verständlich, was Diagramme der CASE-Werkzeuge nicht gewährleisten können. Der Kunde validiert den Text, d.h. er entscheidet, ob die Vorstellungen des Analytikers auch seine Vorstellungen sind. Während dieses Prozesses generiert TESSI auch Metriken, die dem Analytiker bei der Abschätzung helfen können, wann das System fertig sein kann und wie viel es kosten wird.

WEBIS (Web-orientiertes Informationssystem)

Ein Informationssystem, das seine zu speichernden Eingabedaten selbst aus dem WWW bezieht und im XML-Format abspeichert. Aus dem Datenbestand können mittels entsprechender Abfragen Informationen extrahiert werden.

TODIS – Testwerkzeuge für das Testen von verteilten Systemen.

ADAS (Adaptive Programmierung von Systemen)

Adaptive Programmierung und aspekt-orientierte Programmierung sind moderne Konzepte, deren Bedeutung für die Softwaretechnologie erst noch untersucht werden muss (01/2000 – 12/2011, haushaltsfinanziert). Typische Anwendungen werden mittels klassischer objektorientierter Methodologie als auch mittels adaptiver oder aspekt-orientierter Technologien programmiert und die dabei entstandenen Ergebnisse miteinander verglichen. Adaptive Programmierung erweitert die Möglichkeiten der objektorientierten Programmierung durch eine Klassenhierarchie-Verkapselung und unterstützt damit die Wartbarkeit von Softwareprodukten.

Wichtige Vorteile entstehen für die Wartung von Anwendungen, die eine umfangreiche Klassenhierarchie nutzen, die oft geändert werden muss. Im Projekt ADAS werden wir die spezialisierte Programmiersprache DEMETER und die Auswirkung dieser neuen Technologie erproben. Aspekt-orientierte Technologie hilft, das Problem der „separation of concerns“ zu lösen und unterstützt damit die Eigenschaft von Softwareprodukten, die als Portabilität bezeichnet wird. Es wird immer versucht, verschiedene Aspekte des Modells in Programmiersprachen separat zu beschreiben, weil dies ermöglicht, Änderungen und Modifikationen einfacher durchzuführen.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich bestimmte Eigenschaften (Aspekte) in bekannten Sprachen nicht separat beschreiben lassen. Uns hat dieses Problem im Projekt OPAS betroffen, als wir unsere fertige Lösung, entwickelt unter dem Betriebssystem PARIX auf dem parallelen Computer PARSYTEC, in die verteilte Beowulf-LINUX-Umgebung ins CLIC-Cluster übertragen wollten. Da das Konzept der Synchronisation von parallelen Prozessen in OPAS nicht separat beschrieben worden war, was nicht einmal möglich war, genügt es nicht, einfach einen Teil des Programms, der für die Synchronisation der parallelen Prozesse verantwortlich ist, auszutauschen. Das System muss neu programmiert werden, was umständlich ist, obwohl wir vieles aus dem alten System benutzen können. Für die Lösung dieser Aufgabe werden wir im Projekt ADAS die neu entwickelte Programmiersprache AspectJ benutzen. Wir werden diese neue Technologie untersuchen und die Ergebnisse als eine Methodologie beschreiben.

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Kroha, P.: "Parallel Object Server for Fine Grained Objects" In: Hlavac, V./Jeffery, K./Wiedermann, J. (Eds.): SOFSEM 2000 - Theory and Practice of Informatics, Lecture Notes in Computer Science No. 1963, Springer, 2000

Kroha, P.: "Double Feedback in Requirements Specification" Erscheint in: Proceedings of ICCI 2000 - Kuwait - LNCS, Springer

Kroha, P.: "Adaptive Programming for Evolutionary Software Systems" In: Proceedings of the 45. International Wissenschaftliches Kolloquium TU Ilmenau, Ilmenau, 2000

Kroha, P.: "Preprocessing of Requirements Specification" In: Ibrahim, M./Küng, J./Revell, N. (Eds.): Database and expert systems applications: 11th international conference; proceedings/DEXA 2000, London, UK, September 4-8, 2000, Berlin et.al.: Springer, 2000

Diplomarbeiten

Leidenfrost, S.: Erweiterung des Werkzeuges TESSI um Modellierungsmöglichkeiten der Sprache UML und Unterstützung von Interview-Fragen

Weiß, S.: Testen von verteilten Systemen

Projektarbeiten

Gemeinhardt, L.: XML-Schnittstelle zwischen TESSI und Rational Rose.

5. Vorträge

keine

6. Mitarbeit in Gremien

Kroha, P.:

- Prüfungsausschuss der Fakultät für Informatik
- Dissertationsausschuss der Fakultät für Informatik
- Programmkomitee der Konferenz DEXA
- Programmkomitee der Konferenz ICCI

2.4 Professur Künstliche Intelligenz

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Werner Dilger

Sekretariat: Karin Gäbel

Wiss. Mitarbeiter: Dipl.-Inf. Holger Langner
Dipl.-Inf. Ulf Nieländer
Dipl.-Inf. Falk Schmidsberger
Dr. Johannes Steinmüller

Drittmittelstellen: Dr. Annette Henninger
Dipl.-Inf. Andrea Sieber
Dipl.-Inf. Jörg Wellner
Dr. Jens Zeidler

2. Kurzbeschreibung der Professur

Ausbildungsprofil

Die von der Professur KI angebotenen Lehrveranstaltungen decken das Gebiet der Künstlichen Intelligenz weitgehend ab. Sie reichen von methodisch orientierten über anwendungsorientierte bis zu Praktika. Teilweise werden sie in Zusammenarbeit mit Firmen durchgeführt.

Bei den Methoden der KI werden die Themen Wissensrepräsentation, zeitliches und räumliches Schließen, Schließen mit unscharfem Wissen und Logikprogrammierung behandelt. In ähnlicher Weise eher methodisch sind die Vorlesungen über Grundlagen kognitiver Systeme, Sprachverarbeitung und Bildverarbeitung.

Besondere Themenbereiche sind das Maschinelle Lernen, verteilte KI-Systeme und Expertensysteme. Im ersten Bereich werden die Grundlagen lernender Systeme und eine praktische Anwendung, das Data Mining, vermittelt. Im zweiten Bereich geht es um die Multiagentensysteme und Robotik. Im dritten Bereich werden die Themen Diagnose, Konfiguration und Wissenserwerb behandelt.

Es werden zwei Praktika angeboten. Das erste ist ein Robotik-Praktikum, das gemeinsam mit der Professur Automatisierungstechnik der Fakultät für E/I-Technik durchgeführt wird. Das zweite ist ein Data Mining-Praktikum, das mit Vertretern der Firma Prudential Systems Software GmbH durchgeführt wird.

Forschungsprofil:

Die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten in der Professur Künstliche Intelligenz liegen auf folgenden Gebieten:

- Multiagentensysteme: Grundlagenorientierte Forschung zum Mikro-Makro-Problem und zum Skalierungsproblem bei Multiagentensystemen. Es wird versucht, das Prinzip der symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien (Luhmann) aus der Soziologie zur evolutionären Strukturdifferenzierung zu verwenden. Ferner laufen Arbeiten zum Multiagentenplanen.
- Maschinelles Lernen und Data Mining: Entscheidungsbaumverfahren werden zum Erlernen von Auszügen einer natürlichsprachlichen Grammatik eingesetzt. Verfahren des Reinforcement Learning werden zusätzlich zu den evolutionären Verfahren für die Strukturdifferenzierung in Multiagentensystemen verwendet, ebenso für das Roboterlernen. Mit Methoden des Data Mining werden Daten aus psychologischen Experimenten analysiert. Zur Approximation zeitabhängiger Funktionen (Zeitreihenanalyse) werden adaptive Neuronale Netze eingesetzt.
- Intelligente Schnittstellen: Der Aufbau eines nutzerspezifischen dreidimensional dargestellten Informationsraums am Computer wird graphisch unterstützt. Dazu können beliebige Dokumente vom Nutzer mit Notizen annotiert werden. Bei der Beschaffung von Informationen aus dem Internet wird der Nutzer von einem persönlichen maschinellen Agenten unterstützt. Die Agenten verschiedener Nutzer können sich in einem erweiterten Informationsraum gegenseitig mit Informationen versorgen.
- Softwareentwicklung in der Praxis: Es werden empirische Untersuchungen über die Softwareentwicklung in KMU durchgeführt. Dabei wird das Ziel verfolgt, Unterschiede in der Vorgehensweise bei kulturell unterschiedlich vorgeprägten Entwicklern aufzudecken. Die Untersuchung läuft dazu im Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland und wird später auf den Vergleich mit den USA und Russland erweitert.
- Die Forschungsarbeiten laufen teilweise im Rahmen DFG-geförderter Projekte, und teilweise auf der Basis von Haushaltsmitteln. Es bestehen Kooperationen mit verschiedenen Professuren in der Philosophischen Fakultät und in der Fakultät für E/I-Technik der TU Chemnitz, mit der Professur für Soziologie (Prof. Giesen) an der Universität Konstanz, mit der Medizinischen Klinik des Klinikums Chemnitz (Prof. Bauch) und mit der PRUDENTIAL SYSTEMS SOFTWARE GmbH, Chemnitz.

3. Forschungsvorhaben

DFG Forschungsprojekt „Neue Medien im Alltag“

Teilprojekt 1: Softwareentwicklung in der Praxis im Kulturvergleich

Prof. Dr. Werner Dilger

Dr. Annette Henninger

Andrea Sieber

In der Praxis der Softwareentwicklung wird der Computer - neben seiner Funktion als Werkzeug - zunehmend als Medium zu Information, Kommunikation und Kooperation eingesetzt. Dadurch verändert sich der Entwicklungsprozess, und es ergeben sich neue Anforderungen an die daran beteiligten Personen und ihre technische Unterstützung. Das veränderte Prozessverständnis und die Identifikation dieser Anforderungen kann für die Entwicklung sozial und situativ angepasster Softwareprodukte bedeutsam sein. Ausgehend von einem Verständnis der Softwareentwicklung als menschlicher Tätigkeit soll mit Methoden der qualitativen Sozialforschung genauer untersucht werden, wie die am Entwicklungsprozess beteiligten Personen Software - technisch unterstützt - kommunikativ sowie inhaltlich, räumlich und zeitlich verteilt im jeweiligen organisatorischen Kontext in verschiedenen Ländern entwickeln. Ziel dabei ist es, ein methodisch fundiertes, an der Praxis orientiertes und kulturell ausgerichtetes Prozessverständnis zu erwerben. Die empirischen Untersuchungen sollen exemplarisch an kleinen und mittleren Unternehmen durchgeführt werden, in denen die beschriebenen Veränderungen zum großen Teil bereits Realität sind und die zunehmend die Praxis von Softwareentwicklung bestimmen.

DFG Forschungsprojekt „Neue Medien im Alltag“

Teilprojekt 2: Modellierung und Simulation der Rezeption textuell repräsentierter Inhalte im Internet.

Prof. Dr. Werner Dilger

Dr. Jens Zeidler

Das Internet bietet die Möglichkeit der nutzerspezifischen Beschaffung, Auswahl und Präsentation von Informationen. In dem Forschungsvorhaben werden Konzepte für eine realitätsnahe Nutzermodellierung unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aus der sprachwissenschaftlichen und psychologischen Forschung erarbeitet. Dazu wird ein Modell für den Internet-Nutzer entwickelt, das sich für eine Simulation auf dem Computer eignet. Dieses Modell kann in zweierlei Weise verwendet werden: Die Resultate der empirischen sprachwissenschaftlichen und psychologischen Forschung werden an ihm überprüft, d.h. es ist als Werkzeug für die Prüfung von Theorien und zur Erzeugung von Hypothesen benutzbar, und es gibt Hinweise für die Definition einer fortgeschrittenen Agentenarchitektur für Informationsagenten.

DFG Forschungsprojekt:

Sozionik: „Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität

**Thema: Erarbeitung eines soziologisch motivierten Ansatzes zur Struktur-
differenzierung in Multiagentensystemen**

Prof. Dr. Werner Dilger

Jörg Wellner

Die Simulation der Auswirkungen symbolisch generalisierter Medien auf funktionale und strukturelle Differenzierungsprozesse in Kommunikationssystemen steht im Zentrum des Forschungsvorhabens. Es soll untersucht werden, unter welchen Voraussetzungen derartige Medien in einer agentenbasierten Computersimulation modellierbar sind und ob sich dort im Verlauf evolutionärer Kommunikations- und Verhaltensdifferenzierung deren katalytische Wirkung bei der Ausdifferenzierung funktionaler Strukturen nachweisen lässt. Des Weiteren soll untersucht werden, ob sich Kommunikationsphänomene in aus Menschen und simulierten Agenten bestehenden Hybridgemeinschaften mit den Mitteln soziologischer Systemtheorie beschreiben und analysieren lassen. Dabei soll geprüft werden, ob das im Rahmen der Theorie autopoietischer Systeme entwickelte Konzept der strukturellen Kopplung für die Analyse kommunikativer Interaktion zwischen Menschen und simulierten Agenten nutzbar ist. Der hierzu erforderliche Nachweis, dass Kommunikationsstrukturen zu Systemen mit Merkmalen autopoietischer Organisation evolvieren können, soll durch die Analyse der simulierten Agentenkommunikation erfolgen.

4. Veröffentlichungen

Bücher

Dilger, W./Zeidler, J.: Active Learning – ein Ansatz zur Modellierung des Grammatiklernens in Fremdsprachen. GMD–Forschungszentrum Informationstechnik GmbH, S. 142-147; ISSN 1435-2701

Henninger, A.: Frauenförderung zwischen feministischen Rückzugsgefechten und neuen Handlungsmöglichkeiten: Frauenfördermaßnahmen in der Berliner Arbeitsmarktpolitik. Opladen, Leske & Budrich, ISBN 3-8100-2686-7

Zeitschriften und Tagungsbände

Henninger, A./Sieber, A.: More User Participation by New Media? Media Use in Small Software Firms, Computer Professionals for Social Responsibility, S. 273 – 277, ISBN 0-9667818-1-3

Dilger, W./Zeidler, J.: Modellierung des Grammatiklernens in Fremdsprachen mit Active Learning. LIT'2M, 8. Leipziger Informatik-Tage, S. 89-92

Köchel, P./Nieländer, U.: Evolutionary Optimization of Kanbans. INFORMS&KORMS-2000-Proceedings, S. 150-157

Projektarbeiten

Krell, A.: Analyse von Data-Mining-Tools. Juni 2000

Zimmermann, M.: Versuch der Herleitung einer problemunabhängigen Umweltmodellierung. August 2000

5. Vorträge

Dilger, W.: Lernende Computer. TU Chemnitz, Ringvorlesung der Philosophischen Fakultät und der Fakultät für Informatik, 31.05.2000

Henninger, A.: Mehr Nutzerbeteiligung per Internet? Der Einsatz neuer Medien in kleinen Softwareunternehmen. Köln, Tagung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie, 28.09.2000

Henninger, A.: Geschlechterverhältnisse in kleinen Software-unternehmen. Oer-Erkenschwick, Wissenschaftlerinnen Werkstatt der Promovendinnen der Hans-Böckler-Stiftung, 04.11.2000

Henninger, A.: Softwareentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen in Ost- und Westdeutschland. Chemnitz, Tagung „Neue Medien im Arbeitsalltag“, 11.11.2000

Henninger, A.: More Particioation by New Media? Media Use in Small Software Firms. New York, Conference “Designing Digital Environments”, 30.11.2000

Nieländer, U.: Optimization of Kanban Systems by Combination of Simulation and Genetic Algorithms. Seoul, INFORMS&KORMS-2000 Konferenz, 19.06.2000

Wellner, J.: Von der Verteilten Künstlichen Intelligenz zur Soziologie und zurück oder Können Erwartungen Sozialität erzeugen? Rissen, Kick-off Treffen der Sozionikprojekte, 27.01.2000

Wellner, J.: Sozionik-Projekte: Erste Simulationsergebnisse. Kloster Seeon, Socionics Workshop, 12.06.2000

Zeidler, J.: Active Learning – ein Ansatz zur Modellierung des Grammatiklernens in Fremdsprachen. St. Augustin, Fachgruppentagung Maschinelles Lernen der Gesellschaft für Informatik. 20.09.2000

Zeidler, J.: Modellierung des Grammatiklernens in Fremdsprachen mit Active Learning. HTWK Leipzig, 8. Leipziger Informatik-Tage, 28.09.2000

6. Mitarbeit in Gremien

Dilger, W.:

- Wissenschaftlicher Beirat im Forschungszentrum für Informationstechnik der HTWK Leipzig
- Mitglied der Initiatorengruppe für den Forschungsschwerpunkt „Sozionik“
- Mitglied der Jury für den 1. Data-Mining Cup 2000

Henninger, A., Sieber, A.: Arbeitskreis Informatisierung der Arbeit (AIDA)

Henninger, A.: Arbeitskreis "Politik und Technik" und Arbeitskreis "Politik und Geschlecht" der Deutschen Gesellschaft für Politikwissenschaft, Sektion Frauenforschung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie

2.5 Professur Modellierung und Simulation

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Peter Köchel

Sekretariat: Karin Gäbel

Wiss. Mitarbeiter: Dipl.-Inf. Jens Arnold (Drittmittelprojekt)
Dipl.-Math. Jens Flohrer
Dipl.-Inf. Sven Hader (Drittmittelprojekt)
Dipl.-Inf. Ulrike Schönke (ab 5/2000)

2. Kurzbeschreibung der Professur

Modellierung und Simulation bedeutet im wesentlichen, mittels geeigneter mathematischer Modelle existierende oder zu entwerfende Systeme zu untersuchen und bezüglich eines vorgegebenen Bewertungskriteriums zu optimieren. System kann z.B. sein ein Rechnersystem, ein Fertigungssystem, ein ökonomisches System. Die Interessen konzentrieren sich dabei auf ereignisdiskrete Systeme mit zufälligen Einflussfaktoren.

Sowohl in der Lehre als auch in der Forschung werden zwei Richtungen vertreten. Zum einen wird versucht, über die Nutzung vorhandener bzw. die Entwicklung neuer analytischer Modelle entsprechende Aufgabenstellungen zu lösen. Ist die reale Situation jedoch so komplex, dass sie nicht hinreichend exakt durch ein analytisches Modell dargestellt werden kann, wird zur Simulation übergegangen. In jedem Fall wird der Optimierungsaspekt beachtet.

Im einzelnen befasst sich die Professur mit drei Schwerpunkten:

- Leistungsbewertung komplexer stochastischer Systeme;
- Verbindung von Simulation und Genetischen Algorithmen für eine simulationsbasierte Optimierung komplexer stochastischer Systeme;
- Nutzung der simulationsbasierten Optimierung zur optimalen Steuerung von Logistik-, Lagerhaltungs-, fertigungs- und Informatiksystemen.

3. Forschungsvorhaben

Integration von Simulationssystemen zur Fabrikplanung und –steuerung

Wichtigstes Forschungsprojekt der Professur war das im Rahmen des von der DFG von 1996 bis 2000 geförderten Innovationskollegs „Bildung eines vernetzten Logistik- und Simulationszentrums“ angesiedelte Projekt V „Integration von Simulationssystemen zur Fabrikplanung und –steuerung“. Hauptsächliches Ziel des Projektes war, geeignete Methoden und Werkzeuge zur Integration von Simulation und Optimierung in die betrieblichen Prozesse von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu entwickeln. Im Jahre 2000 konzentrierten sich die Arbeiten auf das Thema der simulationsbasierten Optimierung mit Anwendungen auf Logistik- und Fertigungssysteme. Durch eine geeignete Kopplung entsprechender Simulatoren mit ausgewählten Optimierungsverfahren wird erreicht, dass komplexe Planungs- und Steuerungsprobleme, für die „klassische“ Verfahren nur Lösungen unzureichender Qualität liefern, effizient gelöst werden. Durch die automatisch ablaufende Iteration von simulativer Bewertung einer vorgeschlagenen Zwischenlösung und Verbesserung dieser durch einen Optimierer wird gleichzeitig erreicht, dass ein Nutzer keinerlei Wissen über Optimierungsverfahren besitzen muss. Im Besonderen wurde ein neuartiges hybrides Optimierungsverfahren mit folgenden Merkmalen entwickelt:

- Verwendung zur Lösung statischer Parameteroptimierungen;
- das zu lösende Problem wird mittels einer formalen Sprache beschrieben;
- die Zielfunktion kann durch explizite mathematische Funktionen oder durch ein externes (Simulations-)Programm gegeben sein;
- Integration einer beliebigen Zahl unterschiedlicher Optimierungsverfahren;
- adaptive Steuerung des Optimierungsprozesses mittels eines Multi-Agenten-Ansatzes.

Eine Variante dieses hybriden Verfahrens wurde in Form des flexibel einsetzbaren Optimierungssystems DynamO implementiert und extensiv getestet.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten im Projekt V betraf die simultane Dimensionierung und Strukturierung von Produktionssystemen mittels Genetischer Algorithmen. Mit dem dabei verwendeten Konzept wurde erstmalig ein ganzheitlicher Ansatz zur Anordnungsplanung von Werkstückflusssystemen verfolgt. Die Leistungsfähigkeit des gewählten Ansatzes wurde am Beispiel der Neuplanung eines virtuellen Unternehmens und der Überplanung eines real existierenden mittelständigen Unternehmens gezeigt.

Simulationsbasierter optimaler Entwurf von KANBAN-Systemen

Zu zwei weiteren Forschungsthemen, an denen innerhalb der Professur gearbeitet wird, konnten im Jahre 2000 neue Ergebnisse erreicht werden. Beide Themen befassen sich mit der Anwendung der Idee der simulationsbasierten Optimierung. Beim optimalen Entwurf von KANBAN-Systemen wird ein an der Professur entwickelter und implementierter Simulator für KANBAN-Systeme mit Genetischen Algorithmen gekoppelt. KANBAN-Systeme modellieren mehrstufige Logistik- oder Produktionsprozesse, in denen eine Abstimmung zwischen den einzelnen Stufen des Gesamtprozesses durch Container gegebenen Umfanges (Losgröße) wie in einem Regelkreis erfolgt. Diese Container zirkulieren zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen entsprechend einfacher Regeln: Hat die Vorgängerstufe einen Container gefüllt, so wird er zum Nachfolger transportiert, sobald dort ein Platz für einen gefüllten Container frei ist. Hat die Nachfolgerstufe einen Container geleert, so wird er zur Vorgängerstufe zurückbefördert. Das Optimierungsproblem besteht darin, solche Containeranzahlen und Losgrößen zu bestimmen, so dass ein Zielkriterium optimiert wird. Im Unterschied zu bisher bekannten Untersuchungen werden von uns sowohl die Containeranzahlen als auch die Lösgrößen optimiert. Des weiteren dient als Zielkriterium der im Mittel je Zeiteinheit zu erwartende Gewinn aus dem Verkauf an Fertigprodukten abzüglich der entsprechend zu erwartenden Kosten aus Kapitalbindung, aus dem Warten und dem Abweisen von Kunden sowie dem Transport der Container.

Dieser Zugang der simulationsbasierten Optimierung von KANBAN-Systemen ist i. W. neu. Auf diesem Weg erzielte Lösungen zu Beispielen aus der Literatur sind besser als bisher bekannte.

Simulationsbasierte Optimierung eines Mehr-Lager-Systems mit Transport

Das zweite Thema der Anwendung der simulationsbasierten Optimierung befasst sich mit der Bestimmung optimaler Bestell- und Transportstrategien für ein System aus mehreren Lagern, die sich bei Bedarf (wenn einem überflüssigen Vorrat in dem einen Lager ein unbefriedigter Bedarf in einem anderen gegenübersteht) mit Transporten gegenseitig aushelfen. Als Kriterium dienen die je Zeiteinheit zu erwartenden Kosten aus Bestellung, Lagerung, Fehlmengen und Transport. Wie für das KANBAN-System gibt es auch hier keine analytische Darstellung der Zielfunktion. Für gegebene Strategien kann eine Bewertung nur mittels Simulation erfolgen. Ein dazu benötigtes Simulationsmodell wurde entwickelt und implementiert. Genetische Algorithmen dienen wieder dazu, bisher betrachtete Strategien zu verbessern und entsprechend eines Abbruchkriteriums eine hinreichend effiziente Strategie als Problemlösung zu empfehlen. Während aus der Literatur Lösungen nur für zwei Lager und exponentiell verteilten Bedarf bekannt sind, erlaubt unser Zugang Lösungen für mehr als zwei Lager und beliebig verteilten Bedarf in den Lagern.

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Arnold, J./Fischer, Th./Frohner, A.: Ein Modell zur simultanen Dimensionierung und Strukturierung von Fertigungssystemen mittels Genetischer Algorithmen. In Biethahn, J. (Hrsg.): Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe: "Neuere Werkzeuge und Anwendungen aus der Praxis" - 7. Symposium in Braunlage. Tagungsband, Georg-August-Universität, Institut für Wirtschaftsinformatik, Göttingen, März 2000, S. 151-167, ISBN 3-930185-18-0

Arnold, J./Frohner, A.: SiDiS/GA - Simultane Dimensionierung und Strukturierung mit Genetischen Algorithmen: Neue Wege zur Projektierung von Teileflusssystemen in KMU. Forschungsbericht, Innovationskolleg „Bildung eines vernetzten Logistik- und Simulationszentrums“, Chemnitz, 2000

Arnold, J.: Ein Multiagentenansatz zur Modellierung und Optimierung regionaler kooperativer Produktionsnetze. Forschungsbericht, Innovationskollegs „Bildung eines vernetzten Logistik- und Simulationszentrums“, Chemnitz, 2000

Hader, S./Kobylka, A./Kreißig, U.: Praxisrelevante Optimierungsstrategien für die simulationsbasierte dynamische Dimensionierung von Produktionssystemen (DYNAMIS-P). In Enderlein, H.(Hrsg.): IBF-Fachtagung „Vernetzt planen und produzieren“, Chemnitz, 2000, S. 89-93

Hader, S.: Hybride Optimierung als Werkzeug zur Lösung von KMU-relevanten Planungs- und Steuerungsproblemen. Forschungsbericht, Innovationskolleg „Bildung eines vernetzten Logistik- und Simulationszentrums“, Chemnitz, 2000

Köchel, P.: Simulationsbasierte Optimierung von Lager- und Fertigungssystemen. In Biethahn, J. (Hrsg.): Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe: "Neuere Werkzeuge und Anwendungen aus der Praxis" - 7. Symposium in Braunlage. Tagungsband, Georg-August-Universität, Institut für Wirtschaftsinformatik, Göttingen, März 2000, S. 133-149, ISBN 3-930185-18-0

Köchel, P./Nieländer, U.: Evolutionary Optimization of Kanbans. INFORMS & KORMS 2000, Seoul 2000, Proceedings, S. 150-157

Köchel, P.: Simulationsbasierte Optimierung – ein Zugang zur Behandlung von Planungs- und Steuerungsproblemen. In Enderlein, H.(Hrsg.): IBF-Fachtagung „Vernetzt planen und produzieren“, Chemnitz, 2000, S. 83-88

Diplomarbeiten

Förster, Th.: Modellierung, Simulation und Steuerung von ATM-Netzen. TU Chemnitz, 2000

Kunze, S.: Optimierung eines Systems beweglicher Ressourcen mittels Simulation und Genetischer Algorithmen, TU Chemnitz, 2000

Schönke, U.: Optimale adaptive Steuerung eines Mehr-Lager-Systems unter unvollständiger Information. TU Chemnitz, 2000

5. Vorträge

Arnold, J.: Ein Modell zur simultanen Dimensionierung und Strukturierung von Fertigungssystemen mittels Genetischer Algorithmen. 7. Symposium „Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe: Neuere Werkzeuge und Anwendungen aus der Praxis, Braunlage, März 2000

Arnold, J.: A genetic algorithm for solving the machine requirements and layout problems simultaneously. 17th International Symposium on Mathematical Programming, Atlanta, August 7-11, 2000

Hader, S.: Adaptive Hybrid Optimization: A Multiagent Approach. 17th International Symposium on Mathematical Programming (ISMP 2000), Atlanta, USA, August 9, 2000

Hader, S.: Praxisrelevante Optimierungsstrategien für die simulationsbasierte dynamische Dimensionierung von Produktionssystemen (DYNAMIS-P). IBF-Fachtagung „Vernetzt planen und produzieren“, Chemnitz, 12.10.2000

Köchel, P.: Simulationsbasierte Optimierung von Lager- und Fertigungssystemen. 7. Symposium „Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe: Neuere Werkzeuge und Anwendungen aus der Praxis, Braunlage, März 2000

Köchel, P.: On the optimal control of a distributed service system with moving resources: Application to the fleet sizing and allocation problem. 11th Internat. Symposium on Inventories, Budapest, August 20-25, 2000

Köchel, P.: Simulationsbasierte Optimierung – ein Zugang zur Behandlung von Planungs- und Steuerungsproblemen. IBF-Fachtagung „Vernetzt planen und produzieren“, Chemnitz, 12.10.2000

Köchel, P.: Ein bedienungstheoretisches Modell eines Systems verteilter und beweglicher Ressourcen. Forschungsseminar der Professuren KI und Modellierung & Simulation, Chemnitz, 26. 10. 2000

Nieländer, U./Köchel, P.: Optimization of Kanban Systems by Combination of Simulation and Genetic Algorithms. INFORMS&KORMS-2000-Konferenz, Seoul, 19.06.2000

Schönke, U.: Wachstumsmodelle natürlicher Ressourcen Teil I. Forschungsseminar der Professuren KI und Modellierung & Simulation, Chemnitz, 09. 11. 2000

Schönke, U.: Wachstumsmodelle natürlicher Ressourcen Teil II. Forschungsseminar der Professuren KI und Modellierung & Simulation, Chemnitz, 23. 11. 2000

6. Mitarbeit in Gremien

Köchel, P.:

- Dekan der Fakultät für Informatik
- Mitglied des Senates der TU Chemnitz
- Mitglied der Senatskommission Lehre und Studium
- Member of the Auditing Committee of the Intern. Society of Inventory Research

2.6 Praktische Informatik

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter : Prof. Dr. Gudula Rünger

Sekretariat : Christine Irmisch

Wiss. Mitarbeiter : Dr. Klaus Hering
Dipl.-Inf. Robert Reilein-Ruß

2. Kurzbeschreibung der Professur

Der Schwerpunkt der Tätigkeitsgebiete in Forschung und Lehre der Professur *Praktische Informatik* konzentriert sich auf Programmiersprachen, Compilerwerkzeuge, Algorithmen und Transformationsmethoden insbesondere im Hinblick auf die Parallelverarbeitung. Im Vordergrund steht hierbei die effiziente Realisierung von Simulationen des wissenschaftlichen Rechnens und anderer Anwendungen durch Einsatz von Werkzeugen und Methoden der genannten Gebiete.

3. Forschungsvorhaben

Compilerwerkzeuge für Parallelrechner mit integrierter Laufzeitvorhersage (Th. Rauber, G. Rünger)

Für praktische Anwendungen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens wird an einem Vorhersagemodell gearbeitet, das die Berechnung von realistischen Laufzeiten auf parallelen Maschinen mit verteiltem Speicher erlaubt. Neben normalen SPMD-Programmen soll das Vorhersagemodell auch für Programme mit mehrstufiger Taskparallelität anwendbar sein. Eingesetzt wird die Laufzeitvorhersage in einem Compilerwerkzeug, dessen Ziel eine weitgehende Unterstützung des Programmierers beim Erstellen paralleler Programme ist. Dieses Ziel wird durch Anwendung einer Folge systematischer Entwurfsschritte erreicht.

Das Forschungsvorhaben wird als Projekt am NIC (John-von-Neumann Institut für Computing), Jülich, in Kooperation mit Th. Rauber (Universität Halle) durchgeführt. Dabei wird der Parallelrechner Cray T3E des NIC eingesetzt.

Formale funktionale Methoden in der Entwicklung paralleler Programme

(J. O'Donnell, G. Rünger)

Die Entwicklung korrekter und zuverlässiger Softwaresysteme ist trotz verbesserter Programmierumgebungen immer noch schwer zu verwirklichen. Dies gilt insbesondere für parallele und verteilte Implementierungen, bei denen durch die Verteilung von Aufgaben und zugehörigen Daten sowie die angestrebte Effizienzsteigerung eine zusätzliche, für den Programmierer schwer zu überschauende Komplexität entsteht. Nachträgliche Programmverifikation zum Beweis, dass ein Programm die in der Spezifikation des Programms beschriebene Aufgabe erfüllt, kann nur für sehr einfache Programme durchgeführt werden.

Der Einsatz formaler Methoden bei der Programmentwicklung durch schrittweise Ableitung einer Implementierung aus einer gegebenen Spezifikation stellt eine anerkannte und vielversprechende Alternative dar. Die meisten formalen Methoden zur Programmentwicklung benötigen mehrere Sprachebenen. Die Verwendung einer funktionalen Programmiersprache als formales Entwicklungswerkzeug hat den Vorteil, dass nicht nur die abstrakte Spezifikation der Aufgabenstellung und die abschließende Implementierung in der gleichen ausführbaren Sprache beschrieben werden, sondern auch die Ableitungsschritte und die Beweisführungen zu den Ableitungsschritten.

Zur Trennung von Algorithmus und benutztem parallelem Programmiermodell wird der Ansatz einer Abstrakten Parallelen Maschine (APM) eingeführt, die Transformationen zwischen Programmiermodellen erlaubt. Die Hinzunahme einer Kostendimension erlaubt die Bewertung der Algorithmen bzgl. der unterschiedlichen APMs.

Das Projekt wird als ARC-Projekt in Kooperation mit der Universität Glasgow (J. O'Donnell) gefördert.

Partitionierungsalgorithmen für Modelldatenstrukturen zur parallelen compiler-gesteuerten Logiksimulation

(G. Rünger, W. G. Spruth, K. Hering, S. Trautmann)

Der logische Entwurf kompletter Prozessorstrukturen ist mit einer großen Zahl extrem zeitaufwendiger Simulationsprozesse verbunden. Die von IBM entwickelten compiled-code Logiksimulatoren TEXSIM und MVLSIM werden zur funktionellen Simulation solcher Systeme auf Register-Transfer-/Gate-Ebene (Logiksimulation) eingesetzt.

Im Rahmen unseres seit 1995 durch die DFG geförderten Projektes haben wir in Kooperation mit IBM mit dem Ziel einer signifikanten Prozeßbeschleunigung drei auf lose gekoppelten Prozessorsystemen arbeitende parallele Simulatoren (parallelTEXSIM, parallelMVLSIM, dlbSIM) und eine der Vorbereitung paralleler Simulationen dienende Modellpartitionierungskomponente parallelMAP entwickelt.

Die Leistungsfähigkeit der parallelen Simulatoren ist wesentlich durch die vorangehende Modellpartitionierung bestimmt. Im Rahmen einer hierarchischen Partitionierungsstrategie, welche die Kombination, den Wettbewerb und die Resultatverschmelzung von Algorithmen gestattet, werden auf der Basis eines formalen Modells der parallelen Logiksimulation (Parallel Cycle Simulation) Partitionierungsalgorithmen für Prozessormodelle entwickelt, untersucht und implementiert. Entsprechende Partitionierungsprozesse verkörpern ein BOTTOM-UP Clustering ausgehend von sogenannten fan-in cones als elementaren Bausteinen.

Die Partitionierungsumgebung parallelMAP gestattet, komplexe Partitionierungsprozesse mittels einer einfachen Scriptsprache aus sequentiellen und parallelen (MPI-basierten) Programm-Modulen zusammensetzen und übernimmt die Organisation der Scriptausführung auf parallelen und verteilten Architekturen. Sie ist als Realisierung einer dreistufigen Client/Server - Architektur DRIVE anzusehen, welche über das betrachtete Problemfeld der Modellpartitionierung hinaus einen Rahmen für die Entwicklung von Problem Solving Environments bietet.

Das Projekt wird von der DFG im Rahmen des Schwerpunktprogramms *Effiziente Algorithmen für diskrete Probleme und ihre Anwendungen* gefördert. Es wird in Kooperation mit der Universität Leipzig (W. G. Spruth) und den IBM Laboratorien Böblingen und Austin (TX, USA) bearbeitet.

Parallelisierung der numerischen Modelle ausgewählter meteorologischer und luftchemischer Prozesse für lose gekoppelte Rechnerarchitekturen

(G. Rüniger, W. G. Spruth, Ch. Koziar, R. Reilein-Ruß, K. Hering)

Inhalt dieses Projektes ist die Untersuchung von Kontroll- und Datenstrukturen in Simulationsprogrammen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens im Hinblick auf deren Parallelisierung. Dabei sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den algorithmischen Strukturen verschiedener Simulationsprogramme identifiziert werden. Genauer betrachtet werden im Rahmen dieses Projektes das Atmosphärenmodell GESIMA und das Chemietransportmodell MUSCAT.

Mit Hilfe parametrisierter Programmrahmen (Templates) kann die Parallelisierung von Simulationsprogrammen effizienter gestaltet werden und gleichzeitig kann über die Verwendung spezieller Parameter (Problem-, System- sowie Parallelisierungsparameter) eine geeignete Abstimmung der Simulationsanwendung auf die parallele Programmier- und Laufzeitumgebung und die parallele Rechnerplattform erfolgen.

Dies ermöglicht eine bessere Nutzung der vorhandenen Ressourcen von Seiten des Fachwissenschaftlers, da einerseits der Prozeß des Parallelisierens einer Simulationsanwendung unterstützt wird und andererseits eine effiziente Ausführung auf verschiedenen parallelen Rechnerplattformen durch die Parametrisierung gewährleistet ist.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Untersuchung von simulationsspezifischen Lastimbilanzen im Atmosphärenmodell GESIMA. Hierbei wurde vor allem der Einfluß von räumlich eng begrenzten physikalischen Phänomenen der Atmosphäre untersucht, wie sie z.B. bei lokaler Wolkenbildung zu beobachten sind. Aufbauend auf den ermittelten Anteilen an der Gesamt-Modelllaufzeit kann über Strategien und Heuristiken ein notwendiger Ausgleich der sich ergebenden unterschiedlichen Rechenlast ermittelt werden. Bei der parallelen Ausführung auf mehreren Prozessoren kann dies eine nochmalige Beschleunigung der Simulationsanwendung ermöglichen, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Gewinn durch den Lastausgleich und dem Aufwand für die Lastverschiebung vorausgesetzt.

Das Forschungsvorhaben wird als DFG-Gemeinschaftsprojekt gefördert und in Kooperation mit dem Institut für Meteorologie der Universität Leipzig (G. Tetzlaff), dem Leipziger Institut für Troposphärenforschung e.V. (E. Renner) und dem Institut für Informatik der Universität Leipzig (W. G. Spruth) durchgeführt.

4. Veröffentlichungen

Bücher

Rauber, Th./Rünger, G.: Parallele und verteilte Programmierung. Springer Verlag, 2000.

Zeitschriften und Tagungsbände

Rauber, Th./Rünger, G.: Deriving Array Distributions by Optimization Techniques. Journal of Supercomputing, Vol. 15, pp. 271-293, Kluwer, 2000.

O'Donnell, J./Rünger, G.: Abstract Parallel Machines. Computers and Artificial Intelligence, (continued as Computing and Informatics), Volume 19, Number 2, pp. 105-129, 2000

Rauber, Th./Rünger, G.: A Transformation Approach to Derive Efficient Parallel Implementations. IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 26(4), pp. 315-339, Special Issue on Architecture-Independent Languages and Software Tools for Parallel Processing, IEEE, 2000

O'Donnell, J./Rauber, Th./Rünger, G.: A Side-Effect-Free Hierarchical Radiosity Algorithm. Proc. 14th Annual ACM Symposium on Applied Computing, Volume 2, pp. 782-791, Como, Italy, 2000

Reilein, R./Rünger, G.: Combining Thread Programming with Message Passing for Atmosphere Simulation. Proc. Int. Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'2000), USA, pp. 2771-2777, 2000

Rauber, Th./Rünger, G.: Modelling the Runtime of Scientific Programs on Parallel Computers. Proc. Workshop on High Performance Scientific and Engineering Computing with Applications (HPSECA-00), ICPP 2000, Toronto, Kanada, pp. 307-314, 2000

Rauber, Th./Rünger, G.: Data Distributions for Task-Parallel Programs. Proc. 8th Workshop on Compilers for Parallel Computers, Aussois, Frankreich, pp. 59-70, 2000

Rauber, Th./Rünger, G.: Scheduling of Data Parallel Modules for Scientific Computing. Proc. 8th Workshop on Compilers for Parallel Computers, Aussois, Frankreich, pp. 71-79, 2000

Schulze, H./Haupt, R./Hering, K.: Experiments in Parallel Evolutionary Partitioning. In: Proc. Int. Conference ParCo99, Parallel Computing - Fundamentals & Applications, pp. 383-390, Imperial College Press, 2000

Reilein, R./Rünger, G.: Parallel Cloud Modeling. In: Proc. Int. Conference ParCo99, Parallel Computing – Fundamentals & Applications, pp. 209-216, Imperial College Press, 2000

Diplomarbeiten

Lucke, D.: Modellpartitionierung in der Logiksynthese (Inst. f. Informatik, Universität Leipzig)

5. Vorträge

Rünger, G.: Scheduling of Data Parallel Modules for Scientific Computing. 8th Workshop on Compilers for Parallel Computers, Aussois, Frankreich, Januar 2000

Hering, K.: DRIVE. 4. Böblingen-Leipziger Projekt-Workshop *Logic Design*, Inst. f. Informatik, Universität Leipzig, März 2000

Hering, K.: DRIVE - A Distributed Run-Time Environment. 3. Halle - Leipziger Seminar zur Parallelverarbeitung, Inst. f. Informatik, Universität Leipzig, Juni 2000

Reilein-Ruß, R.: Combining Thread Programming with Message Passing for Atmosphere Simulation. 3. Halle - Leipziger Seminar zur Parallelverarbeitung, Inst. f. Informatik, Universität Leipzig, Juni 2000

Reilein-Ruß, R.: Combining Thread Programming with Message Passing for Atmosphere Simulation. Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications, Las Vegas, USA, Juni 2000

Rünger, G.: Cost Hierarchies for Abstract Parallel Machines. 13th International Workshop on Languages and Compilers for Parallel Computing 2000, LCPC '00, Yorktown Heights, August 2000

Rünger, G.: Erstellung paralleler Software im wissenschaftlichen Rechnen. 4. Tagung der deutschen Sektion der Vereinigung *European Women in Mathematics (EWM)*, Hauptvortrag, TU Chemnitz, Oktober 2000

Hering, K.: Funktionelle Logiksimulation. Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms „Effiziente Algorithmen für diskrete Probleme und ihre Anwendungen“, Universität Karlsruhe (TH), November 2000

6. Mitarbeit in Gremien

Rünger, G.:

- Berufungskommissionen
Numerik und Wissenschaftliches Rechnen (Universität Leipzig)
Diskrete Mathematik (Universität Leipzig)
Praktische Informatik (Universität Halle)

Hering, K.:

- Arbeitsgruppe Multimedia/Distance Learning
- (Kommission beim Rektoratskollegium der Universität Leipzig)

2.7 Professur Rechnerarchitektur und Mikroprogrammierung

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Wolfgang Rehm

Sekretariat: Bettina Fless

Wiss. Mitarbeiter: MS Daniel Balkanski
MS Khaled Ragab
Dipl.-Ing. Thomas Schäfer
Dip.-Inf. Friedrich Seifert
Dipl.-Inf. Mario Trams

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Professur definiert sich über die Arbeitsgebiete Parallelrechner und Supercomputing, Multithreaded Programmierung von SMP-Servern, Parallele Programmierung von massiv-parallelen Rechnern, Linux-Arbeitsplatz-Cluster-Server, Hochleistungs-Parallelrechner auf Basis vernetzter PC's und Workstations (-> Cluster-Rechner), Parallele und verteilte Programmierung von Java. Daraus haben wir die Lehrkomplexe Maschinenorientierte Programmierung (Assembler), Aufbau und Wirkungsweise von Rechnern, Mikroprozessorsysteme, Rechnerarchitektur, Parallelrechner, Supercomputer, Cluster-Rechner, Parallele und verteilte Programmierung mit PVM, MPI, Java und Praktikum abgeleitet.

Unser aktuelles Forschungsprofil beinhaltet Hochleistungsrechner auf der Basis von kostengünstig am Markt erhältlichen Komponenten (->Cluster-Computer), Effiziente Kommunikations-Hard- und -Software für frei konfigurierbare Cluster-Computer, Informatik im Arbeitskontext: Praxis der Entwicklung paralleler Software in KMU im Bereich wissenschaftlich-technische Simulationen.

Das Profil konkretisiert sich in den im folgenden Punkt aufgeführten Forschungsprojekten.

3. Forschungsvorhaben

Laufende Forschungsprojekte im Jahr 2000:

- "Anwendungsoptimierte Kommunikation auf Clusterarchitekturen", Teilthema B6 des SFB 393 "Numerische Simulation auf massiv-parallelen Architekturen"
- "Management von Cluster-Systemen", Teilthema B7 des SFB 393
- "Ein modularer, frei konfigurierbarer Arbeitsplatz-Compute-Server auf PC-Cluster-Basis", gefördert vom SMWK

Projekthinhalte

OSCAR. Open Scalable Cluster Architectures

OSCAR ist ein Modell eines Clusters von Standard-PC's des Massenmarktes, die über ein schnelles Kommunikationsnetz gekoppelt sind. Ziel ist zu untersuchen, inwieweit sich ein solcher im Vergleich zu proprietären Parallelrechnern kostengünstiger PC-Verbund zur Lösung von Hochleistungsrechenaufgaben einsetzen lässt.

OSCAR stellt eine Testumgebung dar für:

- Programmierung und Test paralleler Algorithmen
- Entwicklung von Hardware und Treibersoftware für Clusterkommunikationstechnik
- Aufbau optimierter Kommunikationsbibliotheken
- Betriebssystemunterstützung von parallelen Clusteranwendungsprogrammen
- Diese Aufgaben erfordern natürlich eine weitgehende Arbeitsteilung; speziell im ersten Punkt hoffen wir auf eine fruchtbare Interaktion zwischen Programmierer und Anwender.
- Gegenwärtig gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher HW- und SW-Lösungen für Cluster-Computing-Komponenten. Unterstützung für eine große Menge solcher Komponenten erlaubt jedoch keine besonders optimierten Treiber.

Übliche Unterstützung ist:

- Prozessoren: Intel, Alpha, PowerPC,...
- Einzel- oder Mehrprozessorsysteme
- Verbindungstechnologie: FastEthernet, Myrinet, SCI, GigabitEthernet,...
- Netztopologie: punkt-zu-punkt, switch, hub, regulare, irregulare,...
-

Diese Optionen ändern sich sehr schnell. War noch vor einiger Zeit FastEthernet aktuell, sind jetzt schon GigabitEthernet-Produkte auf dem Markt. Eine Entscheidung zwingt stets zu einem Kompromiss; FastEthernet, z.B., stellt sogenannte sichere Kanäle auf Kosten hoher Latenzzeiten zur Verfügung.

Ähnlich verhält es sich, wenn die Softwarekonfiguration eines Clustersystems geplant werden soll; die weite Verbreitung eines Betriebssystems beispielsweise kann als Nachteil ggf. die Nichtverfügbarkeit der Quellen nach sich ziehen, womit eigene Veränderungen / Optimierungen auf dieser Ebene ausgeschlossen sind. Weiterhin müssen Schnittstellen für verschiedene Bibliotheken zur Verfügung gestellt werden. Das Projekt umfasst Hardware- und Kommunikationssoftware-Aspekte sowie die entsprechenden BS-Dienste. Wir untersuchen Single und Multi Processor-Boards und mit verschiedenen Netzwerken - FastEthernet, Myrinet, SCI. Betriebssystem unserer Cluster ist Linux, da die Quellen frei verfügbar sind.

OSCAR ist integraler Bestandteil der Arbeiten des SFB393 "Numerische Simulation auf massiv-parallelen Architekturen" - das in der Mathematik neu entwickelte Programmpaket eines 3D-adaptiven-FEM-Algorithmus' wird auf unserem Cluster getestet.

VIA SCI. A new reconfigurable PCI/SCI network board with VIA support

Kostengünstige Hochleistungs-PC's/-Workstations einerseits sowie leistungsfähige SAN-Kommunikationsnetzwerke (System Area Network) wie SCI andererseits eröffnen die Möglichkeit, beide Systeme zu Hochleistungs-Clusterrechnern zusammenzuschließen. Eine niedrige Latenzzeit bei der Datenübertragung ist dabei wesentlich für eine hohe Systemgesamtleistung und eine sinnvolle Skalierbarkeit des Mehrrechnersystems.

Das Scalable Coherent Interface SCI ist ein Netzwerk-Standard (IEEE 1596-1992), der eine Datenübertragung mit einer hohen Bandbreite von 200-800 MB/s und einer geringen Latenz von 2-5 μ s erlaubt. SCI unterstützt sowohl Distributed Shared Memory- als auch Message Passing-Programmiermodelle und erlaubt User Level-Kommunikation, indem lokale Memory-Pages auf Pages des Zielknotens abgebildet werden.

Die Virtual Interface Architecture definiert eine offene Industriespezifikation einer Protected User Level DMA-Schnittstelle niedriger Latenz und hoher Bandbreite, die geschützte DMA-Speicherzugriffe im User-Level durchführt.

Die VIA-SCI-Karte ist eine um Hardware-Unterstützung für VIA erweiterte PCI-SCI-Schnittstelle; somit können die Vorteile beider Technologien hinsichtlich geringer Latenz und hohen Datendurchsatzes genutzt werden.

Der Aufbau mittels FPGA's schließlich ermöglicht ein Anpassen an spezielle Anwenderanforderungen.

VIA for Linux. System software for our new PCI-SCI-Bridge

VIA for LINUX ist Teil des OSCAR-Projektes. Das Ziel ist, unsere VIA-basierte PCI-SCI-Karte in eine Linux-Umgebung einzupassen.

VIA - The Virtual Interface Architecture -, eingeführt im Dezember 1997, definiert, wie Netzwerk-Interfaces geschützt vom User-Level aus gesteuert werden können. So kann die zeitkritische Datenübertragung unter Umgehung des Betriebssystemkerns erfolgen, was eine Steigerung der Übertragungsrates zur Folge hat. VIA ist eine generische Architektur, die unabhängig von Prozessor, physischem Übertragungsmedium und Betriebssystem ist.

Neben den vielfältigen schon bestehenden Implementierungen für FastEthernet, GigabitEthernet oder auch proprietäre Netze entschieden wir uns für SCI - Scalable Coherent Interface - als Subnetz. SCI erlaubt Bandbreiten bis zu 800 MB/s und Latenzen von wenigen Mikrosekunden. Jedoch hebt sich SCI von den anderen Netzwerken durch eine besondere Eigenschaft hervor: es unterstützt das DSM-Modell (Distributed Shared Memory).

Ein Ziel dieses Projektes ist es, den in der VIA definierten Message Passing-Modus mit der geringen Latenzzeit des Shared Memory von SCI zu verbinden.

CHEMPI - Chemnitz MPI

Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer neuen MPI-Library ab, die Unterstützung für die von einer Gruppe unseres Teams entwickelte oben beschriebene VIA-SCI-Karte enthält.

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Trams, M./Schlosser, R./Rehm, W.: Design Choices and First Results of Our VIA-Capable PCI-SCI-Bridge, In proceedings of CLUSTER2000 IEEE International Conference on Cluster Computing, ISBN 0-7695-0896-0, Ss. 349-350, 28. November -1. Dezember 2000, Chemnitz

Seifert, F./Rehm, W.: Proposing A Mechanism for Reliably Locking VIA Communication Memory in Linux, In proceedings of CLUSTER2000 IEEE International Conference on Cluster Computing, ISBN 0-7695-0896-0, Ss. 225-232, 28. November -1. Dezember 2000, Chemnitz

Trams, M./Rehm, W./Balkanski, D./Simeonov, S.: Memory Management in a combined VIA/SCI Hardware, In proceedings of PC-NOW2000 International Workshop on Personal Computer Based Networks of Workstations at IPDPS International Parallel and Distributed Processing Symposium, 1.-5. Mai 2000, Cancun, Mexiko

In Lecture Notes on Computer Science in IPDPS2000 Workshops - Parallel and Distributed Processing, Springer Verlag, ISSN 0302-9743, ISBN 3-540-67442-X, Ss. 4-15

Seifert, F./Balkanski, D./Rehm, W.: Comparing MPI Performance of SCI and VIA, In proceedings of SCI-Europe2000 International Conference on SCI-based Technology and Research at Euro-Par European Conference on Parallel Computing, 29. August - 1. September 2000, München, ISBN 82-595-9964-3

Schindler, S./Rehm, W./Dinkelmann, C.: An optimized MPI Library for VIA/SCI cards, In proceedings of APSCC2000 Asia-Pacific International Symposium on Cluster Computing at HPCAsia Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region, 14.-17. Mai 2000, Beijing, China, Bd. 2, Ss. 895-903, ISBN 0-7695-0589-2

Rehm, W./Trams, M./Balkanski, D./Simeonov, S.: A New Architectural Concept for Highly Efficient Message Passing on PCI-SCI Network Interfaces, In proceedings of SAER2000 International Conference on Systems for Automation of Engineering and Research, 18.-20. September 2000, St. Konstantin/Varna, Bulgarien, ISBN 954-8329-22-0

Projektarbeiten

Ruebner, Th.: Implementation von kollektiven Operationen für CHEMPI, Studienarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Friedrich Seifert

Duemmler, J.: Entwicklung eines grafischen Front-Ends für CHEMPI, Studienarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Mario Trams

Schmidt, R.: Entwicklung eines TCP/IP Devices für CHEMPI, Studienarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Friedrich Seifert

Jordan, L.: Entwicklung eines effizienten Speichermanagementes für das CHEMPI VIA/SCI Device, Studienarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Informatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Friedrich Seifert

5. Vorträge

Trams, M./Schlosser, R./Rehm, W.: Design Choises and First Results of Our VIA-Capable PCI-SCI-Bridge, At CLUSTER2000 IEEE International Conference on Cluster Computing, 28.11.-1.12. 2000, Chemnitz

Seifert, F./Rehm, W.: Proposing A Mechanism for Reliably Locking VIA Communication Memory in Linux, At CLUSTER2000 IEEE International Conference on Cluster Computing, 28.11.-1.12. 2000, Chemnitz

Trams, M./Rehm, W./Balkanski, D./Simeonov, S.: Memory Management in a combined VIA/SCI Hardware, At PC-NOW2000 International Workshop on Personal Computer Based Networks of Workstations at IPDPS International Parallel and Distributed Processing Symposium, 1.-5.5. 2000, Cancun, Mexiko

Seifert, F./Balkanski, D./Rehm, W.: Comparing MPI Performance of SCI and VIA, At SCI-Europe2000 International Conference on SCI-based Technology and Research at Euro-Par European Conference on Parallel Computing, 29.8.-1.9. 2000, München

Schindler, S./Rehm, W./Dinkelmann, C.: An optimized MPI Library for VIA/SCI cards, At APSCC2000 Asia-Pacific International Symposium on Cluster Computing at HPCAsia Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region, 14.-17.5. 2000, Beijing, China

6. Mitarbeit in Gremien

Rehm, W.:

- Konferenzen/Symposien/Workshops
- General Chair of Cluster2000 IEEE International Conference on Cluster Computing
- PC member of Technical Session of CCIU2001 International Conference on Cluster Computing-Internals and Usage
- Member of steering committee and PC member of IEEE 3rd International Conference on Cluster Computing Cluster2001
- PC member of SCI-Europe2000 International Conference on SCI-based Technology and Research
- PC member of MUG 1st Myrinet User Group Conference
- Euro-Par2000 Cluster Computing Workshop
- IWCC99 IEEE International Workshop on Cluster Computing
- PC-NOW2000 3rd International Workshop on Personal Computer Based Networks of Workstations at IPDPS International Parallel and Distributed Processing Symposium
- APSCC2000 Asia-Pacific Symposium on Cluster Computing

- Gremien und Organisationen

Member of IEEE Task Force on Cluster Computing, Advisory Committee

Founding member of the European Neural Network Society (ENNS) 1991

Member of IEEE and IEEE Computer Society

Member of German Computer Society

Member of German Branch of International Informization Academy (IIA)

Member of Gesellschaft für Parallele Informationsverarbeitung (GfI) e.V.

Advisory Board der Gesellschaft PARIV

2.8 Professur Rechnersysteme

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Monjau

Sekretariat: Bettina Fless

Wiss. Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Wassil Dimitrow
Dr. Bernt Naumann
Dipl.-Inform. Mathias Sporer
Dipl.-Inf. André Windisch

Programmierer: Eva Ziegler

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Professur „Rechnersysteme“ führt Lehrveranstaltungen auf den Gebieten „Technische Informatik“ im Grundstudium und zu dem „Entwurf eingebetteter Systeme“ im Hauptstudium durch. Die Forschungsarbeiten der Professur konzentrieren sich hauptsächlich auf den Problemkreis „Entwurf heterogener, eingebetteter Systeme“. In diesem Zusammenhang werden Methoden und Werkzeuge für die Spezifikation, den Entwurf, die Simulation, Synthese, Analyse, Bewertung und Verifikation von Hardware/Software-Systemen sowie System- und Hardware-Beschreibungssprachen behandelt.

3. Forschungsvorhaben

Wiederverwendungsorientierter Entwurf eingebetteter Systeme (WIE_EIS)

In dem Projekt werden Untersuchungen zur Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz beim Entwurf und der Synthese eingebetteter Systeme durchgeführt. Eingebettete Systeme bestehen aus Verarbeitungseinheiten (Prozessoren, ASICs, FPGAs), Kommunikationseinheiten (Direktverbindungen, Pufferspeicher, Busse, Software-Interfaces), Software-Komponenten und einer Schnittstelle zur Umgebung. Die Hardware kann Komponenten mit digitaler und analoger Arbeitsweise enthalten. Ausgehend von den im DFG-Projekt „Wissensbasierte Synthese von Rechnerarchitekturen (WiSyRa)“ erarbeiteten Ergebnissen, die sich ausschließlich auf digitale Hardware-Systeme beziehen, werden Untersuchungen zur Einbeziehung typischer Teilsysteme von eingebetteten Systemen wie Software- und Kommunikations-Komponenten, geteilten Ressourcen sowie analog arbeitender Hardware-Komponenten durchgeführt.

Kern des Entwurfssystems ist eine Wissensbasis, die alle formalen Beschreibungen von Entwurfseinheiten aus vorangegangenen Entwurfsprozessen einer bestimmten Anwendungsdomäne enthält. Sie bildet die Grundlage für die Wiederverwendung von Spezifikationen, Funktionen, Prototypen, Architekturen und Komponenten-Implementierungen durch den *Entwicklungsingenieur* beim Entwurf neuer Systeme. In der Wissensbasis verwendete Modellierungsmittel sind die objektorientierte Sprache CLINT⁺⁺, die Hardware-Beschreibungssprache VHDL-AMS, C/C⁺⁺ und JAVA. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bilden Methoden und Werkzeuge zum Aufbau und der Wartung von Wissensbasen zur Unterstützung der Arbeit des *Wissensingenieurs*. Ein weiterer Schwerpunkt sind Methoden und Werkzeuge, die den Entwurf neuer Systeme unter Nutzung der Wissensbasis unterstützen. Die Spezifikation eines eingebetteten Systems erfolgt mit einem Spezifikationseditor durch Definition der Schnittstelle des Systems zu seiner Umgebung, der zu realisierenden Funktionen sowie durch nichtfunktionale Anforderungen (Reaktionszeit, Kosten, Energieverbrauch u. a.). Davon ausgehend werden von dem Entwurfssystem ein ausführbarer Prototyp sowie Architekturen generiert, die die Spezifikation erfüllen. Entsprechende Werkzeuge dafür sind Konfigurierer zur Generierung von Konstruktionen (ausführbare Prototypen bzw. Architekturen), Werkzeuge zur Analyse und Bewertung von Konstruktionen bzw. von Teilkonstruktionen sowie Modellgeneratoren zur Generierung des Quelltextes von ausführbaren (simulierbaren) bzw. synthetisierbaren Implementierungen.

Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2000 waren einerseits die Weiterentwicklung der Wissensbasis zur Aufnahme von Software-Komponenten, von geteilten Ressourcen und von analog-arbeitenden Hardware-Komponenten. Beispielhaft wurde die Implementierung von Software-Komponenten im Entwurfsmodell auf der Grundlage sogenannter Software Execution Units durch Einführung eines VHDL-Modells für Prozessoren (im Beispiel der 8051) und die automatische Transformation von C-Programmen nach VHDL nachgewiesen.

Weiterhin wurden Untersuchungen zur rechnergestützten Konsistenzsicherung der in der Wissensbasis enthaltenen Entwurfseinheiten durchgeführt. Dabei erwies sich die Unified Modelling Language (UML) als geeignetes Mittel zur Beschreibung von Wissensseinheiten und zum Aufbau von Wissensbasen. Die als Schnittstelle zwischen UML und CLINT⁺⁺ eingeführte Sprache XML bildet die Schnittstelle für eine Vielzahl von Werkzeugen.

Andererseits wurden die Methoden und Werkzeuge für den Entwurf weiterentwickelt. Der Konfigurierer und der Modellgenerator wurden an die neu eingeführten heterogenen Komponenten angepasst und ein neues Verfahren zur Effizienzverbesserung des Konfigurierers entwickelt. Weiterhin wurden Verfahren zur statischen Analyse von Konstruktionen bezüglich des Zeitverhaltens, der Kosten und des Energieverbrauchs untersucht und implementiert.

Als Fallbeispiel wurden ausgewählte Arten von „Robotersteuerungen“ implementiert und daran die vorliegenden Ergebnisse erprobt. Als weiteres Fallbeispiel aus der Nachrichtentechnik wurden Dynamikkompressoren betrachtet.

Mixed Language Simulation

Bedingt durch die steigende Integrationsdichte bei integrierten Schaltungen wird die Realisierung komplexer heterogener Systeme auf einem einzigen Chip, sogenannte System-On-Chip, möglich. Der Entwurf solcher Systeme, welche neben elektronischen Komponenten auch andere wie zum Beispiel mechanische Komponenten enthalten, erfordert einen Paradigmenwechsel vom bisherigen Entwurf auf der Register-Transfer-Ebene hin zum Core- bzw. IP-basierten Entwurf auf der Systemebene. Bei diesen neuen Entwurfsverfahren erfolgt die Modellierung von heterogenen Systemen durch eine Menge miteinander kommunizierender Komponenten, sogenannter Cores, wobei jeder Core typischerweise in einer domänenspezifischen Sprache auf einem beliebigen Abstraktionsniveau beschrieben wird.

Für die dynamische Verifikation solcher Systeme auf der Systemebene wird ein neues Simulationssystem entwickelt, welches heterogene Modellbeschreibungen in den Sprachen VHDL (digital), VHDL-AMS (analog), JAVA und C⁺⁺ verarbeiten kann. Die Implementierung dieses Simulationssystems basiert auf einem ebenfalls neu entwickelten operationalen Framework, welches eine Formalisierung der Simulationssemantiken verschiedener Sprachen ermöglicht. Zu diesem Zweck definiert das Framework eine feste Menge semantischer Primitive für Modellstrukturierung, -kommunikation, -zeitdarstellung und -scheduling zur formalen Beschreibung der Simulationssemantiken der unterschiedlichen Sprachen. Bedingt durch die hiermit verbundene Unifizierung der semantischen Darstellung ergibt sich eine wohldefinierte Simulationssemantik für gemischt-sprachige Systemspezifikationen (multi language, mixed signal), die als Grundlage für den weiteren Ausbau der Sprachinterfaces des bestehenden Simulationssystems dient.

Die Arbeiten erfolgen im Auftrag der Firma Infineon Technologies (Siemens AG) und werden von dieser finanziert. Die Implementierung wird im Rahmen des Infineon VHDL-AMS Environments (IVE), welches verschiedene Werkzeuge für den Systementwurf (Compiler, Elaborator, Simulator etc.) zur Verfügung stellt, vorgenommen. Alle entwickelten Werkzeuge werden entweder im Infineon Inhouse Designflow oder zur Erweiterung bestehender Entwurfswerkzeuge, wie z.B. des Infineon-Simulators TITAN, verwendet. Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2000 waren dabei Untersuchungen und die Realisierung einer effizienten Kopplung von Analog- und Digitalsimulatoren, sowie die Entwicklung und Realisierung generischer Sprachinterfaces für JAVA- und C⁺⁺-Modellbeschreibungen. Der digitale Kern wurde neu entwickelt. Als analoger Kern wird der bewährte Analog-Simulator TITAN der Firma Infineon Technologies (Siemens AG) verwendet.

Alle Implementierungs- und Entwicklungsarbeiten erfolgten in enger Kooperation mit Infineon Technologies (Corporate R&D), der TU Darmstadt (Institut für Mikroelektronische Systeme) und der Universität Frankfurt/Main.

Formale Methoden für die Spezifikation und zugehörige Nachweisverfahren

Ziel der Untersuchungen des abgeschlossenen Projektes war es, einen allgemeinen Ansatz zu entwickeln, mit dem für die Spezifikation digitaler Hardware- bzw. Hardware/Software-Systeme informale, als Text oder Grafik vorliegende Anforderungen formalisiert sowie analysiert und aus diesen methodisch Nachweisverfahren zur Validierung und Verifikation der Anforderungen bestimmt werden können. Als Methode wurde das musterbasierte Spezifizieren entwickelt, bei dem informale Information durch schrittweise Strukturierung und Anwendung von Algorithmen formalisiert wird. Grundlage dafür bildet die Bestimmung von Spezifikationsmustern, deren Anwendung zur Erzeugung konsistenter Spezifikationsmodelle und die Entwicklung von Algorithmen, durch die entsprechende Spezifikationsmodelle analysiert bzw. verarbeitet werden können. Das Projekt wurde von der Firma Infineon Technologies, München, finanziert. Die Arbeiten wurden gemeinsam mit der Firma Infineon durchgeführt.

Testsprachensystem und Testumgebung für Hardware/Software-Systeme

Der Test eingebetteter Systeme durch funktionale Verifikation auf der Grundlage einer Hardware/Software-Cosimulation ist eine der Kernaufgaben im Entwurfsprozess. Die steigende Funktionalität und Komplexität eingebetteter Systeme führen zu einem exponentiellen Anstieg der Komplexität der zugehörigen Testumgebung sowie des Aufwandes für die Testvorbereitung, -durchführung und -auswertung. Schwerpunkt der Untersuchungen waren eine Testmethodik und ein Testsprachensystem mit zugehöriger wiederverwendbarer Testumgebung für den Entwurf von Hardware/Software-Systemen. Das Testsprachensystem umfasst die neuentwickelte Test-Skriptsprache RTSL zur Beschreibung von Testszenarien und die Sprachen VHDL und C zur Implementierung der einzelnen, detaillierten Tests, der Testumgebung sowie der zu testenden Hardware-Probanden (in VHDL) bzw. Software-Probanden (in C). Die Testumgebung ist so flexibel gestaltet, dass keine Einschränkungen für die unterschiedlichen zu testenden Architekturen zu erwarten sind, und sie ermöglicht insbesondere die Wiederverwendung ihrer Bestandteile. Der Nachweis der effektiven Anwendung des Testsystems erfolgte an zwei industriellen Projekten, einer komplexen ATM-Baugruppe und einem Mikrocontroller-Kern mit Peripheriemodulen. Darüber hinaus wurde das Testsystem durch die Firmen Siemens AG bzw. Infineon Technologies weltweit bei über hundert Entwicklungen verwendet. Die Arbeiten an dem Projekt wurden abgeschlossen. Das Projekt wurde von der Firma Infineon Technologies, München, finanziert, mit der auch gemeinsam die Bearbeitung erfolgte.

4. Veröffentlichungen

Ecker, W./Heuchling, M./Mades, J./Schneider, T./Windisch, A./Yang, K.: VXML: VHDL-Design Hardware Representation in XML. In: K. Waldschmidt and C. Grimm (Editors), ITG/GI/GMM-Workshop "Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen", VDE Verlag, Berlin, Offenbach. pages 129-140, Frankfurt/Main, Germany, February 28-29 2000, ISBN 3-8007-2524-X

Mades, J./Schneider, T./Windisch, A./Ecker, W.: Elaboration of Hierarchical VHDL-AMS Models for Mixed-Signal Simulation. In: Proceedings of the International HDL Conference and Exhibition (HDLCON), San Jose, CA, March 2000. VHDL International and Open Verilog International. The Printing House, US, pages 111-117

Monjau, D./Sporer, M.: WIE_EIS - Ein Werkzeugprototyp zum wiederverwendungsorientierten Entwurf eingebetteter Systeme (Teil 1). Informationstechnik und Technische Informatik (it+ti), München, Oldenbourg Verlag, Heft 3/2000. S. 49-59, ISSN 09442774

Monjau, D./Sporer, M.: WIE_EIS - Ein Werkzeugprototyp zum wiederverwendungsorientierten Entwurf eingebetteter Systeme (Teil2). Informationstechnik und Technische Informatik (it+ti), München, Oldenbourg Verlag, Heft 5/2000, S. 33-42, ISSN 09442774

Windisch, A.: An Abstract Simulation Model for Mixed Language Hardware Simulation. In: Proceedings of the IEEE Summer Computer Simulation Conference (SCSC), Vancouver, BC, July 16-20 2000. The Society for Computer Simulation, pages 319-326, ISBN 1-56555-208-3

Yang, K./Windisch, A./Schneider, T./Mades, J./Ecker, W.: IVE: An Environment for Internet Based distributed VHDL Design. In: Proceedings of the World Computer Congress, Beijing, China, August 21-25 2000. IEEE Computer Society, Publishing House of Electronics Industry, Beijing, China, pages 516-525, ISBN 3-9018-8208-1

Ecker, W./Heuchling, M./Mades, J./Schneider, T./Windisch, A./Yang., K.: Using XML for VHDL Model Representation. In: Proceedings of the World Computer Congress, Beijing, China, August 21-25 2000. IEEE Computer Society, Publishing House of Electronics Industry, Beijing, China, pages 526-535, ISBN 3-9018-8208-1

Monjau, D./Sporer, M.: Reuse-Oriented Design of Embedded Systems. In: Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems & Allied Technologies KES'2000, University of Brighton, Sussex, Volume 2, page 691-694, Brighton, U.K., 30.8. - 1.9.2000, ISBN 0-7803-6400-7. Library of Congress Number 00-02868

Schneider, T./Mades, J./Windisch, A./Glesner, M./Ecker, W.: Anatomy of a VHDL-AMS Environment. In: Proceedings of the Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000. SIG-VHDL & ECSI, pages 159-165, ISBN 3-0000-6540-7

Windisch, A./Schneider, T./Mades, J./Monjau, D./Ecker, W.: A VHDL-Centric Mixed-Language Simulation Environment. In: Proceedings of the Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000. SIG-VHDL & ECSI, pages 339-345, ISBN 3-0000-6540-7

Karayiannis, T./Mades, J./Windisch, A./Schneider, T./Ecker, W.: Using XML in VHDL Analysis and Simulation. In: Proceedings of the Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000. SIG-VHDL & ECSI, pages 117-122, ISBN 3-0000-6540-7

Schneider, T./Windisch, A./Mades, J./Glesner, M./Monjau, D./Ecker, W.: A System-Level Simulation Environment for System-On-Chip Design. In: Proceedings of the 13th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Washington, DC, September 13-16 2000, Piscataway, NJ, USA, pages 58 – 62, ISBN 0-7803-6598-4

Yang, K./Windisch, A./Schneider, T./Mades, J./Ecker, W.: An Internet based Distributed VHDL Environment. In: Proceedings of the 13th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Washington, DC, September 13-16 2000, Piscataway, NJ, USA, pages 131 – 135, ISBN 0-7803-6598-4

Schneider, T./Mades, J./Windisch, A./Glesner, M./Ecker, W.: A JAVA-based Mixed-Signal Design Environment. In: Proceedings of the XIII Symposium on Integrated Circuits and System Design (Chip In The Jungle), Manaus, Amazonas, Brazil, September 18-24 2000. IEEE Computer Society, IFIP, and Brazilian Computer Society. IEEE Press, pages 301-306, ISBN 0-7695-0843-X

Schneider, T./Mades, J./Glesner, M./Windisch, A./Ecker, W.: An Open VHDL-AMS Simulation Framework. In 2000 IEEE/ACM International Workshop on Behavioral Modeling and Simulation (BMAS 2000), Orlando, Florida, USA, October, 16-18 2000. IEEE Computer Society, pages 89-94, ISBN 0-7695-0893-6

Ecker, W./Windisch, A./Mades, J./Schneider, T./Yang, K.: Gated Clocks in RT-Synthesis and Simulation. In: Proceedings of the VHDL International Users Forum (VIUF), Orlando, Florida, USA, October 18-20 2000. IEEE Computer Society, pages 59-63, ISBN 0-7695-0890-1

Karayiannis, T./Mades, J./Windisch, A./Schneider, T./Ecker, W.: Using XML for Representation and Visualization of Elaborated VHDL-AMS Models. In: Proceedings of the VHDL International Users Forum (VIUF), Orlando, Florida, USA, October 18-20 2000. IEEE Computer Society, pages 83-87, ISBN 0-7695-0890-1

Windisch, A./Schneider, T./Mades, J./Monjau, D./Glesner, M./Hammer, C./Ecker, W.: Eine flexible Simulationsumgebung für System-On-Chip Design. Informationstechnik und Technische Informatik (it+ti), München, Oldenbourg Verlag, pages 43-53, Heft 5/2000. ISSN 0944-2774

Dissertationen

Bauer, M.: Testsprachensystem und Testumgebung für gemischte Hardware/Software-Systeme

Heuchling, M.: Musterbasiertes Spezifizieren

Diplomarbeiten

Rößner, C.: Modellierung eines Mikrocontrollers 2000
Betreuer: Prof. Monjau, Dipl.-Inform. Sporer

Projektarbeiten

Weber, T.: Graphische Modellierung einer WIE_EIS-konformen Wissensbasis mit Hilfe der Objekttechnologie-Werkbank (OTW)

5. Vorträge

Windisch, A.: VXML: VHDL-Design Hardware Representation in XML. ITG/GI/GMM-Workshop "Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen", Frankfurt/Main, Germany, February 28-29 2000

Windisch, A.: Elaboration of Hierarchical VHDL-AMS Models for Mixed-Signal Simulation. International HDL Conference and Exhibition (HDLCON), San Jose, CA, March 2000

Windisch, A.: An Abstract Simulation Model for Mixed Language Hardware Simulation. IEEE Summer Computer Simulation Conference (SCSC), Vancouver, BC, July 16-20 2000

Windisch, A.: An Environment for Internet Based distributed VHDL Design. World Computer Congress, Beijing, China, August 21-25 2000

Windisch, A.: Using XML for VHDL Model Representation. Computer Congress, Beijing, China, August 21-25 2000

Sporer, M.: Reuse-Oriented Design of Embedded Systems. KES'2000, University of Brighton, Sussex, Volume 2, Brighton, U.K., 30.8. - 1.9.2000

Windisch, A.: Anatomy of a VHDL-AMS Environment. Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000

Windisch, A.: A VHDL-Centric Mixed-Language Simulation Environment. Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000

Windisch, A.: Using XML in VHDL Analysis and Simulation. Forum on Design Languages (FDL), Tuebingen, Germany, September 4-8 2000

Schneider, T.: A System-Level Simulation Environment for System-On-Chip Design. 13th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Washington, DC, September 13-16 2000

Schneider, T.: An Internet based Distributed VHDL Environment. 13th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Washington, DC, September 13-16 2000

Windisch, A.: A JAVA-based Mixed-Signal Design Environment. XIII Symposium on Integrated Circuits and System Design (Chip In The Jungle), Manaus, Amazonas, Brazil, September 18-24 2000

Windisch, A.: An Open VHDL-AMS Simulation Framework. IEEE/ACM International Workshop on Behavioral Modeling and Simulation (BMAS 2000), Orlando, Florida, USA, October, 16-18 2000

Windisch, A.: Gated Clocks in RT-Synthesis and Simulation. VHDL International Users Forum (VIUF), Orlando, Florida, USA, October 18-20 2000

Windisch, A.: Using XML for Representation and Visualization of Elaborated VHDL-AMS Models. VHDL International Users Forum (VIUF), Orlando, Florida, USA, October 18-20 2000

Monjau, D.: Wiederverwendungsorientierter Entwurf eingebetteter Systeme. Workshop "Software-Entwurf für Kfz-Steuergeräte und komplexe eingebettete Systeme", Erfurt, 24.- 25.10.2000

6. Mitarbeit in Gremien

Monjau, D.:

- Mitglied des Fakultätsrates
- Mitglied der Berufungskommission für die C4-Professur „Theoretische Informatik“
- Mitarbeit in wissenschaftlichen Institutionen
 - Mitglied der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)
 - Mitglied der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im VDE
 - Vertrauensdozent der Gesellschaft für Informatik e.V.
 - Mitglied des ITG-Fachausschusses 4.1 „Rechner- und Systemarchitektur“
 - Mitglied des Leitungsgremiums der GI/ITG/GMM-Kooperationsgemeinschaft „Rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf“
 - Mitglied des Leitungsgremiums des GI-Fachbereiches 3 „Technische Informatik und Architektur von Rechensystemen“
 - Sprecher der GI/ITG/GMM-Fachgruppe „Beschreibungssprachen und Modellierung von Schaltungen und Systemen“
 - Leiter des ITG-FA 8.4 „Beschreibungssprachen und Modellierung von Schaltungen und Systemen“
 - Mitglied des Leitungsgremiums der GI/ITG-Fachgruppe 4.1.1 „Architekturen für hochintegrierte Schaltungen“
 - Mitglied der GI-Fachgruppe 3.5.1 „Methoden des Entwurfs und der Verifikation digitaler Schaltungen und Systeme“
 - Mitglied der GI-Fachgruppe 3.5.4 „CAD-Umgebungen für den Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme“
 - Mitglied der GI-Fachgruppe 3.5.6 „Mikrosystemtechnik“
- Mitarbeit in Programmkomitees
 - 6. ITG/GI/GMM Workshop „Hardwarebeschreibungssprachen und Modellierungsparadigmen“, 26. Febr. – 01. März 2000, Frankfurt/Main.
- Mitarbeit in Herausgebergremien
 - Zeitschrift „Informationstechnik und Technische Informatik“:

Herausgeber - Nachrichtenredakteur für ITG/FB 6 und GI/FB 3

2.9 Professur Rechnernetze und Verteilte Systeme

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Uwe Hübner

Sekretariat: Christine Irmisch

Wiss. Mitarbeiter: Dr. Jörg Anders
Dr. Dietrich Thie
Dr. Roland Vogel
Dipl.-Inf. Heino Gutschmidt
Dipl.-Inf. Sven Köhler
Dipl.-Math. Ralph Sontag

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Professur Rechnernetze und Verteilte Systeme befasst sich mit aktuellen Gebieten wie den Zusammenhang von Mobilität und Rechnernetzen, Sicherheitsaspekten in Netzen und Informationsrepräsentationen (XML, Java, MPEG, ...). Weiterhin werden neue, netzgestützte Teleteaching-Konzepte entwickelt und eingesetzt.

3. Forschungsvorhaben

Mobile Kommunikation

Dynamische Kanalzuweisung in einer Multicode - Breitband CDMA - Umgebung

Das Ziel ist die Entwicklung einer drahtlosen Internet-Infrastruktur. Die Methode konzentriert sich auf Weitverkehrsdaten in einem zellbasierten mobilen Netzwerk. Es wurde ein Simulationssystem entwickelt, welches das Testen neuer Protokollmechanismen zur Zuweisung dynamischer Codes zu Kanälen in einem CDMA System unterstützt. Der Gegenstand der Forschungen ist eine zellbasierte Umgebung mit einer Basisstation als Steuerung und eine Anzahl mobiler Hosts. Die Simulationen konzentrieren sich auf die Erforschung von R3 (Residual Reverse Reservation) Algorithmen. Es ermöglicht die dynamische Codezuweisung zu Kanälen und die Zugangssteuerung zu mobilen Hosts basierend auf Reservierungen via RSVP. Einer der Hauptvorteile dieser Methode ist die Möglichkeit der Echtzeitzuweisung von Codes zu Kanälen direkt aus einer Verkehrsbeschreibung heraus.

Die Anwendungen ohne Reservierung benutzen die verfügbare Bitrate (ABR - Available Bit Rate) nach dem "Best Effort"-Prinzip. Die Kanalzuweisung für diese Anwendungen wird über einen Auction-Mechanismus durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in MOMUC'98 und 3GWireless'00 veröffentlicht.

In House Feldstärke - Abschätzung für zellulare mobile Freiraumausbreitung

Die Planung und Installation einer optimierten InHouse-Abdeckung durch eine zellulare mobile Freiraumausbreitung ist ein neuer Markt innerhalb der Mobilkommunikation. Wir haben einen Prototyp eines Systems zur Voraussage der Feldstärke entwickelt. Die Gebäudegeometry wird von IGES-Files (3D-Geometry-Daten-Format, welches von vielen CAD-Systemen unterstützt wird) gelesen. Ein Konfigurationsfile gestattet die Festlegung von Materialien, Frequenzen Antennencharakteristika u. v. a. m.

IP Verkehrsmodellierung

Es wurde eine Analyse des realen Aufkommens von Sprach-, Video- und Digitaldaten in einer TCP/IP- und einer RTP/IP-Umgebung durchgeführt. Für andere Datenströme ist es zulässig, empirische Modelle von Vern Paxson von der LBL Network Research Group zu verwenden. Sprach- und Videodaten wurden auf der Basis der TES-Modelle und anderen in der Literatur beschriebenen Modellen nachgebildet.

Embedded Linux

Eingebettete Steuerungssysteme werden auf vielfältige Weise in Applikationen verwendet, z.B. in der Betriebsautomatisierung, der Prozesssteuerung, Nachrichtensystemen und Home-Networks. Die meisten existierenden Lösungen nutzen proprietäre Protokolle. Das Hauptziel unseres Projektes ist die Kombination der eingebetteten Steuerungssysteme mit Standardprotokollen (IP, UDP, TCP, HTTP, FTP, SMTP) und Netzwerk-Technologien (PPP, Ethernet, IEEE 802.11). Das ist ein denkbarer Weg, einen Durchbruch bei der Produktion und Vermarktung interoperabler und kompatibler Steuerungs-Komponenten bei hohen Stückzahlen, einfacher Handhabung und fairen Preisen zu erreichen. Wir haben eine flexible, effektive und einfach zu handhabende Kernplattform für ein eingebettetes System auf Linux-Basis entwickelt.

Die Entwicklungsschritte waren:

- Auswahl einer eingebetteten System-Hardware (Prozessor, Speicher, Flash-Disk, Interfaces)
- Den Linux-Kern so modifizieren (Kernmodifikationen, Flash-Disk-Drivers), dass er auf der so spezifizierten Hardware arbeitet.
- Den Kern, das Filesystem, die Systemkomponenten, Anwendungen und Programmbibliotheken minimieren.

Unser eingebettetes Linuxsystem arbeitet auf AMD Elan 486SX/33 MHz mit 8 MB RAM und 4 MB Flash-Disk. Interessenten können sich an unseren Wirtschaftspartner, die SYSTEC GmbH wenden.

JAVA MPEG-Player

Implementierung von Video-Decodern auf Java-Basis.

(http://rnvs.informatik.tu-chemnitz.de/~jan/MPEG/MPEG_Play.html)

Diese Java-Applets gestatten das Zeigen von MPEG-/H.261- und FLC-Video- Daten direkt auf der Oberfläche des WWW-Browsers.

"Internet-Studium" VDE/TU-Chemnitz

Nur durch lebenslanges Lernen wird es möglich, in der modernen wissensbasierten Gesellschaft neue Erkenntnisse zu erfassen und anzuwenden. Das Aufbaustudium "Informations- und Kommunikationssysteme" haben an der TU Chemnitz in den Jahren 1995 bis 1999 rund 600 Teilnehmer absolviert. Die TU Chemnitz und der VDE stellen nun ein gemeinsames Weiterbildungsangebot vor, welches Erfahrungen und Materialien des Aufbaustudiums weiterführt.

Die kursunterstützenden Werkzeuge wie "virtuelles Seminar" oder das fernbedienbare Labor wurden weiterentwickelt und haben die Qualität erhöht. Neue Paradigmen bei der Erstellung multimedialer Lehrmaterialien wurden konsequent umgesetzt. Die Kurse folgen der von der IEEE empfohlenen "Learning Technology Systems Architecture" und spiegeln die neue Rolle von Lehrer und Lerner wider.

4. Veröffentlichungen

Bücher

Sontag, R./Hübsch, C./Riedel, M./Petersen, K.: Zertifikat Internet-Nutzung. Lehrmaterial, Petra Pönisch Verlag, ISBN 3-9806282-7-2

Zeitschriften und Tagungsbände

Sontag, R./Thie, D.: The Munchhausen-Trick: Learning Internet by Internet, Proc. ED-Media 2000, Montreal, 16.6.-1.7.2000, Verlag AACE, S. 132, ISBN 1-88-00-94-40-1

Thie, D./Sontag, R.: Dynamic Channel Allocation in IP-based Multimedia networks, Proc. 3Gwireless'00, San Francisco, 14.-16.6.2000, ISSN 1529-2592

Diplomarbeiten

Auerbach, B.: Langlebige Dokumentenformate für Internet-Archive

Breiler, A.: Differenzierte Bereitstellung von Internetdiensten in öffentlichen Bereichen der Universität

Gerber, S.: Server-Infrastruktur für die Lokalisierung und Benachrichtigung von Nutzern

Projektarbeiten

Baresel, N.: Statistikerstellung des Netzverkehrs über der B-Win Router unter Nutzung von Cisco's NetFlow Accounting Mechanismus

Glöckner, A.: Entwurf und Realisierung eines kombinierten Web/FTP-Servers für Linux

Harder, F.: WebDAV Client für mod_dav mit erweiterter Funktionalität für die Arbeit mit AFS-Filesystemen

Hübsch, C.: Netzwerke an Schulen

Irmschler, A.: Terminplaner als Netzanwendung

Krämer, R.: Entwurf und Realisierung eines kombinierten Web/FTP-Servers für Linux

Meyer, R.: Erstellung WWW-basierter Datenbankanwendungen

Parthey, M.: IP Security für Linux

Wähner, A.: Entwurf und Realisierung eines kombinierten Web/FTP-Servers für Linux

5. Vorträge

Anders, J.: Qt-Programmieren in der Sprache des KDE, Workshop Infrastruktur der „Digitalen Universität“, Schönfeld, 17.-20.4.2000

Gutschmidt, H.: Linux on Embedded Systems, Chemnitzer Linux-Tag, Chemnitz, 11.3.2000

Hübner, U.: XML - Praxis und Perspektiven, Chemnitzer Linux-Tag, Chemnitz, 11.3.2000

Hübner, U.: „Information“ im Spannungsfeld von Wissenschaft und Wirtschaft, Workshop Infrastruktur der „Digitalen Universität“, Schönfeld, 17.-20.4.2000

Hübner, U./Thümer, I./Ziegler, C.: Digitale Archivsysteme - Erfahrungen und Perspektiven, DFN-Fachtagung, Düsseldorf, Mai 2000

Hübner, U.: Netzwerk-Sicherheit, DFG-Workshop Campus-Vernetzung, Bonn, Juli 2000

Hübner, U./Hübsch, C./Trapp, H.: XML-Lehrmaterial für das „Internet-Studium“, Internationales Wiss. Kolloquium, Ilmenau, September 2000

Sontag, R.: Learning Technology Systems Architecture - LTSA, Workshop Infrastruktur der „Digitalen Universität“, Schönfeld, 17.-20.4.2000

Sontag, R.: The Munchhausen-Trick: Learning Internet by Internet, Konferenz ED-Media 2000, Montreal, 16.6.-1.7.2000

Thie, D.: Dynamic Channel Allocation in IP-based Multimedia networks, Konferenz 3Gwireless'00, San Francisco, 14.-16.6.2000

6. Mitarbeit in Gremien

Hübner, U.:

- DFG-Gutachtergruppe Campusnetze
- Technischer Ausschuss / DFN-Verein
- ZKI-Verein

Sontag, R.: Redaktionskollegium Sächsischer Bildungsserver

2.10 Professur Systemprogrammierung und Betriebssysteme

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Winfried Kalfa

Sekretariat: Ursula Wolf

Wiss. Mitarbeiter: Dr.-Ing. Robert Baumgartl
Dipl.-Inf. Frank Schöniger
MA Mario Zeiter

2. Kurzbeschreibung der Professur

Die Professur Betriebssysteme beschäftigt sich mit der dynamischen Adaptierbarkeit von Betriebssystemen, objektorientierten Systemarchitekturen und objektorientierten Technologien der Softwareentwicklung zur Unterstützung der dynamischen Adaption von Betriebssystemen.

Ein weiterer Schwerpunkt sind Arbeiten zum Einsatz Digitaler Signalprozessoren (DSP) als universelle Beschleuniger in PC-Systemarchitekturen. Ziel ist dabei u. a. die Garantie von QoS-Parametern bei multimedialen Applikationen.

In vielen Arbeiten wurden Untersuchungen zur Unterstützung von Multimedia durch Betriebssysteme durchgeführt, die ihre Fortsetzung in der Anwendung in Web-Portalen finden, einmal für die Lehre in Betriebssystemen und zum anderen für ein weltweites Datenerfassungs- und Speicherungssystem. Außerdem ist die Professur in der wissenschaftlichen Begleitung für das Fach Informatik in der Sekundarstufe II engagiert.

3. Forschungsvorhaben

In der Professur sind zurzeit die Projekte „CHEOPS“, „Schulversuch EFI“, „Linux&DSPs“ in Bearbeitung. Beantragt sind „Wissenswerkstatt Rechensysteme“ und „Gestaltung von Web-Portalen“ in Zusammenarbeit mit HP.

CHEOPS ist ein experimentales Betriebssystem zur Untersuchung neuartiger Wirkprinzipien, insbesondere der Objektorientierung und der dynamischen Anpassbarkeit.

Die wissenschaftliche Begleitung des Schulversuchs „**Einführung der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologie am beruflichen Gymnasium im Freistaat Sachsen (EFI)**“ befasst sich mit der inhaltlichen Gestaltung von Lehrplänen für die Informatik am beruflichen Gymnasium sowie der notwendigen Infrastruktur.

Im Projekt „**Linux&DSPs**“ wird versucht, eine universelle Schnittstelle zwischen DSP-Beschleuniger-Hardware und Applikationsprozessen des Betriebssystems Linux zu konstruieren.

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Baumgartl, R./Oeser, I./Schreiber, D./Schwindt, M.: DSP Accelerator Support for Linux, Proceedings of ICSPAT'2000, Dallas, Oktober 2000

Baumgartl, R./Oeser, I./Schreiber, D./Schwindt, M.: Signalprozessoren als Koprozessoren für Linux, PEARL 2000 – Echtzeitbetriebssysteme und Linux – Workshop, Boppard, November 2000

Dissertationen

Baumgartl, R.: „On the Integration of Digital Signal Processors into Microkernel-based Operating Systems“

Wohlrab, L.: “Ein Verfahren zur Beherrschung von Anpassbarkeit in Betriebssystemen“

Diplomarbeiten

Ludwig, St.: „Verschlüsselung von Dateisystemen unter Linux“

Ulbrich, A.: „Ein Konfigurationswerkzeug für heterogene Rechnerumgebungen“.

Projektarbeiten

Kunze, B.: „Entwicklung eines RPC-Programmierinterfaces für CHEOPS“

Ludwig, St.: „Transparente Verschlüsselung von Linux-Dateisystemen“.

Autorenkollektiv, Redaktion: Elke Wällnitz

2. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitung für den Schulversuch „Einführung der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologie am beruflichen Gymnasium im Freistaat Sachsen“.

5. Vorträge:

Kalfa, W.: „Windows NT – Realizing Models & Principles“, Kompaktkurs, Universität Burgas, Mai 2000

Kalfa, W.: “Optimization and Object-Oriented Architecture of Operating Systems and Security, Vortrag auf dem Workshop “Recent Developments in Operating System Architecture”, Burgas, Mai 2000

6. Mitarbeit in Gremien

Kalfa, W.:

- Mitglied der Leitung FG 3.1.4 Betriebssysteme der GI
- Vertreter der TU Chemnitz im Fakultätentag Informatik
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses der Fakultät für Informatik
- Mitglied Programmkomitee „IDMS 2000“

2.11 Professur Theoretische Informatik

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Andreas Goerdts

Sekretariat: Rita Höfer

Wiss. Mitarbeiter: Dr. Tomasz Jurdzinski (Drittmittel, seit 13.07.2000)
Dipl.-Inform. Frank Schädlich

2. Kurzbeschreibung der Professur

Bei der Entwicklung von Computerprogrammen stellen sich zwei grundlegende Probleme: Zum einen sollen die Programme ihre Aufgabenstellung korrekt erfüllen, und zum anderen sollen sie die Aufgabenstellung in möglichst kurzer Zeit, d. h. effizient erledigen.

Das Arbeitsgebiet der Professur lautet: Algorithmen und Komplexität. Das heißt die Professur beschäftigt sich mit grundlegenden Problemen bei der Entwicklung möglichst effizienter Programme. Die Vielfalt dieses Bereiches deuten die folgenden beiden zentralen Fragestellungen an: Auf der einen Seite ist man bestrebt, immer effizientere Algorithmen zu finden, auf der anderen Seite aber versucht man, untere Schranken nachzuweisen, das heißt zu zeigen, dass eine gewisse Laufzeit nicht mehr unterschritten werden kann. In diesem Umfeld hat sich die Professur im vergangenen Jahr mit der Klasse der kombinatorischen Suchalgorithmen (insbesondere für das grundlegende aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem) beschäftigt. Ein weiterer Schwerpunkt ist es, Algorithmen zu entwickeln, deren Laufzeit nicht mehr auf allen möglichen Eingaben, sondern nur noch auf den - in einem mathematisch präzisierten Sinn - meisten Eingaben schnell sind.

3. Forschungsvorhaben

Die Forschungstätigkeit an der Professur Theoretische Informatik ist durch das an der Professur bearbeitete, breit angelegte Projekt mit dem offiziellen Namen: „Schwellenverhalten zufälliger Strukturen, Fehlertoleranz und routing Algorithmen bei Kommunikationsnetzen, Heuristiken auf zufälligen Eingaben“ bestimmt. Bei diesem Projekt finanziert die DFG die Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters und einer studentischen Hilfskraft. Nach einigen Schwierigkeiten, geeignete Interessenten zu finden, konnte die Mitarbeiterstelle zum 13. 07. 2000 mit Dr. Tomasz. Jurdzinski aus Wroclow (Breslau) besetzt werden.

Im einzelnen wurden (und werden) folgende Themenstellungen bearbeitet:

- Algorithmen für das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem (A. Goerdt, T. Jurdzinski)
- Aspekte der Kommunikation parallel arbeitender Prozessoren (A. Goerdt, T. Jurdzinski)
- Beiträge zur Theorie zufälliger Hypergraphen (A. Goerdt, F. Schädlich)

Im zuerst genannten Bereich der Algorithmen für das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem ist es in Zusammenarbeit mit einer internationalen Gruppe von Wissenschaftlern gelungen, einen Algorithmus zu entwickeln, der die Laufzeit aller bekannten Algorithmen für das Problem verbessert. Interessant ist, dass dieser Algorithmus nicht einfach bekannte Techniken bis an die Grenzen ihrer Möglichkeiten strapaziert und optimiert, sondern auf dem in der Praxis bekannten, in der Theorie aber noch etwas vernachlässigtem Konzept der „lokalen Suche“ basiert. Bei der lokalen Suche wird ein Lösungskandidat so lange schrittweise verändert, bis eine brauchbare Lösung gefunden ist. Die Resultate sind in der 2. Veröffentlichung unten dokumentiert.

Der vorherige Abschnitt bezieht sich auf Algorithmen, die auf allen möglichen Eingaben möglichst schnell laufen. In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Michael Krivelevich von der Tel Aviv University wurde auch die Thematik der auf „den meisten“ Eingaben effizienten Algorithmen bearbeitet. Es gelangen hier mit Hilfe von Methoden der linearen Algebra weitere Fortschritte. Die relevante Veröffentlichung (Andreas Goerdt, Michael Krivelevich. Efficient recognition of random unsatisfiable k-SAT instances by spectral methods) erscheint im Februar 2001 auf dem Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS) in Dresden.

In dem zweiten oben genannten Bereich, Aspekte der Kommunikation von Prozessoren, wurden zwei verschiedene Fragen behandelt. Die erste Frage betrifft sogenannte endliche Automaten. Endliche Automaten sind eine natürliche Klasse, sehr einfacher und damit eher theoretisch zufriedenstellend fassbarer Algorithmen. Dr. Tomasz Jurdzinski behandelt das innovative Konzept parallel arbeitender endlicher Automaten. Insbesondere untersucht er untere Schranken an die Anzahl der Kommunikationsschritte, die zur Lösung bestimmter Aufgaben nötig sind. Die Veröffentlichung Tomasz Jurdzinski, Mirosław Kutylowski, Jan Zatópiński „Communication Complexity for Asynchronous Systems of Finite Devices“ erscheint im April 2001 auf einem Workshop zu parallelen Rechnern in San Francisco.

Die zweite angesprochene Frage bezieht ihre Motivation aus dem Bereich zufälliger Kommunikationsnetze. Ein bekanntes Beispiel eines solchen zufälligen Kommunikationsnetzes ist das world-wide-web.

Hier stellt sich das Problem der Fehlertoleranz des Netzes: Man geht davon aus, dass Kommunikationsverbindungen mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit ausfallen und fragt inwieweit das fehlerhafte Netz noch brauchbar ist. In Zusammenarbeit mit Prof. Mike Molloy von der University of Toronto konnte eine genaue Schwelle für die Fehlerwahrscheinlichkeit angegeben werden, ab der ein Kommunikationsnetz vollkommen unbrauchbar ist (die 1. Veröffentlichung unten).

4. Veröffentlichungen

Tagungsbände

Goerdt, A./Molloy, M.: Analysis of edge deletion processes on faulty random regular graphs. Im Tagungsband von LATIN 2000, Lecture Notes in Computer Science, Band 1776, S. 38 – 47, Springer Verlag. ISSN 0302-9743

Dantsin, E./Goerdt, A./Hirsch, E. A./Schöning, U.: Deterministic Algorithms for k-SAT based on covering codes and local search. Im Tagungsband von ICALP 2000, Lecture Notes in Computer Science, Band 1853, S. 236 – 247, Springer Verlag, ISSN 0302-9743

Diplomarbeiten

Steffen G.: Rechnergestützte Synthese ebener Koppelgetriebe nach Strukturmerkmalen, Mai 2000. (Diese Diplomarbeit ist Ergebnis einer Zusammenarbeit mit Prof. Schönherr von der Fakultät für Maschinenbau)

5. Vorträge

Goerdt, A.: Zufall in der Informatik. Interdisziplinäres Seminar der Philosophischen Fakultät, Professur Philosophie/Wissenschaftstheorie, TU Chemnitz, Januar 2000

Goerdt, A.: Analysis of edge deletion processes on faulty random regular graphs, Konferenz Latin 2000. Punta del Este (Uruguay), 9.-14.4.2000

Goerdt, A.: Deterministic Algorithms for k-SAT based on covering codes and local search, Konferenz ICALP 2000. Genf, 9.-15.7.2000

6. Mitarbeit in Gremien

Goerdt, A.:

- Studiendekan der Fakultät für Informatik seit dem 01.04.2000 und als solcher mit beratender Stimme in der Senatskommission Lehre und Studium
- Mitglied des Fakultätsrates
- Vorsitzender des Promotionsausschusses
- Vorsitzender der Berufungskommission für die Professur Technische Informatik
- Mitglied in der Jury des Bundeswettbewerbes Informatik in Nürnberg im September 2000
- verschiedene Gutachtertätigkeiten
- Mitarbeit in einer Promotionskommission an der Université de Caen (Frankreich) – Gutachten für „Horn renommage partiel et monotonie dans les formulas CNF“ von M. Philippe Luquet

Schädlich, F.: Mitarbeit bei der Abnahme der besonderen Lernleistung (BELL) am Kepler Gymnasium Chemnitz, 15.03.2000

2.12 Theoretische Informatik und Informationssicherheit

1. Personelle Zusammensetzung

Leiter: Prof. Dr. Hanno Lefmann (ab 10/2000)

Sekretariat: Rita Höfer

Wiss. Mitarbeiter: NN
NN
NN

2. Kurzbeschreibung der Professur

Zentrale Lehr- und Forschungsgegenstände an der Professur sind das Design und die Analyse effizienter Algorithmen für diskrete Optimierungsprobleme sowie (im Aufbau) Design und Sicherheitsanalyse kryptographischer Systeme. Für Optimierungsprobleme werden vornehmlich randomisierte Algorithmen, die sich des Zufalls bedienen, sowie Approximationsalgorithmen, die schnell gute Näherungslösungen liefern, betrachtet. Die kryptographischen Systeme sollen zum einen theoretisch untersucht werden, zum anderen sollen aber auch praktische Anwendungen dieser Erkenntnisse auf Chipkarten sowie e-commerce erfolgen.

3. Forschungsvorhaben

Approximationsalgorithmen

Verschiedene diskrete Optimierungsprobleme lassen sich umformulieren zu Problemen auf Graphen oder Hypergraphen. Hier gilt es dann, die Größe geeigneter Parameter zu bestimmen, wofür teilweise effiziente Verfahren existieren. Häufig genug jedoch stellt man fest, dass die exakte Bestimmung der Parameter ein NP-schweres Problem ist, also nach allgemeinem Konsens nicht in Polynomialzeit möglich ist. Hier setzen dann Approximationsalgorithmen an, man möchte möglichst schnell eine Näherungslösung von hoher Güte erzielen. Im Rahmen der Untersuchungen werden spezielle Färbungs- und Gruppierungsprobleme sowie gute Verteilungen von Punkten in der Ebene oder im Raum untersucht. Dabei zeigt sich, dass bei den zugrundeliegenden Strukturen vielfach ein quasizufälliges Verhalten vorhanden ist. Trotzdem die Objekte nicht zufällig ausgewürfelt wurden, verhalten sie sich jedoch hinsichtlich einiger Parameter fast wie zufällig. Diese Eigenschaften helfen essentiell bei der Entwicklung effizienter Algorithmen etwa zur Approximation großer unabhängiger Mengen in Graphen (dieses sind Mengen von Knoten, die keine Kanten induzieren).

Man konvertiert hierzu trickreich randomisierte Algorithmen mittels Derandomisierungstechniken in deterministische Verfahren (ohne Zufall) vergleichbarer Laufzeit und Güte. Auf dieser Basis werden zur Zeit Verteilungen von Punkten im dreidimensionalen Raum generiert, so dass die Volumina der resultierenden Tetraeder hinreichende Mindestgrößen haben.

Kryptosysteme

Dieser Bereich befindet sich im Aufbau. Zum einen sollen Kryptosysteme, die der Verschlüsselung von Daten dienen, theoretisch untersucht werden. Die Sicherheit derartiger Systeme beruht verschiedentlich auf (vermutet) NP-schweren Problemen. Geplant sind Untersuchungen, ob es allgemeine Verfahren gibt, derartige Probleme zumindest theoretisch umzusetzen. Des Weiteren sollen mittelfristig hierbei gewonnene Kenntnisse auf ihre praktische Relevanz für die Anwendung in Chipkarten bzw. im e-commerce, speziell banking, untersucht werden.

4. Veröffentlichungen

Zeitschriften und Tagungsbände

Lefmann, H.: On Heilbronn's Problem in Higher Dimension, ACM und SIAM, Proceedings '11th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algor. SODA'00, S. 60 – 64

Harborth, H./Lefmann, H.: Coloring Arcs of Convex Sets, Discrete Mathematics 220, S. 107 – 117

Bertram-Kretzberg, C./Lefmann, H.: MOD_p-tests, Almost Independence and Small Probability Spaces, Random Structures & Algorithms, S. 293 – 312

5. Vorträge

Lefmann, H.: On Heilbronn's in Higher dimensions, Tagung Kombinatorik, Oberwolfach, Mathematisches Forschungsinstitut, 5.1.2000

Lefmann, H.: On Heilbronn's Problem in Higher Dimension, Symposium on Discrete Algorithms, SODA 00, San Francisco, 10.1.2000

Lefmann, H.: A Deterministic Polynomial Time Algorithm for Heilbronn's Problem in Dimension Three, Kolloquium über Kombinatorik, Braunschweig, 17.10.2000

6. Mitarbeit in Gremien

-

3. Studium und Lehre

Das Fundament der Lehrtätigkeit der Fakultät für Informatik sind die folgenden beiden Studiengänge zur Informatik:

- Der klassische Diplomstudiengang Informatik. Dieser Studiengang schließt mit dem Grad Diplom-Informatiker oder Diplom-Informatikerin ab.
- Der Diplomstudiengang Angewandte Informatik. Dieser Studiengang schließt mit dem Grad Diplom-Informatiker oder Diplom-Informatikerin im Studiengang Angewandte Informatik ab.

Außerdem bietet die Fakultät ein Ergänzungsstudium für im Beruf stehende Lehrer an, gestaltet gemeinsam mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften den Studiengang Wirtschaftsinformatik und mit der Philosophischen Fakultät einen Magisterstudiengang. Um Studenten anderer Fachrichtungen Grundkenntnisse in Informatik zu vermitteln, werden speziell konzipierte Einführungsveranstaltungen angeboten. Inhaltlich werden alle Studiengänge weiter unten in eigenen Abschnitten vorgestellt. Zunächst aber wird die Entwicklung der beiden Informatikstudiengänge anhand statistischen Materials dargestellt.

Zum Stichtag 01. 12. 2000 sind in den beiden Studiengängen insgesamt 702 Studenten eingeschrieben, 412 Studenten im klassischen Diplomstudiengang Informatik und 290 Studenten im Studiengang Angewandte Informatik. Teilt man diese Zahlen rein schematisch auf 12 Professuren auf, so ergeben sich ungefähr 60 Studenten pro Professur. Ein Großteil der Studenten hat erst in den beiden vergangenen Jahren 1999 und 2000, das Informatikstudium aufgenommen.

Den geradezu explosionsartigen Anstieg der Anzahl der Studienanfänger in der letzten Zeit verdeutlicht folgende Aufstellung, die insbesondere zeigt, wie sich diese Zahl in den letzten drei Jahren, 1998 bis 2000, nahezu verdreifacht hat, von 100 auf 280.

Jahr	Studienanfänger Informatikstudiengänge	Studienanfänger Informatik	Studienanfänger Angewandte Informatik
1984	25		
1985	50		
1986	100		
1987	100		
1988	110		
1989	110		
1990	110		
1991	110		
1992	70		
1993	60		
1994	51		
1995	55		
1996	81	65	66
1998	96	71	25
1999	179	103	66
2000	280	125	155

Die dem sehr gründlichen Leser auffallende Diskrepanz zwischen 290 eingeschriebenen Studenten der Angewandten Informatik und nur insgesamt 275 Studienanfängern erklärt sich dadurch, dass Studenten höherer Semester gelegentlich die Richtung wechseln und dann nicht mehr bei den Anfängern erscheinen. Auffallend ist auch, dass sich die Anzahl der Studienanfänger der Angewandten Informatik im Jahr 2000 ganz besonders erhöht hat. Sie ist jetzt sogar etwas höher als die in der klassischen Informatik. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Fakultät für Informatik die Angewandte Informatik aktuellen Tendenzen folgend um die Richtung Medieninformatik erweitert hat. Diese Richtung erfreut sich außerordentlicher Beliebtheit. Der Grund dafür mag in der Kombination von technischem und grafisch-künstlerischem Profil des Studienganges liegen.

Bisher kann die Qualität der Lehre und Studienbedingungen trotz der hohen Zahlen dank des Engagements aller Mitglieder der Fakultät gesichert werden. Zur Unterweisung kleinerer Gruppen von Studenten bei Übungen und Praktika werden besonders qualifizierte Studenten höherer Semester als Tutoren eingestellt. Dadurch werden insbesondere die Probleme, die mit der unvermeidlichen Vermassung des Lehrbetriebes zusammenhängen, abgemildert. Die Universität, bzw. der finanziell letztlich verantwortliche Freistaat Sachsen reagieren flexibel und aufgeschlossen auf den Anstieg der Studentenzahlen: Im vergangenen Jahr wurden der Fakultät drei zusätzliche Stellen im akademischen Mittelbau zugewiesen. Darüber hinaus wurde eine neue Professur der Fachrichtung Medieninformatik eingerichtet. Das Berufungsverfahren für diese Professur läuft seit Beginn des Jahres 2001.

Insgesamt ist eine Basis gegeben, bei gleichbleibend hohen Studentenzahlen auch in der Zukunft einen ansprechenden Lehrbetrieb zu realisieren.

Die ersten Informatikdiplome (damals eigentlich noch Ingenieurdiplome) der TU Chemnitz wurde im Jahre 1989 verliehen. Im Jahr 2000 hat die Anzahl der Absolventen mit nur noch 13 ihren absolut niedrigsten Wert erreicht - im krassen Gegensatz zur Zahl der Absolventen. Die folgende Aufstellung der Entwicklung der Absolventenzahlen weist eine bemerkenswerte, aber wohl letztlich zufällige Symmetrie zur Entwicklung der Anfängerzahlen auf: Der Reduzierung auf ein Drittel zwischen dem Jahr 1998 mit 39 und dem Jahr 2000 mit 13 Absolventen steht die oben erwähnte Verdreifachung der Anzahl der Anfänger im selben Zeitraum gegenüber.

Jahr	Anzahl Diplome	Notendurchschnitt
1989	22	
1990	42	
1991	79	
1992	83	
1993	67	2,0
1994	70	1,6
1995	51	2,0
1996	54	2,0
1997	38	2,0
1998	39	2,8
1999	23	2,0
2000	13	1,9

Bei den verliehenen Diplomen handelt es sich um klassische Informatikdiplome. Da es den Studiengang Angewandte Informatik erst seit 1996 gibt, wurde in ihm noch kein Diplom verliehen.

Sieht man Absolventen- und Anfängerzahlen im Zusammenhang und berücksichtigt, dass ein Informatikstudium üblicherweise zwischen 4 und 6 Jahre dauert, so wird der Grund für die aktuell niedrigen Absolventenzahlen klar: Die geringe Zahl von Studienanfängern zur Mitte der 90'er Jahre. Im Jahr 1994 hat diese Zahl mit nur noch 51 Anfängern ihren absoluten Tiefpunkt erreicht. Dieser Tiefpunkt ist Ergebnis der damaligen gesamtwirtschaftlichen Situation gewesen. Auch der Autor dieser Zeilen erinnert sich daran, dass damals Kollegen nach der Promotion in Informatik für einige Monate nach einer adäquaten Arbeitsstelle auf die Suche gingen (aber schließlich doch immer eine fanden). Augenblicklich hat dagegen jeder Informatiker sofort mehrere attraktive Angebote.

Das Vordiplom ist eine nach zwei Studienjahren zu absolvierende Zwischenprüfung. Auf der nachfolgenden Tabelle der bestandenen Vordiplomprüfungen ist in den letzten drei Jahren ein deutlicher Anstieg festzustellen, und es ist davon auszugehen, dass dieser Anstieg recht bald eine Erhöhung der Anzahl der Absolventen zur Folge hat. An der folgenden Tabelle ist interessant, dass die Anzahl der Vordiplome im Jahr 2000 erstmalig höher ist als die der Informatik.

Jahr	Vordiplome gesamt	Notendurch- schnitt	Vordiplome Informatik	Vordiplome Angewandte Informatik
1991	86	2,5	86	
1992	86	2,7	86	
1993	57	2,8	57	
1994	43	2,8	43	
1995	40	2,9	40	
1996	19	2,8	19	
1997	23	2,5	23	
1998	33	2,7	25	8
1999	36	2,6	36	0
2000	39	2,5	16	23

Die Vielfalt der von der Fakultät angebotenen Studiengänge Informatik, Angewandte Informatik, Ergänzungsstudium für Lehrer, Magisterstudiengänge und Wirtschaftsinformatik spiegelt das Bemühen der Fakultät wider, das Studienangebot auch zusammen mit anderen Fakultäten der TU Chemnitz in einem kontinuierlichen Prozess kritisch zu überprüfen und dadurch zu verbessern. Dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess ist in einem Gebiet wie der Informatik, in dem die Anforderungen an die Absolventen einem solch rasanten Wechsel unterworfen sind, von ganz besonderer Bedeutung. Als Beispiel dieses Wandels sei der Bereich der „Neuen Medien“ genannt, der auf Grund der verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten über das Internet und das world-wide-web in der letzten Zeit ganz erstaunlich gewachsen ist. Und dem Bedarf an ausgebildeten Spezialisten ist kaum nachzukommen. Als Konsequenz hat die TU Chemnitz unbürokratisch und flexibel reagiert und an der Fakultät für Informatik die erwähnte Professur der Fachrichtung Medieninformatik neu eingerichtet.

Auch wenn das flexible Mitgestalten aktueller Entwicklungen für eine Fakultät unerlässlich sein sollte, darf man nicht außer Acht lassen, dass jedes Fach einer Universität auf einem wissenschaftlichen und verhältnismäßig statischen Kern aufbaut. Ohne diesen Kern wird jede Flexibilität substanzlos und verkommt zu einem hastigen Verfolgen von Modetrends, die so plötzlich auftauchen wie sie wieder verschwinden. Deshalb wird – neben modernen Spezialisierungsrichtungen – der wissenschaftliche Kern in allen Studiengängen der Fakultät mit einem deutlichen Anteil an der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit vermittelt.

Dem Absolventen soll diese umfassende Grundlagenausbildung das intellektuelle Rüstzeug und die hinreichende Selbstsicherheit zur selbständigen Erarbeitung und Beurteilung neuer Zusammenhänge mit auf den Berufsweg geben. Dass eine solche Grundlagenausbildung, neben Spezialfertigkeiten, auch dem Bedürfnis der Arbeitgeber nach qualifizierten Absolventen entgegenkommt, sollte nicht in Frage stehen.

Aus vorstehenden Bemerkungen ergibt sich, dass zur erfolgreichen Absolvierung eines Studiengangs der Fakultät die Interessenten folgende Voraussetzungen mitbringen sollten: Wichtig sind gute Kenntnisse in Mathematik und die Freude und Fähigkeit auf einer abstrakten, formalen Ebene zu arbeiten. Allgemein menschliche Fähigkeiten wie Geschick und Gewandtheit im sozialen Umgang sind nicht nur, wie inzwischen allgemein bekannt, im späteren Berufsleben unabdingbar, sondern sie tragen auch zu einem zufriedenstellenderen Verlauf des Studiums, und damit zu besseren Leistungen bei. In diesem Zusammenhang sollte darauf hingewiesen werden, dass Englischkenntnisse in der Informatikbranche sehr wichtig sind. Sie sind aber keine formale Voraussetzung für die Aufnahme eines Informatikstudiums. Mögliche Informatikkenntnisse aus der Schule sind sicherlich sinnvoll. Es ist aber zu betonen, dass sie nicht zwingend erforderlich sind, um einen Informatikstudiengang erfolgreich zu absolvieren. Das gleiche gilt auch für Programmierkenntnisse und den Besitz eines eigenen Computers. Für alle auftretenden informatikspezifischen Fragen und Probleme steht als erster Ansprechpartner die Fachstudienberatung oder der Studiendekan der Informatik zur Verfügung, die fast immer weiterhelfen können.

Adresse: Frau Dipl.-Math. Margitta Pippig
Fachstudienberatung
Fakultät für Informatik
TU Chemnitz
09107 Chemnitz

Sitz: Straße der Nationen 62
Zi. 226f

Tel.: 0371-531-1363

E-Mail: margitta.pippig@informatik.tu-chemnitz.de

URL: <http://www.tu-chemnitz.de/informatik>

Für allgemeine Fragen auch zur Einschreibung und den zu berücksichtigenden Terminen ist die Zentrale Studienberatung zuständig.

Adresse: Zentrale Studienberatung
TU Chemnitz
09107 Chemnitz

Sitz: Straße der Nationen 62
Zi. 046, 044

Tel.: 0371-531-1840/1637

E-Mail: studienberatung@tu-chemnitz.de

Im Folgenden wird das Studienangebot der Fakultät im Einzelnen erläutert. Die Prüfungs- und Studienordnungen der reinen Informatikstudiengänge können Sie unter der oben angegebenen www-Adresse der Fachstudienberatung abrufen.

Der Diplomstudiengang Informatik

Wie alle Diplomstudiengänge unterteilt sich der Diplomstudiengang Informatik in ein Grundstudium, das die ersten 4 Semester ausfüllt und ein Hauptstudium, das in der Informatik die darauffolgenden 5 Semester umfasst. Damit ist der Abschluss des Studiums innerhalb von 9 Semestern, das sind 4 ½ Jahre, möglich. Neben der Informatik an sich studiert jeder Student ein Nebenfach aus dem Angebot der TU Chemnitz, das während der ganzen Zeit beibehalten wird. Die Lehrveranstaltungen des Nebenfachs schlagen mit etwa einem Fünftel der zur Verfügung stehenden Zeit zu Buche. Ziel dieses Nebenfachs ist es, den Blick der Absolventen auch für informatikferne Probleme zu schärfen, deshalb kann das Nebenfach sowohl ingenieur- und naturwissenschaftlicher als auch geisteswissenschaftlicher Richtung sein. Die allgemeine Einsicht, dass eine Horizonterweiterung immer etwas Positives hat, hat im Zusammenhang mit der Informatik eine ganz besondere Relevanz, denn die meisten praktischen Anwendungen der Informatik lösen Probleme in informatikfernen Wissensgebieten.

Das Grundstudium ist im Wesentlichen schulmäßig organisiert. Das heißt, der Student besucht Lehrveranstaltungen nach einem verbindlichen Stundenplan. Dadurch wird ein bei allen Studenten gleiches Grundwissen gelegt. Das Grundstudium wird mit der Vordiplomprüfung abgeschlossen. Im Hauptstudium ist es den Studenten in von der Prüfungsordnung gegebenen recht weit gesteckten Grenzen möglich, Lehrveranstaltungen nach Interesse und Neigung auszuwählen. Das gilt insbesondere für eine Vertiefungsrichtung, in der die Diplomarbeit geschrieben wird.

Gemäß dem Studienplan ist die Diplomarbeit zum Abschluss des Studiums im 9. Semester anzufertigen. Studienbegleitende Proseminare, Seminare, Praktika und Projektarbeiten stellen den Anwendungsbezug der Ausbildung und der Vermittlung überfachlicher Fähigkeiten, wie Rhetorik und didaktischem Geschick sicher.

Den Absolventen des Diplomstudiengangs Informatik bieten sich mannigfache Berufschancen sowohl in öffentlicher Verwaltung, im wissenschaftlichem Bereich — etwa zwecks einer Promotion — oder in Industrieunternehmen. Gemäß seiner Ausbildung wird der Diplom-Informatiker zumindest zum Berufsanfang techniknah eingesetzt. Der weitere Verlauf der beruflichen Laufbahn ist damit aber keineswegs vorgeschrieben. Im Laufe der Zeit können bei Interesse und Eignung auch Führungspositionen administrativen Charakters eingenommen werden.

Der Diplomstudiengang Angewandte Informatik

Wie der Diplomstudiengang Informatik teilt sich der Studiengang Angewandte Informatik in Grund- und Hauptstudium, die Gesamtstudienzeit beträgt wieder 9 Semester. Charakteristisch für das Studium der Angewandten Informatik ist die intensive Beschäftigung mit einer angewandten Vertiefungsrichtung, die in einem wesentlich größerem Umfang als das Nebenfach des Diplomstudiengangs studiert wird. Im Gegensatz zum Nebenfach ist die Vertiefungsrichtung im Studienplan eng mit dem eigentlichen Informatikstudium verzahnt. Im Unterschied zum reinen Informatikstudium beinhaltet das Studium der Angewandten Informatik zusätzlich ein 15-wöchiges Betriebspraktikum, das in der vorlesungsfreien Zeit zu absolvieren ist und einen Einblick ins eigentliche Berufsleben verschafft.

Das Studium der Angewandten Informatik ist mit folgenden Vertiefungsrichtungen möglich:

- Eingebettete Systeme,
- Informations- und Kommunikationssysteme,
- Konstruktions- und Produktionstechnik,
- Angewandte Chemie,
- Medieninformatik.

Das Gebiet der Eingebetteten Systeme beschäftigt sich speziell mit technikhnen Computerprogrammen, eben Programmen, die direkt in einem technischen Zusammenhang eingebettet sind. Beispiele sind etwa Programme zur Maschinensteuerung. Bei den Informations- und Kommunikationssystemen geht es um Rechnernetze, deren bekanntester Vertreter das Internet ist. Allerdings spielen Rechnernetze auch in kleinerem Rahmen als sogenannte Intranets (im Gegensatz zum Internet) eine Rolle. Konstruktions- und Produktionstechnik ist ein in der Fakultät für Maschinenbau angesiedeltes Vertiefungsgebiet.

Das Vertiefungsgebiet Angewandte Chemie ergibt sich aus dem verstärkten Einsatz von Computern in der Chemie, zum Beispiel zur graphischen Veranschaulichung komplizierterer chemischer Strukturen. Die Medieninformatik ist eine ganz aktuelle Richtung und stillt das Bedürfnis nach Informatikern, die um die Außenwirkung von Computerprogrammen wissen, das heißt, die zum Beispiel mit den Möglichkeiten und Grenzen der Bildschirmgestaltung vertraut sind.

Die drei Vertiefungsrichtungen: Eingebettete Systeme, Informations- und Kommunikationssysteme und Medieninformatik sind direkt der Informatik zugehörig, während die übrigen beiden weit über die Informatik hinausführen. Die meisten Studenten der Angewandten Informatik verteilen sich auf die beiden Vertiefungsrichtungen: Informations- und Kommunikationssysteme und Medieninformatik. Die Berufsaussichten sind vergleichbar zu denen der klassischen Informatik.

Das Ergänzungsstudium für Lehrer

Das Ergänzungsstudium Informatik für Lehrer wird von der Fakultät angeboten, um dem akuten Mangel von Informatiklehrern an den verschiedenen Schultypen zu begegnen. Es dauert 4 Semester für Mittelschullehrer und 6 Semester für Lehrer an berufsbildenden Schulen und Gymnasien. Die Auswahl der Teilnehmer erfolgt über die zuständigen Schulämter. Der Anteil der Teilnehmer ist pro Jahr auf 50 bis 60 begrenzt.

Wirtschaftsinformatik

Der Studiengang der Wirtschaftsinformatik wird zu etwa einem Drittel von der Fakultät für Informatik und zu zwei Drittel von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gestaltet. Zum Stichtag 01. 12. 2000 sind 330 Studenten in der Wirtschaftsinformatik eingeschrieben. Absolventen der Wirtschaftsinformatik tragen dem Bedürfnis der Industrie nach Informatikern mit umfassenden Kenntnissen der Wirtschaftswissenschaften Rechnung. Die Tätigkeitsbereiche von Wirtschaftsinformatikern sind eher nicht-technischer Natur, wie es zum Beispiel der Vertrieb oder die Arbeit in einer Unternehmensberatung ist. Allerdings sind auch hier die Grenzen zu klassischen Informatikertätigkeiten, wie Systemwartung oder Programmierung durchlässig. Organisatorisch ist der Studiengang Wirtschaftsinformatik an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angesiedelt. Weitere Informationen geben die zuständigen Fachstudienberater der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Prof. Dr. Peter Loos und Prof. Dr. Bernd Stöckert.

Informatik im Magisterstudiengang

Zusammen mit einem Fach der Philosophischen Fakultät kann Informatik als zweites Hauptfach eines Magisterstudiengangs studiert werden. Die möglichen Fächerkombinationen (zum Beispiel 1. Hauptfach Anglistik, 2. Hauptfach Informatik) tragen dem Bedürfnis nach soliden Informatikkenntnissen auch bei geisteswissenschaftlichen Tätigkeiten, etwa bei Verlagen und Zeitschriften Rechnung. Darüber schätzen auch informatiktypische Arbeitgeber gelegentlich den durch eine geisteswissenschaftliche Ausbildung wesentlich veränderten Blickwinkel. Zum 01. 12. 2000 sind 54 Studenten in einem Magisterstudiengang mit 2. Hauptfach Informatik eingeschrieben. Die ersten Ansprechpartner zu den Magisterstudiengängen sind die Studienberater der Philosophischen Fakultät.

Höhere wissenschaftliche Abschlüsse

Wie jede Fakultät einer Universität besitzt die Fakultät für Informatik der TU Chemnitz das Promotions- und Habilitationsrecht. Interessenten an einem solchen höheren Abschluss müssen von einem Professor, einer Professorin der Fakultät wissenschaftlich betreut sein. Habilitationen sind eher seltene Ereignisse. Bisher fand erst eine an der Fakultät statt: Dr. Kühnhauser (inzwischen Professor an der TU Ilmenau) im Jahre 1999. Zwei Promotionen konnten im Jahr 2000 erfolgreich abgeschlossen werden.

Übersicht der angebotenen Lehrveranstaltungen

Die folgende Darstellung der im Sommersemester 2000 und Wintersemester 2000/2001 angebotenen Vorlesungen, Seminare und Praktika zeigt, dass sich die Fakultät erfolgreich bemüht, trotz der hohen Studentenzahlen, interessierten Studenten vertiefende Lehrveranstaltungen spezielleren Charakters anzubieten (z. B.: Echtzeitbetriebssysteme, High Performance Compiler und weitere). Diese vertiefenden Lehrveranstaltungen sind unabdingbar, da sie ein wissenschaftliches Studium an einer Universität erst ausmachen. (In der Aufstellung steht V für Vorlesung, Ü für Übung, P für Praktikum.)

Sommersemester 2000

Professur Betriebssysteme und Systemprogrammierung

Betriebssysteme	V/Ü/P	1/1/0
Echtzeitbetriebssysteme	V/Ü/P	2/2/0
EDV-Anwendungen in der Chemie	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar Window NT	V/Ü/P	0/2/0
Verteilte Betriebssysteme	V/Ü/P	2/2/0

Professur Datenverwaltungssysteme

Datenbanken II	V/Ü/P	2/2/0
Projektseminar	V/Ü/P	0/0/4
Datenbanken	V/Ü/P	1/1/0
DBMS-Implementation	V/Ü/P	2/0/0

Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung

Computergraphik II	V/Ü/P	2/0/0
Datenstrukturen	V/Ü/P	4/2/0
Computergraphik	V/Ü/P	0/0/4

Professur Künstliche Intelligenz

Kognition	V/Ü/P	2/0/0
Künstliche Intelligenz	V/Ü/P	3/1/0
Data-Mining	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar Künstliche Intelligenz	V/Ü/P	0/2/0
Wissensverarbeitung	V/Ü/P	1/1/0
Bildverarbeitung	V/Ü/P	2/0/0
Robotik	V/Ü/P	0/0/4
Reinforcement Learning	V/Ü/P	2/1/1
Forschungsseminar KI/MoSi	V/Ü/P	0/2/0

Professur Modellierung und Simulation

Diskrete Simulation	V/Ü/P	2/2/0
Stochast. Entscheidungsprozesse	V/Ü/P	2/2/0
Math. Modelle f. disk. Fertigungssys.	V/Ü/P	2/2/0
Forschungsseminar KI/MoSi	V/Ü/P	0/2/0

Professur Praktische Informatik

Einführung Compilerbau	V/Ü/P	2/2/0
High-Performance-Compiler	V/Ü/P	0/2/0
Höhere Programmiersprachen	V/Ü/P	2/0/0
Theorie der Programmiersprachen	V/Ü/P	2/2/0

Professur Rechnerarchitektur und Mikroprogrammierung

Parallelrechner u. -programmierung	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar IBM-PC	V/Ü/P	0/2/0
Rechnerarchitektur	V/Ü/P	3/1/0
Parallele Programmierung	V/Ü/P	0/0/4

Professur Rechnernetze und verteilte Systeme

Interdisziplinäres Systementwurf spr.	V/Ü/P	0/0/4
Netzwerkmanagement	V/Ü/P	2/0/0
Interdisziplinäres Hauptseminar	V/Ü/P	0/2/0
Protokolle und Management	V/Ü/P	4/0/0
Rechnernetz-Sicherheit	V/Ü/P	2/0/0
Rechnernetze u. mobile Kommunik.	V/Ü/P	2/1/1.

Professur Rechnersysteme

Interdisziplinäres Hauptseminar	V/Ü/P	0/2/0
Interdisziplinäres Systementwurf spr.	V/Ü/P	0/0/4
Modelle u. Methoden d. Entw. e. Sys.	V/Ü/P	2/2/0.
Rechnerorganisation	V/Ü/P	4/2/0.
Teamorientierte Projektarbeit	V/Ü/P	0/0/6
Technische Informatik	V/Ü/P	0/2/0
Zuverlässigkeit u. Diagnose dig. Sys.	V/Ü/P	2/0/0

Professur Informationssysteme und Softwaretechnik

Informationssysteme	V/Ü/P	2/0/0
Parallele Konzepte d. Softwaretechn.	V/Ü/P	0/2/0
Softwaretechnologie I	V/Ü/P	2/0/0
CASE-Systeme	V/Ü/P	0/0/4
Einführung Softwaretechnik	V/Ü/P	2/0/0
Projekt - Softwaretechnik	V/Ü/P	1/1/0
Softwarepraktikum	V/Ü/P	1/0/0

Professur Theoretische Informatik

Theoretische Informatik I	V/Ü/P	1/1/0
Proseminar Algorithmen	V/Ü/P	0/2/0
Theoretische Informatik II	V/Ü/P	4/2/0

Professur Theoretische Informatik und Informationssicherheit

Theoretische Informatik III	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar Algorithmen	V/Ü/P	0/2/0

FRIZ

Grundlagen der Informatik	V/Ü/P	2/2/0
---------------------------	-------	-------

Wintersemester 2000/2001

Professur Betriebssysteme und Systemprogrammierung

Betriebssysteme	V/Ü/P	2/2/0
Betriebssystemnutzung	V/Ü/P	0/2/0
Forschungsseminar Betriebssysteme	V/Ü/P	0/2/0
Systemprogrammierung	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar Linux	V/Ü/P	0/2/0
Seminar Informatik u. Gesellschaft	V/Ü/P	0/2/0

Professur Datenverwaltungssysteme

Datenbanken I	V/Ü/P	2/2/0
Objektorientierte Datenbanken	V/Ü/P	2/2/0
Proseminar - Künstliche Neuronale Netze	V/Ü/P	0/2/0
Datenbanken	V/Ü/P	0/2/0
Seminar Implement. v. Datenbanksystemen	V/Ü/P	0/2/0
Proseminar – Einrichtg. u. Administration von Datenbanksystemen	V/Ü/P	0/2/0

Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung

Computergraphik I	V/Ü/P	2/2/0.
Geometrische Modellierung	V/Ü/P	2/1/0.
Seminar Computergraphik	V/Ü/P	0/2/0
Computergraphik (Lehrerweiterbildung)	V/Ü/P	2/0/0.
Algorithmen und Programmierung (Lehrerweiterbildung)	V/Ü/P	3/0/0

Professur Künstliche Intelligenz

Konnektionist. Wissensverarbeitung	V/Ü/P	2/0/0
Multiagentensysteme	V/Ü/P	2/0/0
Seminar Künstliche Intelligenz	V/Ü/P	0/2/0
Theoretische Informatik II	V/Ü/P	1/1/0
Wissenrepräsentation und Problemlösung	V/Ü/P	2/1/0
Forschungsseminar KI/MoSi	V/Ü/P	0/2/0
Einführung in die Informatik	V/Ü/P	2/2/0
Logikprogrammierung	V/Ü/P	2/0/0
Robotik	V/Ü/P	2/0/0
Maschinelles Lernen	V/Ü/P	2/0/0.

Professur Künstliche Intelligenz

Algorithmen u. Programmierung	V/Ü/P	4/2/0
Praktikum Simulation	V/Ü/P	0/0/4
Seminar Spezielle Kapitel der Simulation	V/Ü/P	0/2/0
Stochast. Modelle und Leistungsbewertung	V/Ü/P	2/2/0
Forschungsseminar KI/MoSi	V/Ü/P	0/2/0
Proseminar - Evolutionäre Optimierung	V/Ü/P	0/2/0

Professur Medieninformatik

Mediengestaltung	V/Ü/P	2/0/4
Medientheorie	V/Ü/P	2/1/0

Professur Praktische Informatik

Compilerbau II	V/Ü/P	2/2/0
Parallele Programmierung	V/Ü/P	4/2/0
Seminar Parallelisierende Compiler	V/Ü/P	0/2/0
Funktionale Programmierung	V/Ü/P	1/1/0
Praktikum Parallele Programmierung	V/Ü/P	0/0/4

Professur Rechnerarchitektur und Mikroprogrammierung

Maschinenorientierte Programmierung	V/Ü/P	2/2/0
Rechnerarchitektur	V/Ü/P	3/1/0

Professur Rechnernetze und verteilte Systeme

Entwurf verteilter Systeme	V/Ü/P	2/2/0
Rechnernetze	V/Ü/P	2/2/0
Praktikum Rechnernetz-Praxis	V/Ü/P	0/0/4
Rechnernetze	V/Ü/P	2/0/0

Professur Rechnersysteme

Digitaltechnik	V/Ü/P	4/2/0
Implementg., Verifikation und Bewertung eingebetteter Systeme	V/Ü/P	2/2/0
Interdisziplin. Seminar Prozessorarchitekturen	V/Ü/P	0/2/0
Systementwurfspraktikum	V/Ü/P	0/0/4
Rechnerorganisation und -architektur	V/Ü/P	2/1/0
Werkzeuge für den Systementwurf	V/Ü/P	2/2/0
Hardwarepraktikum	V/Ü/P	0/0/4

Professur Informationssysteme und Softwaretechnik

Information-Retrieval-Systeme	V/Ü/P	2/0/0
Softwaretechnologie II	V/Ü/P	2/0/0
Praktikum CASE-Systeme	V/Ü/P	0/0/4
Projekt - Softwaretechnik	V/Ü/P	1/0/0

Professur Theoretische Informatik und Informationssicherheit

Datenschutz/Datensicherheit	V/Ü/P	2/0/0
Seminar Algorithmische Geometrie	V/Ü/P	0/2/0
Theoretische Informatik I	V/Ü/P	4/2/0
Proseminar Algorithmen	V/Ü/P	0/2/0

FRIZ

Grundlagen der Informatik	V/Ü/P	2/2/0
Informatik - Grundlagen	V/Ü/P	2/2/0

4. Kenndaten der Fakultät

4.1 Entwicklungsgeschichte der Fakultät

- 1969 Gründung der Sektion Rechentechnik und Datenverarbeitung einschließlich Rechenzentrum
- Grundlagenausbildung in Informatik für alle Fakultäten
- 1970 Nebenfachausbildung in Informatik für Studenten der Mathematik
- 1981 Nebenfachausbildung in Informatik für Studenten des Maschinenbaues
- 1984 Umbenennung in Sektion Informatik
- Hauptfachausbildung in Informatik
- 1988 Ausbildung von Berufsschullehrern mit Zweitfach Informatik
- 1991 Teilung der Sektion Informatik in den Fachbereich Informatik und das Universitätsrechenzentrum
- 1992 Neustrukturierung des Fachbereiches Informatik
- 1994 Gründung der Fakultät für Informatik
- 1996 Start des Studienganges Angewandte Informatik
- 1999 Einrichtung der Vertiefungsrichtung Medieninformatik innerhalb des Studienganges Angewandte Informatik

4.2 Kenndaten der Ausbildung

4.2.1 Anzahl und Entwicklung der Studentenzahlen

Stand: 01.12.2000

Informatik:	412
Angewandte Informatik:	290
Magister mit 2. Hauptfach oder Nebenfach Informatik:	54
Lehramtskandidaten:	135
Wirtschaftsinformatik (1/3) :	110
IuK:	4
Promotionsstudenten:	4

Jahr	Studienanfänger Informatikstudiengänge	Studienanfänger Informatik	Studienanfänger Angewandte Informatik
1984	25		
1985	50		
1986	100		
1987	100		
1988	110		
1989	110		
1990	110		
1991	110		
1992	70		
1993	60		
1994	51		
1995	55		
1996	81	65	16
1998	96	71	25
1999	179	103	66
2000	280	125	155

4.2.2 Absolventen

Habilitationen

Dr. Winfried Kühnhauser verteidigt am: 06.10.1999

Promotionen

23 seit Gründung der Fakultät

im Jahre 2000: Bauer, M. ; Heuchling, M.

Diplomanden

Jahr	Anzahl Diplome	Notendurchschnitt
1989	22	
1990	42	
1991	79	
1992	83	
1993	67	2,0
1994	70	1,6
1995	51	2,0
1996	54	2,0
1997	38	2,0
1998	39	2,8
1999	23	2,0
2000	13	1,9

4.3 Ausstattung

4.3.1 Personalentwicklung

(Stichtag 31.12.)

Jahr	1996	1997	1998	1999	2000
Professuren	11	11	10	10	12
wiss. Mitarbeiter					
- Land	28	27	23	25	27
- Drittmittel	10	11	13.5	13	14.5
nichtwiss. Mitarbeiter	20	20	18	17	16

4.3.2 Sachmittel (Landesmittel) in TDM

Jahr	1996	1997	1998	1999	2000
TG 51	225	309	356.5	337.5	362
Lehre u. Forschung					
Stud./wissenschaftl. Hilfskräfte	170	200	137	114	205