

Institut für Informatik

JAHRESBERICHT 1999

INHALT

1	Das Institut für Informatik	3
2	Veranstaltungen	12
3	Forschungsvorhaben der Lehrstühle	16
3.1	Datenbanken und Informationssysteme	16
3.2	Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit	30
3.3	Programmiersprachen und Compilerbau	39
3.4	Rechnernetze und Kommunikationssysteme	43
3.5	Software-Systemtechnik	51
3.6	Technische Informatik	58
3.7	Theoretische Informatik	63

Anhang

Technische Berichte des Instituts für Informatik	65
--	----

Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Institut für Informatik
Postfach 10 13 44
D-03013 Cottbus

Telefon 03 55/69 38 87
Telefax 03 55/69 38 30

e-mail institutssprecher@informatik.tu-cottbus.de

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

1 Das Institut für Informatik

Bei der Gründung der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus 1991 wurde der wichtigen Rolle der Informatik an einer modernen technischen Universität durch die Einrichtung des Instituts für Informatik in der Fakultät Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik Rechnung getragen. Die Lehrstühle am Institut für Informatik vertreten in Forschung und Lehre die Hauptgebiete der Informatik und betonen eine anwendungs- und praxis-orientierte Ausbildung der Diplominformatiker und der Ingenieure der anderen Fakultäten.

Es gibt heute kaum eine Wissenschaftsdisziplin, die ohne Kenntnis der Methoden und Techniken der Informatik auskommt. In fast allen Bereichen werden Rechner mit entsprechender Anwendungs-Software als unverzichtbares Arbeitshilfsmittel eingesetzt. Viele Ingenieurarbeitsplätze sind heute Com-puterarbeitsplätze, die Funktionen der Konstruktion, Datenverwaltung, -auswertung und -darstellung, der Kommunikation und Kooperation und der Steuerung technischer Prozesse vereinen. Zum anderen nimmt der Anteil informatischer Komponenten an komplexen organisatorischen und technischen Systemen ständig zu und muss vom heutigen Ingenieur in Konstruktion und Einsatz beherrscht werden.

Die Informatik hat als integrierend wirkendes Querschnittsfach mit aus-reichender Forschungs- und Lehrkapazität und einer fakultätsübergreifenden Verzahnung an der BTU eine wesentliche Basisfunktion für alle Ingenieur-wissenschaften. Die Kenntnis der grundlegenden Denkweisen und Techniken der Informatik muss ähnlich wie die der Mathematik und der Physik grund-legender Bestandteil aller umfassenden Systemansätze werden. Die Forschung und Lehre der Informatik wird an der BTU stark von dem Gesichtspunkt einer *Systemtechnik* verstanden. Die Informatik greift systemtechnische Frage-stellungen und Anwendungsprobleme der anderen Wissens-schaftsbereiche auf und trägt zu Antworten und Systemlösungen aus ihrer Sicht bei. Sie bekommt dadurch eine praxis- und anwendungsorientierte Prägung und pflegt eine ingenieurmäßige Vorgehensweise bei der Problemlösung.

Der genannte Systemtechnik-Ansatz der Informatik an der BTU gliedert sich in folgende *Arbeitsgebiete*:

Intelligente Informationssysteme

- Datenbanken
- Expertensysteme
- Benutzungsschnittstellen
- Steuerung von Geschäftsprozessen

Datenkommunikation

- Hochgeschwindigkeitsnetze
- Kommunikationsarchitekturen und Netzprotokolle
- Multimedia
- offene, verteilte Verarbeitung
- Mobilkommunikation

Softwaretechnik

- Systemmodellierung
- Entwurfs- und Programmiersprachen
- Algorithmen
- Programmiertechnik
- Software-Entwicklungswerkzeuge

Sichere und zuverlässige Systeme

- Modellierung von relevantem Wissen
- formale Spezifikation und Verifikation
- Zugangssicherheit vernetzter Systeme
- Risiko-Analyse
- Messen von Systemeigenschaften
- Methoden und Werkzeuge für den Entwurf eingebetteter HW/SW Systeme
- Testfreundlicher Entwurf rechnerbasierter Systeme
- Entwurf zuverlässiger und selbstreparierender Systeme

Alle genannten Arbeitsschwerpunkte schlagen die Brücke zwischen entsprechenden theoretischen Grundlagen und Methodenwissen hin zur praktischen Anwendung in unterschiedlichsten Bereichen. Dabei ist die Verzahnung mit den anderen Fakultäten der BTU von großer Bedeutung.

Die Aufgaben in Forschung und Lehre werden gegenwärtig durch sieben **Lehrstühle** des Instituts für Informatik mit 23 wissenschaftlichen und 4 technischen Mitarbeitern wahrgenommen. Diese Lehrstühle sind:

- ***Datenbanken und Informationssysteme***
Prof. Dr. Bernhard Thalheim
- ***Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit***
Prof. Dr. Monika Heiner
- ***Programmiersprachen und Compilerbau***
Prof. Dr. Peter Bachmann
- ***Rechnernetze und Kommunikationssysteme***
Prof. Dr. Hartmut König
- ***Software-Systemtechnik***
Prof. Dr. Claus Lewerentz
- ***Technische Informatik***
Prof. Dr. Heinrich Theodor Vierhaus
- ***Theoretische Informatik***

Prof. Dr. Burchard von Braunmühl

Durch eine gemeinsame Berufung der BTU Cottbus und des Instituts für Halbleiterphysik Frankfurt/Oder wurden zwei weitere Lehrstühle geschaffen, die in Forschung und Lehre eng an das Institut für Informatik angekoppelt sind:

- **Systeme**
Prof. Dr. Rolf Kraemer
- **Mobile Systeme**
Prof. Dr. Klaus David

Für den C3-Lehrstuhl "Graphische Systeme" ist eine Berufungsliste an das Ministerium abgesendet und die Ausschreibung eines C3-Lehrstuhls "Betriebssysteme" wird im Jahr 2000 beantragt. Nach Maßgabe der Empfehlungen des Wissenschaftsrates ist ein Endausbau der Informatik auf 14 Lehrstühle (acht C4-Professuren, sechs C3-Professuren) geplant.

An **aktuellen Forschungsgebieten** sind insbesondere zu nennen:

- **Datenbank-Entwicklung**
(LS Datenbanken und Informationssysteme)
Neben Arbeiten zu theoretischen Grundlagen von Datenbank- und Informationssystemen wurde eine integrierte Methodik zu Spezifikation und Implementation von Strukturierung, Verhalten und Interaktion für Datenbank- und Informationssystem-Anwendungen geschaffen und in einer Reihe von Praxisprojekten erprobt. Diese Arbeiten wurden sowohl in einer Monographie zu den theoretischen Grundlagen des ER-Modelles zusammengefasst als mit den Werkzeugen auf der CeBIT vorgestellt, sowie bei der Entwicklung und Implementation von datenbankbasierten Internet- Informationsdiensten (z.B. dem Regionalinformationsdienst www.cottbus.de, der vollständig am Lehrstuhl entstand) angewandt.
- **Intrusion Detection und Video-Konferenzsysteme**
(LS Rechnernetze/Kommunikationssysteme)
Im Rahmen des Forschungsthemas Sicherheit in Rechnernetzen wurden Probleme auditgestützter Netzüberwachung intensiv untersucht. Es wurde das Intrusion Detection System AID entwickelt, das eine datenschutz-konforme und echtzeitfähige Erkennung und Bekämpfung von Sicherheitsverletzungen ermöglicht. Gegenwärtig wird im DFG-Schwerpunkt-programm "Sicherheit in der Informations- und Kommunikationstechnik" ein Projekt zur Steigerung der Effizienz der Auswertung von Intrusion Detection Systemen bearbeitet.

Das ATM-basierte Videokonferenzsystem COVIS (vormals GCSVA) wurde als Mehrteilnehmer-System für geschlossene Gruppen entwickelt. Es besitzt ein verteiltes Gruppen- und QoS-Management und unterstützt eine dynamische Skalierung der Videoströme. Weiterhin wird gemeinsam mit der Hong Kong University of Science and Technology das Video-konferenzsystem OCTOPUS

entwickelt, das es gestatten soll, lokale Video-konferenzen, z. B. über das Internet, zu einer globalen Konferenz zusam-menzuschalten.

- **Methoden und Werkzeuge zur sicherheitstechnischen Zertifizierung von SPS-Anwenderprogrammen**

(LS Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit)

Das Forschungsprojekt befasst sich mit der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zum Nachweis der Funktionssicherheit von Anwender-programmen für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS). An einem automatisch generierten Petri-Netz-Modell des zu untersuchenden Systems werden neben klassischen Analysefragen der Petri-Netz-Theorie vor allem speziell formulierte Funktions- und Sicherheitsanforderungen verifiziert. Als praktisches Ergebnis entsteht das Zertifizierungswerkzeug 'Safety Knight'. Damit wird die Methode der Zertifizierung bestehender Anwenderprogramme durchgängig realisiert. Es wendet sich vor allem an Zertifizierungseinrichtungen und Softwareentwickler. Die Einsatzmöglich-keiten reichen vom Sicherheitsnachweis der Steuerungsprogramme in sicherheitskritischen Anwendungen bis hin zur projektbegleitenden Qualitätskontrolle bei der Erstellung von SPS-Software.

- **Zuverlässige prozessor-basierte Systeme**

(LS Technische Informatik)

Entwickelt und untersucht wurden 1998/99 effiziente Architekturen für selbsttestende und fehlertolerante prozessor-basierte Baugruppen. Dazu wurden auch eigene RISC-Prozessor-Kerne mit 8 und 16 Bit Breite ent-worfen. Ziel der laufenden Entwicklungen ist die Fähigkeit von prozessor-basierten Baugruppen, mit minimalem Aufwand sowohl einen Selbsttest mit hoher Fehlerüberdeckung für fertigungsbedingte Defekte (für den Produktionstest) als auch für dynamische und transiente Fehler im laufenden Betrieb durchzuführen. Fernziel ist die Fähigkeit rechnerbasierter Baugruppen, transiente Fehler zu erkennen und auszugleichen und permanente Fehler zu kompensieren oder zu reparieren. Erste Ergebnisse wurden 1998/99 international publiziert. Kooperationen bestehen dazu mit der Gaertner Elektronik Design GmbH in Frankfurt/Oder, dem Politecnico di Torino (Prof. Sonza-Reorda) und der Universität Potsdam (Prof. Gössel).

- **Software-Qualitätssicherung**

(LS Software-Systemtechnik)

Software-Qualität wird durch unterschiedliche konstruktive, analytische und organisatorische Maßnahmen gesichert. Bei den konstruktiven Maßnahmen stehen Arbeiten zur formalen Spezifikation und Verifikation von eingebetteten Realzeitsystemen. In den letzten Jahren wurden mit den Cottbus Timed Automata (CTA) und den Hybrid Abstract State Machines (HASM) Formalismen, Sprachen und eine entsprechende Werkzeug-umgebung entwickelt, die zur Beherrschung von sicherheitskritischen Systemen beitragen.

Im Zusammenhang mit der Analyse von objektorientierten Software-Systemen wurden auf der Grundlage von Software-Produktmetriken und daraus abgeleiteten Qualitätsmodellen effiziente Werkzeuge geschaffen, um in großen Programmen semiautomatische Qualitätsüberprüfungen vorzunehmen. In Zusammenarbeit mit mehreren Industriepartnern (Siemens, Nokia, RWE/ifs) wurden die Ansätze in der Praxis erprobt. Seit Mitte 1999 werden die methodischen Ansätze im Rahmen eines Kooperationsvorhabens in ein industrielles Produkt integriert.

- **Banyans**

(LS Theoretische Informatik)

Die Banyans sind spezielle, einfach strukturierte Verbindungsnetzwerke, die u.U. sehr kostengünstige Verbindungen erlauben. Dennoch weiß man sehr wenig über die möglichen Strukturen von Banyans und die (insbesondere durch non-multistage) Banyans realisierbaren Verbindungen. Ziel des Projektes ist eine Zerlegungstheorie der Banyans, eine Theorie der von Banyans realisierbaren Permutationen und eine Überprüfung der Vermutung (Even und Litman), dass man durch Hintereinanderschaltung von zwei beliebigen Banyans schon alle Permutationen realisieren kann.

- **Umgebung zur Programmierung hocheffizienter Anwendungen**

(LS Programmiersprachen und Compilerbau)

Ausgehend von der Entwicklung eines C-Compilers für den DSP Gepard im Jahre 1999 wurde die Idee verfolgt, eine Umgebung zu schaffen, die die Programmierung hocheffizienter Anwendungen für Komponenten eingebetteter Systeme erlaubt. Die Umgebung ist als Informationssystem konzipiert, die aus zwei Ebenen besteht. In jeder Ebene werden Programme entwickelt, indem die Datenbasis des Systems gefüllt und modifiziert wird. Dabei wird der Programmierer im Entwicklungsprozess gezielt geführt und mit umfangreichen Informationen über sein Produkt versehen. Die untere Ebene ist stark maschinenorientiert und sichert höchste Effizienz der entwickelten Programme. Die obere Ebene ist problemorientiert, kann vielfältigen Optimierungsverfahren unterworfen und in die untere Ebene transformiert werden. Es bestehen Kooperationsbeziehungen zur Thesys Mikroelektronik Produkte GmbH, zur XFAB Semiconductor Foundries GmbH und zum Lehrstuhl 12 des Instituts für Informatik der Universität Dortmund.

Die Forschungen am Institut sind durch vielfältige außeruniversitäre Kooperationsbeziehungen gestützt, von denen insbesondere genannt seien:

- Institut für Halbleiterphysik Frankfurt/Oder,
- Robert Bosch GmbH, Stuttgart,
- GMD-Forschungszentrum Informationstechnik GmbH, St. Augustin,
- CATENA Software GmbH, Frankfurt/Oder,
- Gärtner Electronic Design GmbH, Frankfurt/Oder,
- Thesys Mikroelektronik Produkte GmbH,
- X-FAB Semiconductor Foundries GmbH,

- WindRiver Systems, Salzburg,
- FISCO Systemhaus, Frankfurt/Oder.

In der *Lehre* ist das Institut für Informatik für die Studiengänge Informatik und (gemeinsam mit der Fakultät Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen) Informations- und Medientechnik verantwortlich.

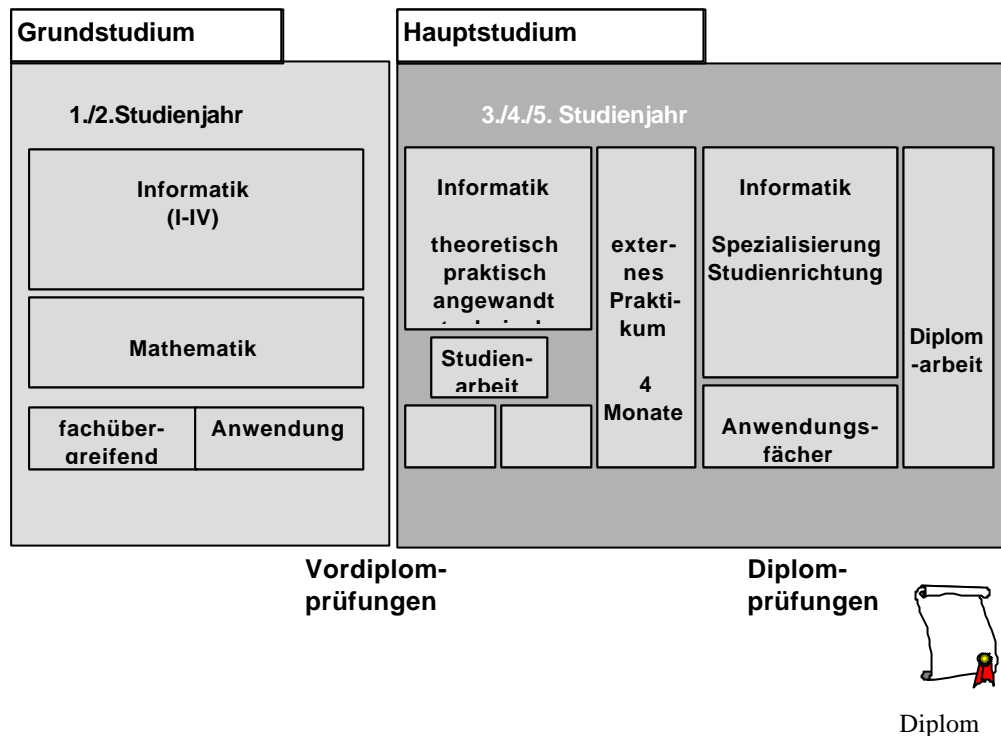
Der *Studiengang Informatik* vermittelt die theoretischen Grundlagen und die praktischen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Problemlösung und Systementwicklung mit den Hilfsmitteln der Informatik. Dabei wird großer Wert auf eine praktische und anwendungsbezogene Ausbildung gelegt. Ein ein-semesteriges Industriepraktikum ist deshalb obligatorischer Bestandteil des Studiengangs Informatik. Mit Beginn des Wintersemesters 1999/2000 traten die neue Prüfungs- und Studienordnung für den Studiengang Informatik in Kraft. Darin wurde ein neues Curriculum umgesetzt.

Das Grundstudium enthält einen Block Informatik I-V von aufeinander abgestimmten Lehrveranstaltungen, einem Proseminar, einem Software- und einem Hardwarepraktikum im Umfang von insgesamt 40 Semesterwochenstunden (SWS), in denen die allgemeinen Grundlagen der Informatik vermittelt werden. Diese umfassen Aspekte der Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken und Software-Technik, der theoretischen Informatik, der Rechnerarchitektur und der technischen Informatik. Daneben existiert ein Block Mathematik I-IV mit 30 SWS. Anwendungsfächer im Umfang von 16 SWS und Lehrveranstaltungen im fachübergreifenden Studium im Umfang von 4 SWS können von den Studierenden frei gewählt werden.

Das Hauptstudium ist in die drei Säulen „Grundlagen“, „Praktische Informatik“ und „Angewandte und Technische Informatik“ gegliedert. Aus jeder dieser Säulen sind wahlobligatorische Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 SWS auszuwählen, weitere Lehrveranstaltungen im Umfang von 18 SWS können zur Spezialisierung frei gewählt werden. Dazu können nach freier Wahl Veranstaltungen als Anwendungsfach belegt werden. Als Anwendungsfächer werden zur Zeit Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mathematik, Physik, Umweltwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften angeboten. Als spezielle Studienrichtung wird eine *Ingenieurinformatik* in den fachlichen Schwerpunkten „Produktionsinformatik“, „Telematik/Multimedia“ und „System- und Schaltungsentwurf“ angeboten.

Die Prüfungs- und Studienordnung sieht ein kompaktes Studium innerhalb der Regelstudienzeit vor, um so die Ausbildungszeiten für Informatiker zu verringern.

Diplomstudiengang Informatik



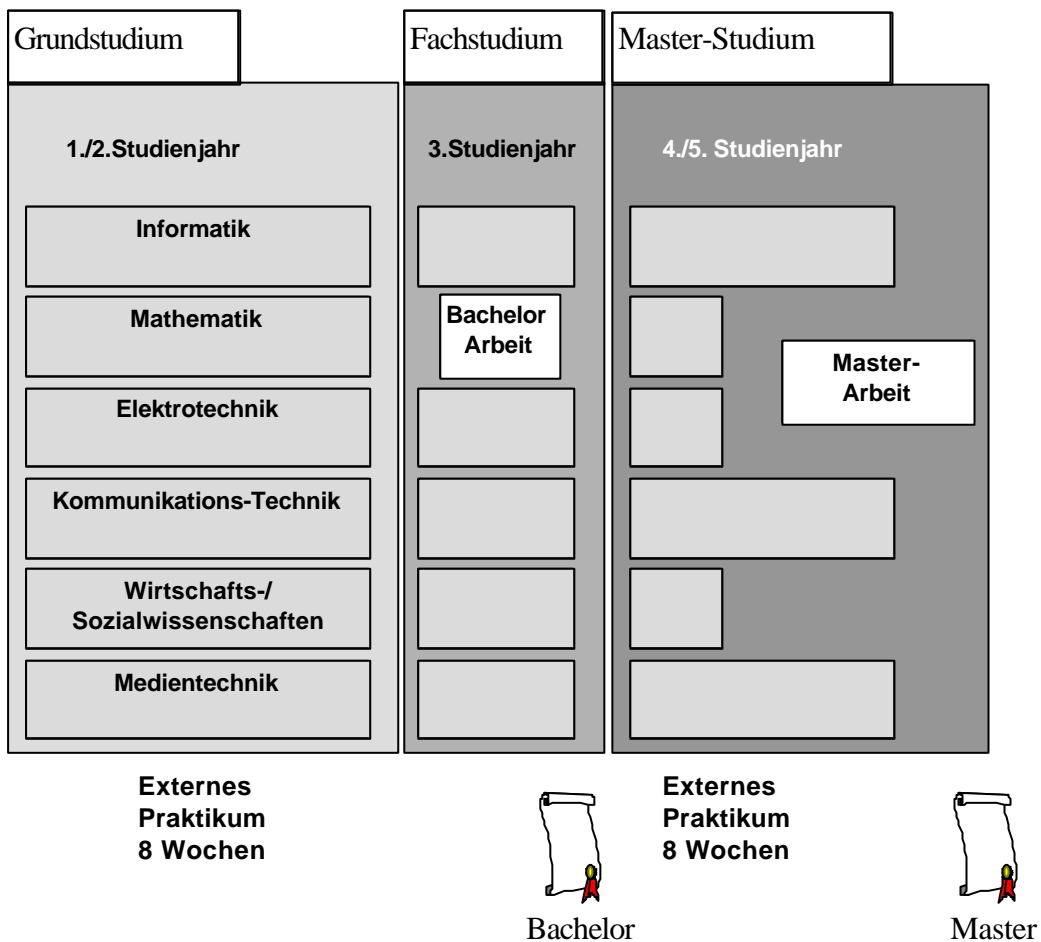
Seit Beginn des Wintersemesters 1999/2000 ist der Studiengang **Informations- und Medientechnik** eingerichtet. Es handelt sich um einen konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang. Die Absolventen werden befähigt, im Bereich der Kommunikations- und Medientechnik zu arbeiten, sollen aber auch in die Lage versetzt werden, später in mehr tradierten Beschäftigungsfeldern zu arbeiten bzw. in neue, noch unbekannte, Fachgebiete zu wechseln.

Im Bachelor-Studium erwerben die Studierenden einen ersten berufs-qualifizierenden Abschluss. Es werden ihnen die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten so vermittelt, dass sie zu eigenverantwortlichem Handeln bei deren Anwendung in der Praxis befähigt sind. Es besteht aus einem Grund- und einem Fachstudium. Im Grundstudium sind die Modulen Informatik (Programmiersprachen/Datenstrukturen, Software-Entwicklung, Rechner-architektur/Betriebssysteme) und ein Softwarepraktikum mit insgesamt 22 SWS, Mathematik (Lineare Algebra, Diskrete Mathematik, Analysis, Statistik) mit 22 SWS, Elektrotechnik und Elektronik (Elektrotechnik I und II, analoge und digitale Schaltungstechnik) mit 16 SWS, Medientechnik (Kommunikationstechnik, Mediendidaktik) mit 8 SWS, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (BWL, Mediendesign, psychologische bzw. soziologische Aspekte) mit 10 SWS zu belegen. Im Fachstudium sind die Pflicht-fächer Medientechnik, BWL, Mediendesign und Rechnernetze mit insgesamt 16 SWS zu belegen. Im Umfang von 24 SWS kann aus einem Spektrum von Wahlpflichtfächern ausgewählt werden. Zum Erwerb des Bachelor-Grades ist die Anfertigung einer

Bachelor-Arbeit erforderlich, für die 4 Monate Bearbeitungszeit zur Verfügung stehen.

Das Master-Studium kann nach erfolgreichem Bachelor-Abschluss aufgenommen werden. Es befähigt zusätzlich zu wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu eigenen Beiträgen auf dem Gebiet der Informations- und Medientechnik. Das Master-Studium umfasst Wahlpflichtfächer im Umfang von 60 SWS aus den Modulen Informatik, Mathematik, Elektrotechnik und Elektronik, Medientechnik, Kommunikations- und Informationssysteme, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. In der Master-Arbeit müssen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind innerhalb einer vorgegebenen Frist eine bestimmte Aufgabe unter Anleitung selbständig und erfolgreich zu bearbeiten und wissenschaftlich begründet zur Lösung theoretischer und praktischer Probleme beitragen zu können.

Studiengang Informations- und Medientechnik



Für mehr als 400 Studierende der *ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge* Bauingenieurwesen, Wirtschaftswissenschaften, Elektrotechnik, Maschinenbau und Umweltwissenschaften vermittelte das Institut für Informatik 1999 in der Informatikausbildung Grundtechniken der Programmierung und das Grundwissen über den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz von Rechner-systemen. Die Betonung liegt dabei auf der Anwendung von Rechner- und Kommunikationssystemen als Hilfsmittel zur Problemlösung und der Gestal-tung von Systemen im jeweiligen Anwendungsbereich.

Die *Anzahl der Studierenden* hat sich in den letzten Jahren merklich erhöht. Im Jahre 1999 waren etwa 240 Studierende im Studiengang Informatik einge-schrieben, über 120 Studierende wurden für den Studiengang Informations- und Medientechnik gewonnen. 12 Absolventen haben bereits die BTU als Diplom-Informatiker verlassen. Im Institut für Informatik wurden 8 Promo-tionsverfahren und ein Habilitationsverfahren durchgeführt.

Das Institut für Informatik verfügt über eine moderne *rechentechnische Ausrüstung*. Für die Ausbildung wurden drei Rechner-Pools mit 28 Unix-Workstations und 22 PC-Arbeitsplätzen eingerichtet. Ergänzt werden diese durch spezielle Labore der Lehrstühle, in denen Arbeitsplätze für den Hardware-Entwurf, unterschiedliche Software-Entwicklungsumgebungen, ein Datenbanklabor, Multimedia-Arbeitsplätze und ein Parallelrechner auf Transputerbasis betrieben werden.

Die Leistungen des Instituts für Informatik in Lehre und Forschung wurden unter anderem auch dadurch gewürdigt, dass es im November 1999 in den *Fakultätentag* Informatik aufgenommen wurde.

2 Veranstaltungen

Lehrveranstaltungen im Sommersemester 1999

Lehrstuhl Datenbanken und Informationssysteme

Berlin-Brandenburgisches Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“
Oberseminar: Datenbanken und Informationssysteme

Lehrstuhl Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit

Modellierung und Analyse nebenläufiger Systeme mit Petrinetzen
Einführung in die Nebenläufigkeit
Oberseminar: Softwarezuverlässigkeit
Informatik für Ingenieure II (für Maschinenbau, Elektrotechnik)

Lehrstuhl Graphische Datenverarbeitung (als Lehrauftrag)

Einführung in die Graphische Datenverarbeitung
Praktikum zur Graphischen Datenverarbeitung
Einsatz neuer Methoden der Computergraphik für die Simulation

Lehrstuhl Programmiersprachen und Compilerbau

Compilertechnik
Algebraische Modellierung in der Informatik

Lehrstuhl Rechnernetze und Kommunikationssysteme

Rechnernetze und Kommunikationssysteme II
Seminar: Softwarearchitekturen für Verteilte Systeme
Ringvorlesung: Multimediale Kommunikation
Informatik I (für Bauingenieurwesen)

Lehrstuhl Software-Systemtechnik

Informatik II
Entwicklung reaktiver Systeme
Seminar: Software-Architekturen für verteilte Systeme
Arbeitsgemeinschaft: Software-Technik

Lehrstuhl Technische Informatik

Informatik V – Technische Informatik, Teil 2: Digitaltechnik
Informatik IV – Rechnersysteme und Betriebssysteme
Hardware-Software Co-Design für eingebette Systeme
Seminar: Selbst-organisierende Hardware-Software-Systeme
Praktikum: Entwurf digitaler Schaltungen

Lehrstuhl Theoretische Informatik

Komplexitätstheorie
Theorie der Berechenbarkeit
Proseminar: Automatentheorie und formale Sprachen
Informatik II (für Wirtschaftsingenieurwesen)

Institut für Informatik

Medienrecht
Verteilte Betriebssysteme
Informatik-Kolloquium

Lehrveranstaltungen im Wintersemester 1999/00

Lehrstuhl Datenbanken und Informationssysteme

Datenbanken I
Datenbankmodellierung (Datenbanken II)
Theorie der Datenbank- und Informationssysteme
Seminar: Modellierung von Informationssystemen
Berlin-Brandenburgisches Graduiertenkolleg „Verteilte Informationssysteme“

Lehrstuhl Programmiersprachen und Compilerbau

Informatik I: Algorithmieren und Programmieren
Applikative Programmierung
Aufbaukurs Programmierung

Lehrstuhl Rechnernetze und Kommunikationssysteme

Rechnernetze und Kommunikationssysteme I
Sicherheit in Rechnernetzen
Informatik II (für Bauingenieure)

Lehrstuhl Software-Systemtechnik

Software-Technik I
Introduction to Computer Science
Objektorientiertes Programmieren in Java
Software-Projektmanagement
Proseminar: Software-Entwicklungswerkzeuge
Seminar: Software-Visualisierung

Lehrstuhl Technische Informatik

Informatik V – Technische Informatik, Teil 1: Elektrische und elektronische Grundlagen der Informatik
Halbleiter-Schaltungstechnik (Introduction to Semiconductor Circuit Design)
Prozessor-Architektur: Mikroprozessoren und digitale Signalprozessoren
Oberseminar: Selbsttestende und fehlertolerante Architekturen (Selftesting and Fault Tolerant Architectures)
Proseminar: Introduction to Computers and Networks

Praktikum: Entwurf digitaler Schaltungen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Grundlagen der Theoretischen Informatik
Fraktale
Programmierpraktikum
Informatik I – Algorithmieren und Programmieren
(für Wirtschaftsingenieure)

Institut für Informatik
Informatik-Kolloquium

Informatik-Kolloquien

04.01.1999 Dr. Bernd Straube, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen,
Außenstelle EAS Dresden
„Über die Fehlersimulation von Analogschaltungen mit aFSIM“

01.02.1999 Dr. Peter Tillert, SAP AG Walldorf
„Programming in the Very Very Large“

24.02.1999 M. Sc. Srinath Srinivasa, BTU Cottbus
„Modeling Collaboration by Mining for Interaction Patterns“

10.03.1999 Prof. Dr. David W. Embley, Brigham Young University
Salt Lake City
„Extracting and Structuring Web Data“

16.03.1999 Dr. Alex Yakovlev, Universität Newcastle
„Petri Nets and Asynchronous Hardware Design“

19.04.1999 Prof. Dr. Mirosław Kutylowski, Computer Science
Institute, University of Wrocław / Cryptography Laboratory,
University of Poznań
„Cryptographic defense against traffic analysis“

29.04.1999 Prof. Dr. Valerie J. Harvey, Robert Morris College Pittsburg,
Pennsylvania
„Das Jahr 2000-Problem – jenseits des PCs“

17.05.1999 Prof. Dr. Hans-Dieter Ehrlich, Technische Universität Braunschweig,
Abt. Informationssysteme
„Modellierung und Spezifikation von Kommunikation in verteilten
Informationssystemen“

19.05.1999 Prof. Dr. Ralf Steinmetz, GMD-IPSI Darmstadt/TU Darmstadt

„Das Internet der Zukunft“

- 31.05.1999 Dr. Franz Weber, Bertelsmann GmbH
 „Software-Entwicklung in der industriellen Praxis – Das Beispiel eps
 Bertelsmann GmbH“
- 07.06.1999 Dr. Peter Herrmann, Universität Dortmund
 „Sicherheitsaspekte verteilter komponenten-strukturierter Anwendungen“
- 09.06.1999 Dipl.-Ing. B. Malys, Dipl.-Ing. H.-J. Ullmann, BTU Cottbus
 „Teleteaching/Telelearning – Status Quo und Forschungsperspektiven“
- 16.06.1999 Prof. Dr. Dr. h.c. Radu Popescu-Zeletin, GMD Fokus
 Berlin/TU Berlin
 „Mobilkommunikation und Ubiquitous Services“
- 22.06.1999 Oleg Seleznev, Faculty of Mathematics and Mechanics, Moscow
 State University
 “Data mining revised by statistician”
- 01.07.1999 Prof. Dr. Peter Löhr, FU Berlin
 „Verteilungsabstraktion bei der objektorientierten Entwicklung verteilter
 Systeme“
- 05.07.1999 Dr. Ludger Bölke, SQS (Gesellschaft für Software
 Qualitätssicherung mbH)
 „Test und Testorganisation in großen EDV-Entwicklungsprojekten“
- 12.10.1999 M. Sc. Timofej G. Kosarew, Staatliche Universität Moskau
 „Meta-Languages for Neural Nets“
- 21.10.1999 Dr. Bernhard Debatin, Universität Leipzig, Institut für
 Kommunikations- und Medienwirtschaft
 „Metaphern und Rhetorik für Web-Design“
- 12.11.1999 Dr.-Ing. Gerhard Knorz, FHS Darmstadt, Fachgebiet
 Informationsmethodik
 „WebSite Methodik als Angewandte Informationsmethodik“
- 06.12.1999 Dipl.-Inf. Robert Rettinger, Fernuniversität Hagen
 „Orakelabhängige Zeithierarchiesätze“
- 16.12.1999 Prof. Dr. Erich J. Neuhold, GMD-IPSI Darmstadt
 „Internet Virtual Galleries: A Technology, a Service, and a Product“

3 Forschungsvorhaben der Lehrstühle

3.1 Datenbanken und Informationssysteme

3.1.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung	Prof. Dr. rer. nat. habil. Bernhard Thalheim
Sekretariat	Karla Kersten
Wissenschaftliche Mitarbeiter	Dipl.-Inf. Wolfram Clauß (bis 31.03.1999) Dipl.-Inf. Thomas Feyer Dr. rer. nat. Rotraut Goebel Dipl.-Inf. Vojtech Vestenický (ab 15.11.1999)
Technischer Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Günter Millahn
Projektmitarbeiter	Dipl.-Ing. Felix vom Lehn (bis 31.10.1999) Dipl.-Math. Manfred Roll Dr. rer. nat. Suzan Yigitbasi (bis 30.06.1999)
Promotionsstudenten	Dipl.-Inf. Jana Lewerenz Dipl.-Inf. Li Yongmei (China) M. Sc. Srinath Srinivasa (Indien)
Externe Doktoranden	Dipl.-Ing. Margita Altus Dipl.-Inf. Jörg Caumanns Dipl.-Inf. Panagiotis Englesos Dipl.-Inf. Peter Heintzen Dipl.-Inf. Jörg Rieckmann Dipl.-Inf. Martin Steeg
Kommunikationsverbindungen	Telefon: 03 55/69 27 00 oder 69 27 11 Telefax: 03 55/69 27 66 E-mail: dbis@informatik.tu.cottbus.de http://www.informatik.tu-cottbus.de/~dbis/

3.1.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Theorie, Praxis und Pragmatik des Datenbankentwurfs

Auf der Grundlage von Untersuchungen zu Datenbankmodellen (Entity-Relationship-, relationale, objektorientierte Modelle) werden Methodiken zum Datenbankentwurf ausgearbeitet und in einer Datenbankentwurfsumgebung RADD (Rapid Application and Database Development), die den Entwurf von Struktur, Semantik, Funktionalität und Verhalten unterstützt, implementiert. In einem Optimierungswerkzeug wurden entstandene Entwürfe optimiert und angepasst an die vorgesehene Plattform in optimierter Form zur Direktverarbeitung auf die Sprache der Plattform transformiert.

Im Rahmen der theoretischen Untersuchungen wurde zur Theorie des Entity-Relationship-Modelles, zur Theorie des objektorientierten Datenbankmodelles, zur Prozesstheorie von Datenbankanwendungen sowie zur mittleren Komplexität von Datenbankanwendungen gearbeitet. Zur Theorie des Entity-Relationship-Modelles wurde ein umfangreiches Kompendium 1999 abgeschlossen.

Co-Design von Struktur, Verhalten und Interaktion von komplexen datenintensiven Anwendungen und Anwendungen von Informationssystemen

Aufbauend auf mehr als 6.000 vollständigen Datenbankentwicklungen, die mit dem System (DB)² und seines Nachfolgers im Verlaufe von 9 Jahren intensiver industrieller Nutzung entstanden, den Erfahrungen bei der Erweiterung von (DB)² zu RADD und einer Analyse des Entwurfsverlaufes wurde eine neuartige Datenbankentwurfsstrategie entwickelt, mit deren Hilfe ein modularer, an den Entwerfer anpassbarer Datenbankentwurf unterstützt werden kann, der alle Komponenten eines Datenbankentwurfes, Struktur, Semantik, Funktionalität, Verhalten, Oberflächen und Interaktion in konsistenter Form umfasst und damit weit über UML hinausgeht.

Der Lehrstuhl wirkt an einer Reihe von Anwendungsentwicklungen für Informationssysteme im Rahmen von gemeinsamen Projekten mit anderen Lehrstühlen der BTU Cottbus, mit Forschungspartnern und industriellen Kooperationspartnern mit. Mit der Datenbanklösung im Chipkartenprojekt ist es möglich, die Verwaltung von Studentendaten, die Registrierung und die Aktualisierung des Studienbuches über Chipkarten einfach pflegbar bzw. einfach abfragbar zu halten.

Es wurde ein Prototyp für eine Online-Erfassung, Online-Planung und Online-Abfrage des Vorlesungsverzeichnisses der BTU Cottbus erstellt und prototypisch erprobt. Diese Oberflächen sind internet(html)basiert und erlauben eine einfache Benutzung.

Im Rahmen des DFG-Innovationskollegs „Abschätzung des ökologischen Entwicklungspotentials des Lausitzer Braunkohlereviere“ wird die Verwaltung und Integration einer Farm von dynamischen Datenbanken unterstützt. Dadurch wird die Verarbeitung heterogener Datenmaterials unterschiedlicher Granularität zur konsistenten Bewertung auf der Grundlage vorhandener Daten ermöglicht. Weiterhin wird am Lehrstuhl gemeinsam mit einem Industriepartner ein intelligenter Dispatcher zur Logistik-Unterstützung von Transportunternehmen entwickelt.

Entwicklung von datenbankbasierten Internet-Informationsdiensten

Der Codesign-Zugang wurde in einer Reihe von komplexen Anwendungen erprobt und bildet den Hintergrund für die Methodik zur konzeptionellen Entwicklung von internetbasierten und kabelnetzfähigen universellen Informationdiensten. Damit war es möglich, in einfacher Art Szenarien für Stadtinformationdienste zu entwickeln, die eine einfache Benutzerführung erlauben und zugleich den Benutzern eine hohe Funktionalität bieten.

Es wurden u. a. durch den Lehrstuhl weitere Komponenten für Regionalinformationdienste entwickelt, die eine einfache Benutzung und Einbindung von Kartenmaterial im Rahmen von Informationdiensten erlauben.

Die Datenbanklösung basiert auf einem Data-Warehouse-Ansatz. Damit ist nicht nur eine Präsentation von Stadt- und Regionalinformation über das Internet realisiert, sondern auch über das Kabelnetz und auch über Videotext, für dessen Modifikation spezielle Generatoren entwickelt werden.

Die Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung und Implementation von Regionalinformationdiensten werden z. Z. erweitert zu Methoden und Werkzeugen für Gemeinschaftsdienste wie z. B. student community services bzw. scientific community services.

3.1.3 Forschungsvorhaben

Projekt: DENDA - Dynamic Environmental Databases

Entwicklung und Einsatz dynamischer Datenbanken zur Abschätzung des ökologischen Entwicklungspotentials im Lausitzer Braunkohlenrevier, Teilprojekt 12.1 des BTUC-Innovationskollegs „Bergbaufolgelandschaften“

Dr. rer. nat. S. Yigitbasi, Prof. Dr. B. Thalheim

Für die Teilprojekte des BTUC-Innovationskollegs werden eine relationale Forschungs- und Umweltdatenbank sowie eine prototypische dynamische Datenbank entwickelt. Dies setzt neben der reinen Datenbankentwicklung auch die Bereitstellung einfach bedienbarer Benutzungsschnittstellen voraus.

Schlagworte: Umweltdatenbanken, Informationsmodellierung, Metainformationen, Oberflächen (GUI), dynamische Datenbanken.

Berlin-Brandenburger Graduiertenkolleg "Verteilte Informationssysteme"

Dipl.-Inf. J. Caumanns, Dipl.- Inf. J. Lewerenz, M. Sc. S. Srinivasa, Prof. Dr. B. Thalheim

Durch die zunehmende Vernetzung von Computern haben sich die Anforderungen an Datenbanken und Informationssysteme in den vergangenen 10 Jahren dramatisch verändert. Heterogenität und kontrollierte Redundanz sind nicht mehr als Störfaktor, sondern als Konstruktionsprinzip für Informationssysteme zu verstehen. Mehr und mehr Informationen werden in nur schwach strukturierter Form auf heterogenen vernetzten Rechnern abgelegt und sollen in dieser Form einer effizienten Verwaltung zugeführt werden.

Dazu sind entsprechende Mechanismen zur Modellierung, zur Realisierung und zum Management sowie der Evaluation von verteilten Informationssystemen zu entwickeln und zu implementieren.

Im Rahmen der Cottbuser Arbeiten wird der Codesign-Zugang um eine Runtime-Adaption von Informationssystemen an die aktuell verfügbare Infrastruktur (Rechner, Kommunikation) und die aktuellen Benutzer und deren Eigenschaften erweitert. Dadurch kann auch eine intelligente Interaktion unterstützt werden. In verteilten Informationssystemen kooperieren eine Vielzahl von Akteuren bei einer Vielzahl von Lösungen von Aufgaben.

Dazu wird eine Theorie der Interaktion für Informationssysteme entwickelt. Auf dieser Theorie aufsetzend werden Kommunikations- und Kooperationsmechanismen entwickelt.

Schlagworte

Modellierung, Realisierung, Management und Evaluation von verteilten Informationssystemen, Gestaltung der Interaktion mit Oberflächen, Kooperation

Cottbusnet - Intelligente Informationssysteme für das Internet

C. Binder, Dipl.-Inf. T. Feyer, T. Gutacker, Dipl.-Inf. V. Vestenický, Prof. Dr. B. Thalheim

Der Codesign-Zugang wurde bei der integrierten und konsistenten Entwicklung von Internet- und Kabelnetz-Informationsdiensten angewandt. Es wurden Stadt- und Regional-Internet-Informationsdienste entwickelt und in die Praxis überführt. Damit entstanden Module für eine universelle Plattform für Informationdienste und zur Einbindung in die kommunikative Infrastruktur von Regionen und Städten. Die gewonnenen Erfahrungen und entwickelten Theorien werden z. Z. bei der

Entwicklung von Community Services angewandt und erprobt. Die entwickelten Informationsdienste im Rahmen des Projektes *Cottbusnet* werden durch das Lausitzer Informations- und Medienzentrum weiterentwickelt.

Im Projekt zur Entwicklung eines Stadtinformationssystems im Rahmen von *Cottbusnet* e. V. wurden im Jahr 1999 die folgenden Punkte realisiert:

- Weitergestaltung der Navigation und des Layouts der Cottbus-Site zur Umsetzung klar strukturierter Benutzerszenarien;
- Erweiterung des Videotextsystems zur automatischen Generierung von Veranstaltungs-Informationen auf weitere Videotextsysteme;
- Entwicklung einer „omaischeren“ Stadtkartenpräsentation für die Stadt Cottbus.

Um die im Projekt gesammelten Erfahrungen zu verallgemeinern und effiziente Entwurfstools bereitzustellen, werden derzeit Studien- und Diplomarbeiten durchgeführt. Ihr Ziel liegt in der Entwicklung einer anwendungsnahen Beschreibungssprache zum Entwurf von auskunftsorientierten, datenbankgestützten Informationsdiensten im WWW und deren Übersetzung in einen ablauffähigen Code.

Die Cottbuser Lösungen wurden auf einem eigenständigen Stand auf der CeBIT'99 und auf der Commedia'99 präsentiert.

Die Projekte werden fortgeführt und erweitert. Sie werden integraler Bestandteil von drei EXPO 2000 Projekten.

Im Rahmen der EU-Projekte zur benutzungsfreundlichen Informationsgesellschaft wurde ein Verbundprojekt gemeinsam mit Forschungs- und industriellen Partnern innerhalb Europas initiiert.

Schlagworte: Informationsdienste, Internetdienste, Kabelnetz, Gestaltung der Interaktion und von Oberflächen, regionale Informationssysteme, Stadtinformationsdienste

Vorlesungsverzeichnis

Dipl.-Ing. G. Millahn, T. Kobienia, Prof. Dr. B. Thalheim

Es wird eine Datenbanklösung für die Erstellung, Planung und Wartung eines Vorlesungsverzeichnisses für die BTUC ausgearbeitet, mit der es möglich ist, über internetbasierte, dynamische HTML-Oberflächen ein Vorlesungsverzeichnis schrittweise zu erstellen, durch entsprechende Eingabeunterstützung für Lehrstühle schrittweise eine Planung des Vorlesungsverzeichnisses vorzunehmen (insbesondere durch Einbindung entsprechender Planungswerkzeuge, die auf Internetbasis funktionieren) und eine Wartung des Vorlesungsverzeichnisses bei aktuellen Änderungen auf der Basis von dynamischen HTML-Seiten zu ermöglichen. Außerdem werden eine Reihe von Reports, die interaktiv abforderbar sind, erstellt, z. B. ein Report zum Generieren eines Druckexemplares für das

Vorlesungsverzeichnis bzw. Reports für unterschiedliche andere Zwecke, die in entsprechender Form das Vorlesungsverzeichnis über das Internet bereitstellen.

Schlagworte: Informationsdienst, Datenbankanwendungen

Chipkartenprojekt

Dipl.-Math. M. Roll, Prof. Dr. B. Thalheim

Es wird gemeinsam mit externen Partnern ein datenbankgestützter Dienst eingerichtet, der es ermöglicht, die Direkteingabe und Modifikation von Studentendaten abzulösen durch eine Direktbearbeitung der eigenen Daten durch die jeweiligen Studenten auf der Basis einer Internetlösung bzw. auf der Basis von Chipkarten.

Schlagworte: Chipkarten, Anwendungen von Informationssystemen

Adaptionsmechanismen für Informationsdienste

Prof. Dr. L. Bertossi, Dipl.-Inf. T. Feyer, Prof. Dr. B. Thalheim, Prof. M. Varas

Auf der Grundlage einer speziellen Constraint Logic werden Adaptionsmechanismen für Internetdienste entwickelt, die es erlauben, aus einer Spezifikation der Aufgaben einer Internetanwendung, der Spezifikation eines Benutzerprofils, der Spezifikation der Aufgaben und der Spezifikation der zur Verfügung stehenden Technik einschließlich der Kapazität von Kommunikationskanälen Adaptionsprogramme abzuleiten. Mit Hilfe dieser Adaptionsprogramme soll es möglich sein, eine Unterstützung für Internetdienste zu liefern, die sich automatisch sowohl an den Benutzer als auch an die aktuell zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten anpassen und insbesondere Änderungen im Verhalten des Kommunikationskanals mit einer Adaption der Unterstützung beantworten kann.

Schlagworte: Informationsdienste, Logik, Diskrete Mathematik, Kommunikation

3.1.4 Veröffentlichungen

Monographie

B. Thalheim, Fundamentals of Entity-Relationship Modeling, Springer-Verlag, Heidelberg, im Druck.

Konferenzbeiträge, Zeitschriftenartikel

1. Altus, M.: Conceptual Database Design Basing on Consistent and Adaptable Dialogues. Proc. of the 1st Int. Workshop on Computer Science and Information Technologies CSIT'99, Volume 1, Moscow, 1999, MEPhI Publishing, ISBN 5-7262-0263-5, S. 80 - 87.

2. Beeri, C.; Thalheim B.: Identification as a Primitive of Database Models. In: Fundamentals of Information Systems, eds. T. Polle, T. Ripke, K.-D. Schewe, Selected papers from the 7th Int. Workshop on Foundations of Models and Languages for Data and Objects - FoMLaDO'98, Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8450-4, S. 19 - 36.
3. Clauß, W.; Lewerenz, J.; Seelig, K.: Paradigmenunabhängige Konzepte für die Dialogverwaltung in Informationssystemen. In: Proc. Modellierung'99, Workshop der GI, Karlsruhe, S. 123 - 138.
4. Clauß, W.; Lewerenz, J.: Abstract Interaction Specification for Information Services. In: Proc. IRMA International Conference, Hershey, USA, ISBN 1-878289-51-9, S. 89 - 96.
5. Feyer, T.; Thalheim, B.: E/R Based Scenario Modeling for Rapid Prototyping of Web Information Services. In: Proc. International Workshop on the World-Wide Web and Conceptual Modeling - WWWCM'99, Paris, S. 253 - 263.
6. Heinze, B.; Feyer, T.: Entwurf von Informationsdiensten für das Web: Modellierung von Benutzerszenarien. In: Jenauer Schriften zur Mathematik und Informatik. Math/Inf/99/16, 11. Workshop Grundlagen von Datenbanken, Arbeitskreis Grundlagen von Informationssystemen im GI-Fachausschuß 2.5, (Hrsg. Hüsemann, F.; Küspert, K.; Mäurer, F.), Luisenthal 25. - 28. Mai 1999, S. 37 - 41 (Manuskriptdruck).
7. Krings, A. W.; Feyer, T.: The Byzantine Agreement Problem: Optimal Early Stopping. In: Proc. of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, ISBN 0-7695-0001-3, Wailea, Hawaii.
8. Lewerenz, J.: On the Use of Natural Language Concepts for the Conceptual Modeling of Interaction in Information Systems. In: Applications of Natural Language to Information Systems; Proc. 4th International Conference NLDB 99 (Hrsg. G. Fliedl, H. C. Mayr), Schriftenreihe der österreichischen Computer Gesellschaft, Band 129, 1999, ISBN 3-85403-129-7S. 61 - 75.
9. Lewerenz, J.; Schewe, K.-D.; Thalheim, B.: Modelling Data Warehouses and OLAP Applications by Means of Dialogue Objects. In: Conceptual Modeling - ER'99 (eds. J. Akoka, M. Bouzeghoub, I. Comyn-Wattiau, E. Métais), Paris, LNCS 1728, Springer, 354 - 368.
10. Radochla, S.; Thalheim B.: Umstrukturierung eines Data-Warehouse in ein effizientes Decision Support System. In: Jenauer Schriften zur Mathematik und Informatik. Math/Inf/99/16, 11. Workshop Grundlagen von Datenbanken, Arbeitskreis Grundlagen von Informationssystemen im GI-Fachausschuß 2.5, (Hrsg. F. Hüsemann, K. Küspert, F. Mäurer), Luisenthal 25. - 28. Mai 1999, S. 92 - 96, (Manuskriptdruck).

11. Rieckmann, J.: Componentware for Supporting Transport Logistics. In: Process Modelling, (Hrsg. B. Scholz-Reiter, H.-D. Stahlmann, A. Netke), Springer Verlag, 1999, ISBN 3-540-65610-3, S. 256 – 275.
12. Schewe, K.-D.; Thalheim, B.: Towards a Theory of Consistency Enforcement. *Acta Informatica*, 36, S. 97 - 141.
13. Seleznejev, O.; Thalheim, B.: Variations of Key Systems in Random Databases. *CSIT'98, Intellectual systems*, vol. 3, no. 1-2, 1999, Moscow, 1998, S. 307 - 326.
14. Thalheim, B.: Codesign von Struktur, Verhalten und Interaktion für Datenbank Anwendungen mit dem Abstraktionsschichtenmodell. In: Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung, Fachtagung der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) - EMISA'99 (ed. R. Kaschek), Fischbachau, 1999, B. G. Teubner Stuttgart u. Leipzig, 1999, (Teubner-Reihe-Wirtschaftsinformatik), ISBN 3-519-00275-2, S. 229 - 249.
15. Thalheim, B.; Binder, C.; Feyer, T.; Gutacker, T.; Srinivasa, S.: Konzeptioneller Entwurf und Gestaltung von internet- und kabelnetzbasierter Bürgerinformationsdiensten. In: Netzinfrastrukturen und Anwendungen für die Informationsgesellschaft, Konferenzband der INFO 98 (Hrsg. Pötschke, D., Weber, M.) Berlin, 1999, Dr. Wilke GmbH Verlag & Vertrieb Berlin, ISBN: 3-929642-25-5, S. 245 - 251.
16. Thalheim, B.; Düsterhöft, A.: Metaphor Development for Internet Sites. In: Applications of Natural Language to Information Systems; Proc. 4th International Conference NLDB'99 (Hrsg. G. Fliedl, H. C. Mayr), Schriftenreihe der österreichischen Computer Gesellschaft, Band 129, 1999, ISBN 3-85403-129-7, S. 107 - 126.
17. Thalheim, B.; Schewe, K.-D.: A Generalization of Dijkstra's Calculus to Typed Program Specification. *FCT'99* (eds. G. Ciobanu, G. Paun), Iasi, August 1999, LNCS 1684, Springer, Heidelberg, 1999, 463 - 474.
18. Thalheim, B.; Seleznejev, O.: Behavior of Keys in Random Databases. 10th *INFORMS Applied Probability Conference*, Ulm, July 1999, p. 205 (abstract)
19. Yigitbasi, S.; Thalheim, B.; Seelig, K.; Radochla, S.; Jurk, R.: Entwicklung und Bereitstellung einer Forschungs- und Umweltdatenbank für das BTUC Innovationskolleg. In: *Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften* (eds. R. F. Hüttl, D. Klem, E. Weber), Walter de Gruyter, Berlin, 1999, ISBN 3-11-016308-X, 269 - 282.

3.1.5 Vorträge

1. Altus, M.: Conceptual Database Design is a Complex Application, Januar 1999, CSIT'99, Moskau.
2. Binemann-Zdanowicz, A.: Kardinalitäten für n-äre Relationstypen, 28.10.1999, Workshop „Datenbankentwurf und verwandte Fragestellungen“, St. Paul bei Klagenfurt.
3. Feyer, T.: The Byzantine Agreement Problem: Optimal Early Stopping, 05.01.1999, 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii.
4. Feyer, T.: E/R Based Scenario Modeling for Rapid Prototyping of Web Information Services, 15.11.1999, International Workshop on the World-Wide Web and Conceptual Modeling, Paris.
5. Feyer, T.: Formale Darstellung von Kontexten, 28.10.1999, Workshop „Datenbankentwurf und verwandte Fragestellungen“, St. Paul bei Klagenfurt.
6. Heinze, B.: Entwurf von Informationsdiensten - Modellierung von Benutzerszenarien, 26.05.99, 11. Workshop Grundlagen von Datenbanken, Arbeitskreis 'Grundlagen von Informationssystemen' im GI-Fachausschuß 2.5, Luisenthal, 25. - 28.05.1999.
7. Lewerenz J.: Paradigmenunabhängige Konzepte für die Dialogverwaltung in Informationssystemen. Modellierung'99, Workshop der Gesellschaft für Informatik, Karlsruhe, 11. März 1999.
8. Lewerenz, J.: Abstract Interaction Specification for Information Services. 1999 IRMA International Conference, Hershey, PA, 19. Mai 1999.
9. Lewerenz, J.: On the Use of Natural Language Concepts for the Conceptual Modeling of Interaction in Information Systems. 4th International Conference on Applications of Natural Language to Databases, NLDB'99, Klagenfurt, 19.06.1999.
10. Lewerenz, J.: Human-Computer Interaction: Abstract Modelling and Automatic Generation. Workshop des Graduiertenkollegs Verteilte Informationssysteme. Burg, 8.10.1999.
11. Lewerenz, J.: Abstrakte Spezifikation flexibler Interaktion und die Erzeugung von Interaktionsobjekten. Workshop „Datenbankentwurf und verwandte Fragestellungen“, St. Paul bei Klagenfurt, 28.10.1999.

12. Radochla, S.: Umstrukturierung eines Data-Warehouse in ein effizientes Decision Support System, 26.05.1999, 11. Workshop Grundlagen von Datenbanken, Arbeitskreis 'Grundlagen von Informationssystemen' im GI-Fachausschuß 2.5, Luisenthal, 25. - 28.05.1999.
13. Rieckmann, J.: Componentware for Supporting Transport Logistics, 24.02.1999, International Conference on Process Modelling, BTU Cottbus.
14. Srinivasa, S.: The Role of Interaction in the Life Cycle of Information Systems, Mai 1999, EDBT Summer School, La-Baule-les-Pins, Frankreich.
15. Srinivasa, S.: Modeling Interactions based on Consistent Patterns, September 1999, CoopIS`99, Edinburgh, Schottland.
16. Srinivasa, S.: On Dialogs, Interaction Schema and Interaction Spaces. Modellierung von Informationssystemen, Workshop, Datenbankentwurf und verwandte Fragestellungen, St. Paul bei Klagenfurt, 27. - 30. Oktober 1999.
17. Srinivasa, S.: Poster: Mining `Consistent` Relationship Structures, Mai 1999, WWW8 Conference, Toronto, Kanada.
18. Thalheim, B.: Storyboarding für Internetpräsentationen, 15.1.1999, Cottbusnet-Anwenderforum.
19. Thalheim, B.: Informationsentwurf und -implementation für Anwendungen im Internet und Kabelnetzen, 5.2.1999, Kolloquium des FB Informatik, Universität Kiel.
20. Thalheim, B.: Entwicklung von datenbankgestützten Informationsdiensten für Internet und Kabelnetze, 26.3.1999, Klagenfurt.
21. Thalheim, B.: Conceptual Design and Development of Information Services, 30.03.1999, Valencia.
22. Thalheim, B.: Informationsdienste für Jedermann, Ringvorlesung Multimediale Kommunikation, 05.05.1999, BTU Cottbus.
23. Thalheim, B.: High-End-Werkzeuge für Datenbanken, SAP AG, 12.05.1999, Berlin.
24. Thalheim, B.: Storybording für den Entwurf von Datenbankanwendungen, 19.05.1999, SAP AG, Berlin.
25. Thalheim, B.: Konzeptionelles Tuning von Datenbank-Anwendungen, 27.05.1999, SAP AG, Berlin.

26. Thalheim, B.: Metaphor Development for Internet Sites, 18.06.1999, NLDB'99, Klagenfurt.
27. Thalheim, B.: Modellierung von Informationsdiensten, 14.07.1999, Berlin-Brandenburger Graduiertenkolleg, Berlin.
28. Thalheim, B.: Systematische Entwicklung von (datenbankgestützten) Informationsdiensten für Internet und Kabelnetze, 15.07.1999, Kolloquium Technische Universität Braunschweig.
29. Thalheim, B.: Dependencies and Random Database Modeling, 21.07.1999, AP'99, Ulm.
30. Thalheim, B.: A Generalization of Dijkstra's Calculus to Typed Program Specification, 31.08.1999, FCT'99, Iasi (Rumänien).
31. Thalheim, B.: Codesign von Struktur, Verhalten und Interaktion für Datenbank Anwendungen mit dem Abstraktionsschichtenmodell, 10.09.1999, Emisa'99, Fischbachau.
32. Thalheim, B.: Constraints and Database Models, 13.09.1999, Universität Concepcion, Chile.
33. Thalheim, B.: Flexible Constraint Management in Database Models, 20.09.1999, Universität Santiago de Chile, Chile.
34. Thalheim, B.: Database-Backed Information Services for Internet and Cable Nets, 24.09.1999, Katholische Universität Santiago de Chile, Chile.
35. Thalheim, B.: Conceptual Development of Data Warehouse Applications, 28.09.1999, Universität Belo Horizonte, Brasilien.
36. Thalheim, B.: Konzeptueller Entwurf und Entwicklung von Regional-Informationsdiensten im WWW, 14.10.99, GI-Regionalgruppe Dresden.
37. Thalheim, B.: Modelling Data Warehouses and OLAP Applications by Means of Dialogue Objects, 16.11.1999, ER'99, Paris.
38. Thalheim, B.: Situationskalkül für die Spezifikation von Dynamik, 29.10.99, Workshop „Datenbankentwurf und verwandte Fragestellungen“, St. Paul bei Klagenfurt.
39. Thalheim, B.: Logics and Database Modeling, 30.11.1999, Las Cruces, ICLP'99, Eingeladener Hauptvortrag.

Weitere Konferenzaktivitäten

Altus, M.:

1999 - Mitglied folgender Programmkomitees:

- Workshop on Computer Science and Information Technologies - CSIT'99, Moscow
- Advances in Databases and Information Systems - ADBIS'99, Maribor

Thalheim, B.: Konferenzaktivitäten 1999

Vorsitz von Programmkomitees:

- Foundations of Information and Knowledge Systems, FoIKS 2000, Februar 2000, Co-PC- Chairman
- Joint conferences: Advances in Databases and Information Systems & Database Systems for Advanced Applications, ADBIS-DASFAA 2000, Co-PC- Chairman
- 27th Conference on Very Large Databases, VLDB 2001, East Europe Coordinator

Mitglied von Programmkomitees folgender internationaler Tagungen:

- 9th International Database Workshop - IDB'1999, Hongkong
- 4th International Conference on Natural Language in Databases - NLDB'99, Klagenfurt
- Workshop on Computer Science and Information Technologies - CSIT'99, Moscow
- Advances in Databases and Information Systems - ADBIS'99, Maribor
- Entwicklungsmethoden von Informationssystem - EMISA-99, Fischbachau
- Workshop in Information Technology and Systems, WITS'99, Tilburg
- 18th International Conference on Conceptual Modeling - ER'99, Paris
- 9th European-Japanese Conference on Information Modeling and Knowledge Bases - EJ'99
- Bi-Conference-Workshop on Agent-Oriented Information Systems -AOIS'99, Heidelberg
- 6th International Conference on Re-Technologies for Information Systems - ReTIS'99, Zürich

Chairman des Steering Committee der Entity-Relationship-Konferenzen seit 1998

Kooperation

Internationale Zusammenarbeit mit Kollegen in Australien, Brasilien, Chile, Frankreich, Israel, Italien, Japan, Österreich, Rumänien, Rußland, Schweden, Spanien und den USA.

Teilnahme an Ausstellungen

CeBIT'99 - Informationsdienste zu Cottbusnet

COMEDIA'99 - Komponenten von Informationsdiensten

Während der COMEDIA'99 wurden neu entwickelte Komponenten von Stadtinformationsdiensten wie z. B. die neue interaktive Stadtkarte mit vielen unterschiedlichen Adaptionmöglichkeiten vorgestellt.

Herausgeber- und Gutachtertätigkeiten

Internationale Herausgeberschaften

Conceptual Modeling: Current Issues and Future Directions (eds. P. P. Chen, J. Akoka, H. Kangassalo, B. Thalheim), Selected papers from the workshop on conceptual modeling, Los Angeles, 1997, LNCS 1565, Springer, Berlin, 1999.

Proc. on the International Workshop Foundations of Information and Knowledge Systems - FoIKS 2000, LNCS 1762, Springer, Berlin.

Editor von Zeitschriften

- Data and Knowledge Engineering
- Australian Computer Science Journal - ACSJ, (Journal of Research and Practice in Information Technology)

Tätigkeit als Gutachter

- Reviewer für Übersichtsjournal (BRD, USA): Mathematical Reviews, Zentralblatt
- Reviewer für Forschungsprojekte in Deutschland, Australien, Österreich
- Rezensionen für die Journale Acta Informatica, ACM Transactions on Database Systems, Annals of Mathematics and Artificial Intelligence, Discrete Applied Mathematics, Information Systems, Informatik und Forschung, International Journal on Information Systems, Theoretical Computer Science und für verschiedene Konferenzen, sowie für die Verlage (BRD, England, USA) Addison-Wesley, Prentice-Hall und Springer
- Gutachter für vier Dissertationen

Dissertationen

Eröffnung der Promotionsverfahren:

08.12.1999 - Dipl.-Ing. M. Altus:

Decision Support for Conceptual Database Design Based on Evidence Theory - An Intelligent Dialogue Interface for Conceptual Database Design

10.11.1999 - Dipl.-Inf. J. Caumanns:

Automatisierte Komposition von wissensvermittelnden Dokumenten für das World Wide Web

Diplomarbeiten

Seelig, Kati: Prozessspezifikation für interaktive Datenbankanwendungen
(Verteidigung: November 1999)

3.1.6 Sonstige Aktivitäten

Leitungstätigkeiten

- Sprecher der Regionalgruppe Cottbus der Gesellschaft für Informatik e. V. der BRD
- Leiter des Cottbuser Anwenderforums für Informationssysteme
- Mitglied des Senates der Brandenburgischen Technischen Universität seit Dez. 1998

Mitglied in wissenschaftlichen Gesellschaften

- Mitglied der European Association for Theoretical Computer Science (EATCS), seit 1989
- Mitglied der Association for Computing Machinery (ACM), seit 1989
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI), seit 1994
- Mitglied des Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE), seit 1993.

3.2 Datenstrukturen und Softwarezuverlässigkeit

3.2.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung Prof. Dr.-Ing. Monika Heiner

Sekretariat Mandy Wawrok

Wissenschaftliche Mitarbeiter Dipl.-Inf. Peter Deussen
Dipl.-Inf. Thomas Menzel
Dipl.-Math. Jochen Spranger

Kommunikationsverbindung Telefon: 03 55/ 69 38 84 oder
69 38 85
Telefax: 03 55/ 69 38 30
E-mail: mh@informatik.tu-
cottbus. de
<http://www.informatik.tu-cottbus.de/~wwwdssz>

3.2.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Der Lehrstuhl beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit konstruktiven und analytischen Methoden zur Entwicklung verlässlicher (und damit paralleler bzw. verteilter) software-basierter Systeme. Dabei stehen die Zusammenstellung (Vergleich, Integration), Weiterentwicklung und ingenieurmäßige Aufbereitung (semi-) formaler Methoden und die Bereitstellung von Arbeitsmitteln für den praktischen Informatiker im Vordergrund.

Zu den konstruktiven Methoden zählen z. B. Entwurfsregeln zur zweckmäßigen Strukturierung der zu entwickelnden Systeme, welche die verschiedenen Validierungsmethoden unterstützen bzw. überhaupt erst ermöglichen, und Regeln zur Bewertung von (Programmier-/Spezifikations-) Sprachen bezüglich ihrem Beitrag zur fehlervermeidenden Systementwicklung bzw. ihrer statischen Analysierbarkeit.

Bei den analytischen Methoden wird eine entwicklungsbegleitende Analyse von (1) qualitativen Systemeigenschaften (Kontextbetrachtungen zu allgemeinen Eigenschaften, Verifikation von speziellen funktionalen Eigenschaften) und (2) quantitativen Systemeigenschaften (Worst-Case-Abschätzungen des Zeitverhaltens, Leistungs- und Zuverlässigkeitsbewertung) angestrebt. Dabei soll insbesondere eine Untersuchung des Systemverhaltens auf verschiedenen Abstraktionsniveaus unterstützt werden. Eine geeignete gemeinsame (interne) Datenstruktur, die beiden Fragestellungen weitestgehend entgegenkommt, wird in den Petrinetzen gesehen, wobei verschiedene (zeitfreie und zeitbehaftete) Netzklassen und sich ergänzende

Analysetechniken (aus der Petrinetz-Theorie und Temporalen Logik) zum Einsatz kommen.

3.2.3 Forschungsvorhaben

1. Petrinetz-Arbeitsplatz

Schwerpunkte der hierzu laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind (1) die Schaffung eines allgemeinen Frameworks (vgl. Abbildung) für einen offenen, integrierten Petrinetz-Arbeitsplatz, mit dem jederzeit weitere, sich als nützlich und praktikabel erwiesene Analysewerkzeuge unter einer einheitlichen Oberfläche dem Endnutzer angeboten werden können, (2) die Kombination verschiedener Validierungsmethoden auf der Basis einer gemeinsamen (internen) Modelldarstellung, die informale (Animation), semi-formale (Testen) und formale (erschöpfende Analysen) Verfahren zur Validierung unterstützt, (3) die Erarbeitung einer Methodologie zur Softwarevalidation mit Petrinetzen, die insbesondere dem Softwarequalitätssicherer, der kein Spezialist der Petrinetz-Theorie sein muß, ein geeignetes Vorgehensmodell bereitstellt, und (4) Regeln für den Auftraggeber (der zu entwickelnden software-basierten Systeme) bzgl. einer Strukturierung seiner Vorgaben in funktionelle, Sicherheits- und Leistungsanforderungen. Dazu soll eine geeignete (semi-formale) Notationssprache entwickelt werden, die auf die jeweilige Fachsprache des Anwendungsgebietes zugeschnitten werden kann.

Die hierzu laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten führten bereits 1996 zu einem ersten Zwischenergebnis in Form des Petrinetz-Werkzeuges PED zur Konstruktion hierarchischer Petrinetze (und deren Analyse mit Hilfe angebundener externer Werkzeuge). Das Softwaresystem wird neben der eigenen Lehre und Forschung an mehreren Einrichtungen intensiv eingesetzt; insgesamt wurden 94 Lizenzen vergeben.

2. Zertifizierungsfähige speicherprogrammierbare Steuerungen

Das Ziel dieses Projektes ist die rechnergestützte Entwicklung nachweislich sicherer Steuerungssoftware. Die im Rahmen des Projektes geplante prototypische Entwicklungsumgebung stellt in ihren wesentlichen Komponenten eine Konfigurationsvariante des allgemeinen Frameworks für einen Petrinetz-Arbeitsplatz (vgl. Forschungsvorhaben 1) dar. Sie soll dabei den gesamten Softwarelebenszyklus von speicherprogrammierbaren Steuerungen unterstützen. Das Hauptanliegen besteht darin, eine durchgängige methodische und werkzeugunterstützte Softwaretechnologie anzubieten, die auf die speziellen Anforderungen und Gepflogenheiten des Fachgebietes zugeschnitten ist und somit reale Chancen für eine hohe Nutzerakzeptanz hat. Die Bestandteile werden in einem offenen integrierten Werkzeugkasten zur ingenieurmäßigen Entwicklung zertifizierungsfähiger Steuerungssysteme zusammengeführt, wobei in der Praxis akzeptierte informale, semi-formale und graphische Verfahren mit in der Forschung bereits erprobten formalen Methoden kombiniert werden sollen.

Hierzu läuft seit Mai 1997 ein DFG-Projekt zum Thema "Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur sicherheitstechnischen Zertifizierung von SPS-Anwenderprogrammen", das in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl Automatisierungstechnik bearbeitet wird. Wesentliche Ergebnisse wurden bisher auf drei internationalen und mehreren nationalen referierten Konferenzen vorgestellt. Ein Projektantrag auf eine zweijährige Verlängerung wurde zum Mai 1999 von der DFG bewilligt.

Im November 1999 wurden die bisherigen Ergebnisse und die Methodik auf der SP/PC/Drives in Nürnberg präsentiert. Die vom 23. - 25.11.99 stattfindende Messe bot Gelegenheit, mit Vertretern der Industrie Kontakte aufzunehmen.

Zusammenarbeit:

Prof. H. Meier, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Maschinenbau, Institut für Automatisierungstechnik, LS für Produktionssysteme; Prof. Dr. H.-M. Hanisch, Universität Magdeburg, Automatisierungstechnik;

3. Analysemethoden

Die meisten und bisher am weitesten verbreiteten Petrinetz-Analysetechniken basieren auf dem Erreichbarkeitsgraphen (interleaving semantics), der aufgrund der kombinatorischen Aufzählung aller Zustände i. Allg. zum bekannten Effekt der Zustandsexplosion führt. Deshalb sind z. B. Verfahren zur effektiven Speicherung und Auswertung großer Datenmengen von Interesse (binäre Entscheidungsdiagramme) als auch alternative Analyseverfahren, in denen durch Aufrechterhaltung der Nebenläufigkeit eine Ursache für die kombinatorische Explosion entfällt (partial order semantics). U. a. besteht ein Ziel darin, die Vorteile von "interleaving" und "partial order" Techniken in einer neuartigen Beschreibung aller möglichen Verhaltensweisen eines Systems zu vereinigen. Eine Promotion zu diesem Thema von P. Deussen steht kurz vor ihrem Abschluss.

Im Rahmen einer Studienarbeit (A. Noack) wurde eine anspruchsvolle Implementierung einer ZBDD-Bibliothek unter der Betreuung von J. Spranger realisiert.

Basierend auf diese Bibliothek wurde ein Analysewerkzeug (CTL-Modelchecker) für sichere Petrinetze entwickelt. Dieses Werkzeug befindet sich im internen Gebrauch und ist allen Interessenten der Universität zugänglich.

Außerdem läuft hierzu auch seit Sommer 1998 ein vom DAAD finanziertes ARC-Projekt (British German Academic Research Collaboration Programme) zum Thema "Entwurf verlässlicher eingebetteter Systeme mit Petri-Netzen" (DENT), das in enger Forschungskoooperation mit der Arbeitsgruppe VSLI- Design der Universität Newcastle bearbeitet wird. Dazu gab es 1999 folgende, in der Regel einwöchige Arbeitstreffen: in Cottbus: März, Oktober/November 1999, in Newcastle: Juli, November, Dezember 1999.

Zusammenarbeit:

Dr. A. Yakovlev, Universität Newcastle upon Tyne, Dep. of CS; Dr. L. Popova-Zeugmann, Humboldt-Universität zu Berlin, Informatik;

4. Fallstudien

Ein wichtiges Instrument zum Erkenntnisgewinn wird in der Bearbeitung von Fallstudien praxisrelevanter Größenordnungen gesehen. Sie erlauben insbesondere eine Beurteilung des erreichten Praktikabilitätsgrades verfügbarer Modellierungs- und Analysewerkzeuge (vgl. Forschungsvorhaben 1). Angestrebt wird eine Bibliothek von Benchmark-Fallstudien, die einen objektivierten Vergleich verschiedener Analysetechniken ermöglichen soll.

Aufbauend auf die Erfahrungen mit der Fallstudie "Produktionszelle" aus dem BMFT-Verbundprojekt "Korso" wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Magdeburg, Bereich Automatisierungstechnik, im Rahmen einer gemeinsam betreuten Diplomarbeit verschiedene Fallstudien aus dem Gebiet der Automatisierungstechnik durchgeführt.

Zusammenarbeit:

Prof. Dr. H.-M. Hanisch, Universität Magdeburg, Automatisierungstechnik;

5. Software-Werkzeuge in der Steuerungstechnik

Im organisatorischen Rahmen eines Unterausschusses vom GMA-Fachausschuss 1.50 "Methoden in der Steuerungstechnik" geht es um die Unterstützung von Entwicklern und Anwendern von Software- Werkzeugen zum Einsatz (semi-) formaler Beschreibungsmittel und Methoden in der Steuerungstechnik durch:

- Erstellen einer Übersicht (demnächst) verfügbarer Werkzeuge;
- Erarbeitung eines Schemas zur vergleichenden Bewertung existierender Werkzeuge;
- Vergleich der erfaßten Werkzeuge, möglichst anhand gemeinsamer Beispiele;
- Entscheidungsunterstützung von Anwendern, die am Einsatz von Software-Werkzeugen in der Steuerungstechnik interessiert sind, bei der Auswahl geeigneter Werkzeuge.

Dabei geht es um alle Werkzeuge, deren Funktionalität über die gewöhnliche Programmierunterstützung hinausgeht, etwa durch Spezifikationsunterstützung, eine systematische Validierung (Testen, ..., (hybriden) Simulation, ..., Verifikation) und/oder automatische Code-Erzeugung bzw. Synthese. Zur Bestandsaufnahme (demnächst) verfügbarer Werkzeuge wurde ein Datenblatt und entsprechende Webseiten entwickelt. Mit dem Aufbau einer entsprechenden Datenbank wurde begonnen.

Zusammenarbeit:

Prof. Dr. H.-M. Hanisch, Universität Magdeburg, Automatisierungstechnik;

6. Metabolische Petrinetze

Bei der Modellierung von metabolischen Prozessen mit Hilfe von Petri-Netzen werden die Enzyme als Transitionen und die Substrate als Plätze dargestellt. Die Bögen zwischen Transitionen und Enzymen modellieren die gewünschte Reaktion. Durch Schalten von Transitionen wird der Stoffwechsel simuliert. Das metabolisch interpretierte Petrinetz beschreibt dann die Menge aller Wege von den Input- zu den Output-Substraten unter Berücksichtigung der stöchiometrischen Verhältnisse. Eine Analyse dieser Netze soll sowohl zum Nachweis der Modellintegrität als auch zum Beantworten neuartiger Fragestellungen beitragen.

Zusammenarbeit:

Prof. Heinrich, HU Berlin, Sektion für Biologie, Prof. Reich, Max-Delbrück-Centrum Berlin/Buch;

3.2.4 Veröffentlichungen

1. Deussen, P.: Improvements of Concurrent Automata Generation; Informatik-Report 08/99, Juli 1999, BTU Cottbus, ISSN 1437-7969.
2. Heiner, M.; Heisel, M.: Combining Z and Petri Nets for Modeling Safety-Critical Systems; ENCRESS Workshop "Sicherheit und Zuverlässigkeit software-basierter Systeme", Bericht ISTec- A-367, August 1999, Institut für Sicherheitstechnologie GmbH/Garching bei München, ISBN 3-00-004872-3, pp. 249 - 251.
3. Heiner, M.; Heisel, M.: Modeling Safety-Critical Systems with Z and Petri Nets; SAFECOMP, Toulouse, 1999, Springer Verlag LNCS 1698, ISBN 3-540-66488-2, pp. 361 - 374.
4. Heiner, M.; Deussen, P.; Spranger, J.: A Case Study in Design and Verification of Manufacturing System Control Software with Hierarchical Petri Nets; International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Springer-Verlag London, 1999, ISSN 0268-3768, (1999) 15, pp. 139-152.

5. Heiner, M.; Menzel, T.: Modellierung und Analyse von SPS-Anwenderprogrammen mit Petri-Netzen; EKA '99, 6. Fachtagung, Braunschweig, Mai 1999, TU Braunschweig, Institut für Regelungs- und Automatisierungstechnik, ISBN 3-9803363-5-2, pp. 247 - 265.
6. Koch, I.; Schuster, S.; Heiner, M.: Simulation and Analysis of Metabolic Networks Using Time Dependent Petri Nets; Computer Science and Biology; GCB '99, Proceedings of the German Conference on Bioinformatics, Hannover, 4. - 6. Oktober 1999, ISBN 3-00-005121-X, pp. 208 - 209.

3.2.5 Vorträge

1. Heiner, M.: Software-Test: Status, Methoden, Grenzen; 11. Workshop "Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen" der Kooperationsgemeinschaft rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf (GI, ITG, GMM), Potsdam- Hermannswerder, 02.03.99.
2. Heiner, M.: Verification Tools; Maria Verification Seminar, Helsinki University of Technology, 07.04.99.
3. Heiner, M.: Modelling with Petri Nets; Maria Verification Seminar, Helsinki University of Technology, 07.04.99.
4. Heiner, M.: Time in Petri Nets; Maria Verification Seminar, Helsinki University of Technology, 08.04.99.
5. Heiner, M.: Spezifikation und Verifikation von Software; Tage der Forschung, BTU Cottbus, 10.06.99.
6. Heiner, M.; Heisel, M.: Combining Z and Petri Nets for Modeling Safety-Critical Systems; ENCRESS Workshop "Sicherheit und Zuverlässigkeit software-basierter Systeme", Physikzentrum Bad Honnef, 04.05.99.
7. Menzel, T.: Systemprogramm und Umgebung; Workshop des GMA-Fachausschusses 1.50 "Methoden der Steuerungstechnik", Universität Magdeburg, 25.03.99.
8. Menzel, T.: Modellierung und Analyse von SPS-Anwenderprogrammen mit Petri-Netzen; EKA 99 "Entwicklung und Betrieb komplexer Automatisierungssysteme", Universität Braunschweig, 27./28.05.99.

3.2.6 Messestand

Messe SP/IPC/DRIVES

Elektrische Automatisierungstechnik; Systeme und Komponenten Nürnberg 23.- 25.
November 1999, Posterausstellung und -session

3.2.7 Spezielle Ressourcen

Hardware: Parallelrechnersystem SN 9500, zusammen mit Prof. Bachmann:

- Prozessoren T9000, 5 Dynamic Routing switches C104, 1 Host interface B103
- Inquest Tools (Entwicklungsumgebung für Parallelrechnersystem)
- Inmos ANSI C Compiler (für Parallelrechnersystem)

Software: Diverse Petrinetz-Werkzeuge (Entwurf, Simulation, Analyse, teilweise gekoppelt):

- Design/CPN (Coloured Petri Net), Universität Aarhus/DK
- INA (Intergrated Net Analyser), Humboldt-Universität Berlin
- PED (konfortabler Editor für hierarchische Petrinetze)
- PEP (Programming Environment based on Petri Nets), Universität Hildesheim/Oldenburg
- PROD, Universität Helsinki/Finnland
- SMV, Carnegie Mellon University, Pittsburgh
- TimeNet, TU Berlin
- wxWindows (im Rahmen des DFG-Projektes)

3.2.8 Akademische Selbstverwaltung

- Prüfungsausschuss für den Studiengang Informatik
- Koordinator für Weiterbildendes Studium von Informatiklehrern am Institut, Start eines neuen Zyklusses, erstmals im Status einer Weiterbildung, Laufzeit 01.11.1999 - 30.06.2001
- EDV-Ausschuss

3.2.9 Gäste

1. Dr. Alex Yakovlev, Universität Newcastle (Großbritannien) ARC Projekt "Petri Nets and Asynchronous Hardware Design", 14.03. - 19.03.1999.
2. Fitto Alamsyah ibnu Hasan, Universität Newcastle (Großbritannien) ARC-Projekt "Petri Nets and Asynchronous Hardware Design", 26.10. - 09.11.1999.

3.2.10 Sonstige Aktivitäten

Vorbereitung eines Studenten-/Dozentenaustauschs im Rahmen des Sokrates Programms mit der Universität Milano/Italien, Institut für Informatik, Prof. Pagnoni;

Öffentlichkeitsarbeit: Vorbereitung eines 3-Tage-Praktikums für den Leistungskurs Informatik am Humboldt-Gymnasium, Betreuung von 2 Schülern während eines 10-Tage-Berufspraktikums am Lehrstuhl;

Gutachtertätigkeit/Programmkomitee

- Journal of Discrete Event Dynamic Systems, Special issue on "Hybrid Petri Nets"
- High Performance Computing Symposium 2000, Grand Challenges in Computer Simulation [HPC], Special Track on "Petri Nets and Performance Evaluation in HPC"

3.3 Programmiersprachen und Compilerbau

3.3.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Bachmann

Sekretariat Gudrun Pehle

wissenschaftliche Mitarbeiter Dipl.-Math. Angelika Claus
Dipl.-Inf. René Schimmer
(seit 01.11.1999)
Dipl.-Math. Winfried Moroff

Technische Mitarbeiter Dipl.-Inf. Katrin Ebert

Kommunikationsverbindung Telefon: 03 55/69 38 87 oder 69 38 86
Telefax: 03 55/69 38 30
E-mail: pb@informatik.tu-cottbus.de
<http://www.informatik.tu-cottbus.de>

3.3.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Programmiersprachen und Compilerbau gehören zu den klassischen Gebieten der Informatik. Hauptanliegen ist es, Sprachen bereitzustellen, die sowohl eine menschengerechte und sichere Formulierung der entsprechenden Problemlösung gestatten, als auch eine effiziente Übersetzung in die Maschinensprache ermöglichen. Dies umfasst sowohl die Spezifikation der Problemstellung als auch ihre Implementierung in einer Programmiersprache. Durch die ständige Erschließung neuer Anwendungsgebiete der Informatik und die Entwicklung von modernen Programmierparadigmen entsteht immer wieder Bedarf nach aktualisierten bzw. neuen Programmiersprachen. Parallele und nicht-deterministische Prozesse, objektorientierte Programmierkonzepte, logische und funktionale Programmierung sind Beispiele für solche Anforderungen.

Am Lehrstuhl werden in einem „Sprachen-Labor“ Möglichkeiten geschaffen, mit einem breiten Spektrum von wichtigen Programmiersprachen, eingebunden in moderne und komfortable Programmiersysteme, zu arbeiten. Dazu existieren die Systeme Visual C++, Delphi (Object-Pascal), Visual-Smalltalk, Visual-Works (Smalltalk), Apex-ADA und Miranda. Skripte als Schnelleinstieg sind für Borland-Pascal, C++, Java, Delphi, Standard ML, und Miranda verfügbar.

In der Lehre werden klassische Prinzipien und neuere Entwicklungstrends dargestellt. Dabei wird immer berücksichtigt, daß Programmiersprachen Denk- und Formulierungswerkzeuge für den Programmierprozess sind und deren Anpassung an

die Problemstellung eine wichtige Rolle spielt. In der praktischen Ausbildung wird dem Algorithmieren große Aufmerksamkeit geschenkt. Technische Fertigkeiten in der Programmierung eignet sich der Student vor allem durch eigene praktische Arbeit an. Als theoretische Grundlagen werden die allgemeinen Grundlagen von Algorithmen, ihre Entwicklung und Analyse, auf Programmiersprachen bezogene Semantiktheorie sowie logische und algebraische Methoden zur Modellierung in der Informatik gelehrt.

3.3.3 Forschungsvorhaben

Für die Forschung werden hauptsächlich semantische Fragestellungen verfolgt. Das sind

A. Problembezogene und intelligente Programmiersysteme:

Zielstellung ist die Schaffung solcher Programmierumgebungen, die den Konstruktionsprozess bereits ab einer frühen Phase durch hilfreiche Informationen über das entstehende Teilprodukt und weitreichende, komfortable Editier-, Strukturierungs-, Analyse- und Navigationsinstrumente unterstützen. Mit derartigen Hilfsmitteln sollen sich frühzeitig bestimmte Fehler, Engpässe und problematische Entwurfsentscheidungen aufspüren lassen sowie Vorschläge und Richtlinien für eine klare, konzise Programmstruktur und eine korrekte, effiziente Implementierung gegeben werden. Auch die Dokumentation der Programme soll besondere Unterstützung erfahren. In diesem Ansatz werden Programmiersysteme als Informationssysteme aufgefasst, in die schrittweise alle Informationen über das zu entwickelnde Programm eingespeist werden.

Im Jahre 1999 wurden diese Forschungen in folgenden Richtungen verfolgt:

1. Die 1998 hauptsächlich allgemein gehaltenen Untersuchungen zur Syntax und Semantik eines Kerns eines allgemeinen Programmiersystems und die Konzeption eines speziellen Programmiersystems für einen Digitalen Signalprozessor (DSP) wurde im Projekt UPHA [1] verallgemeinert und präzisiert.

Insbesondere wurden

- eine JAVA-Klasse aufgebaut, deren Instanzen interne Beschreibungen von DSP-Programmen sind,
- ein graphisches Nutzerinterface entwickelt, über das der Nutzer solche Instanzen erzeugen kann und
- ein Simulationsprogramm implementiert, das erlaubt, solche Instanzen zu interpretieren.

Der Kern dieses Programmiersystems wurde so gestaltet, daß die Generierung hocheffizienten Zielcodes möglich wird. Deswegen ist die Nutzerschnittstelle zunächst noch stark an der Architektur und der Arbeitsweise des DSP orientiert. Schrittweise soll das Abstraktionsniveau der Nutzerschnittstelle angehoben werden, ohne wesentliche Effizienzverluste in Kauf nehmen zu müssen.

2. Parallel zu 1. wurde (im Auftrag der Thesys GmbH, jetzt XFAB-Semiconductor Foundries GmbH) im Rahmen eines Praktikums an der Konzeption eines Backends für einen C-DSP-Compiler gearbeitet. Das Backend ist an ein Frontend angeschlossen, das am Lehrstuhl 12 des Fachbereichs für Informatik der Universität Dortmund entwickelt wurde. Nach dem Praktikum wurde das Backend implementiert. Dabei wurde neben einer Standard-Variante auch eine an die Struktur des DSP Gepard stärker angepasste Variante bereitgestellt.

3. In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Aussenstelle EAS Dresden, wurde am Problem der Qualität und Wiederverwendbarkeit beim Hardwareentwurf gearbeitet. Zur Implementierung von Codier-Richtlinien zur Qualitätssicherung und Erhöhung der Wiederverwendbarkeit von Hardwareentwürfen wurde ein Tool entwickelt, das auf Prinzipien der Compiler-Generatoren, aufbaut [2].

B. Spezifikation, Verifikation und Programmierung paralleler Berechnungen:

Zielstellung ist die Erarbeitung von Sprachkonzepten, die eine systemunabhängige Formulierung paralleler Berechnungsprozesse auf einem hohen abstrakten Niveau unter Nutzung bewährter Algorithmierprinzipien (Rekursion) ermöglichen. Der Nutzer soll sich wesentlich auf die Beschreibung des Algorithmus konzentrieren können. Für die effiziente Implementierung durch den Compiler sind entsprechende Methoden und Algorithmen zu entwickeln. Als favorisierter Ansatz werden Datenflusssprachen betrachtet.

Als Ansatz wurde die Konzeption für eine hybride Datenflusssprache entwickelt. Ein Datenflussprogramm besteht aus einer Menge von *Verarbeitungs-* und *Verteilungsknoten*, die als Eingänge *Ports* besitzen, die als Warteschlange angelegt sind und die Eingabedatenströme aufnehmen.

Bei der Implementierung eines Datenflussprogramms auf einem Mehrprozessorsystem besteht das Hauptproblem in der geeigneten Ressourcenplanung (d.h. Zuordnung von Speicher für Ports und Prozessoren für Verarbeitungsknoten). Eine maximale Parallelität ist nur bei voll dynamischer Ressourcenzuordnung möglich. Dies erhöht aber den Kommunikations- und Organisationsaufwand beträchtlich. Es wurden erste Verfahren entwickelt, um solche Cluster von Knoten zu bilden, die einem Prozessor zugeordnet werden können, dass eine minimale Verringerung des Parallelitätsgrades eintritt. Dabei wurde zunächst keine Rekursivität zugelassen. Angearbeitet wurde ein Simulationssystem zur experimentellen Überprüfung der theoretisch gewonnenen Aussagen.

3.3.4 Veröffentlichungen

- [1] Peter Bachmann: UPHA - eine Umgebung zur Programmierung hocheffizienter Anwendungen für Digitale Signalprozessoren, DESIGN&ELEKTRONIK, DSP-Deutschland 1999, Seiten 207-214.
- [2] St. Rülke, J. Schneider, P. Bachmann, F. Rogin: Quality guaranty of reusable circuit descriptions throught HDL-Source Code Analysis, Workshop on IP-based synthesis and system design, Grenoble 1999.

3.3.5 Vorträge

Peter Bachmann, Programmierwerkzeuge für Digitale Signalprozessoren, Tage der Forschung der BTU Cottbus, 10.6.1999.

Peter Bachmann: UPHA - eine Umgebung zur Programmierung hocheffizienter Anwendungen für Digitale Signalprozessoren, DSP-Deutschland 23.9.1999.

3.3.6 Mitarbeit in Gremien

Fakultätsrat der Fakultät 1,
Strukturkommission der Fakultät 1,
Vertrauensdozent der GI an der BTU Cottbus.

3.3.7 Sonstige Aktivitäten

Sprecher des Institutes für Informatik

3.4 Rechnernetze und Kommunikationssysteme

3.4.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung	Prof. Dr.-Ing. Hartmut König
Sekretariat	Katrin Willhöft
Wissenschaftliche Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Ines Beier (bis 31.10.1999) Dipl.-Ing. Mario Zühlke
Technischer Mitarbeiter	Dipl.-Inf. Joachim Paschke
Projektmitarbeiter	Dipl.-Inf. Thomas Holz Dipl.-Inf. Peter Langendörfer Dipl.-Inf. Michael Meier
Extern betreute Doktoranden	Dipl.-Inf. Thomas Preuß
Kommunikationsverbindung	Telefon: 03 55/69 22 36 Telefax: 03 55/69 21 27 E-mail: koenig@informatik. tu-cottbus.de http://www.informatik.tu-cottbus.de

3.4.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Der Lehrstuhl „Rechnernetze und Kommunikationssysteme“ untersucht Wirk- und Gestaltungsprinzipien moderner Kommunikationssysteme sowie Probleme ihrer praktischen Anwendung. Ziel der Forschungsarbeiten ist die Entwicklung neuer Konzeptlösungen und ihre Erprobung in Prototypimplementierungen. Die Forschungsarbeiten umfassen sowohl theoretische als auch praktische Untersuchungen. Es werden folgende Forschungsschwerpunkte bearbeitet:

(1) *Kommunikationsprotokolle*

Hochleistungskommunikation

- Protokolle und Kommunikationsarchitekturen für Multimedia-Kommunikation
- Quality-of-Service-Management und -Abbildung
- Videoconferencing

Protocol Engineering

- automatische Ableitung von Protokollimplementierungen aus formalen Beschreibungen
- Test von Kommunikationsprotokollen und verteilten Systemen

(2) ***Sicherheit in Rechnernetzen***

- Intrusion Detection
- Datenschutzorientierte Gestaltung von IT-Sicherheitsfunktionen

(3) ***Verteilte Verarbeitung***

- Virtuelle Private Ressourcen
- Quality-of-Service-Verhandlung und -Management

3.4.3 Forschungsprojekte

Intrusion Detection in lokalen Netzen (seit 01.04.1997)

(Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, BWB)

Thomas Holz, Michael Meier, Hartmut König

Gegenstand des vom BMVg über das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung geförderten Forschungsvorhabens „Intrusion Detection in lokalen Netzen“ sind Untersuchungen hinsichtlich einer effizienten audit-basierten Überwachung von Solaris- und Windows NT-Systemumgebungen auf der Grundlage des am Lehrstuhl entwickelten Intrusion Detection-Systems AID.

Automatische Generierung effizienter Kommunikationssoftware aus formalen Beschreibungen durch Einsatz eines konfigurierbaren FDT-Compilers (seit 01.09.1998)

(Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG)

Peter Langendörfer, Hartmut König

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Techniken für eine weitgehend automatische Ableitung effizienter Implementierungen aus formal definierten Spezifikationen für Kommunikationsprotokolle. Die Leistungsfähigkeit des abgeleiteten Codes soll die Effizienz manuell codierter Implementierungen erreichen. Damit soll die Lücke in der Anwendung formaler Beschreibungstechniken (FDTs) im Implementierungsbereich geschlossen und eine durchgehende Anwendung FDT-

basierter Technologien vom Entwurf bis zur Realisierung ermöglicht werden. Die angestrebte Zielstellung soll durch die Entwicklung des Konzepts eines konfigurierbaren Compilers erreicht werden, der eine optimale Anpassung der Kodegenerierung an den gegebenen Implementierungskontext durch Auswahl und Kombination verschiedener Abbildungsstrategien gestattet. Die Auswahl der Abbildungsstrategien des Compilers wird durch ein Simulations-Tool unterstützt, das es dem Anwender erlaubt, Abbildungsalternativen zu analysieren und zu bewerten. Die entwickelte Konzeption wird in einer Implementierungsumgebung für SDL prototypisch realisiert, die aus einem konfigurierbaren SDL-Compiler und einem Simulator zur Bewertung von Implementierungsalternativen besteht. Die Leistungsfähigkeit des zu entwickelnden Implementierungskonzepts soll durch Vergleiche automatisch generierter Implementierungen mit handkodierten Implementierungen realer Protokolle nachgewiesen werden.

Multimediales Mehr-Teilnehmer-Videokonferenzsystem GCSVA

Ines Beier, Hartmut König, Mario Zühlke, Joachim Paschke

Der zunehmende Einsatz multimedialer Technologien, speziell im Bereich CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*), erfordert geeignete Mechanismen zur Durchführung von Konsultationen, Beratungen und Konferenzen. Die Entwicklung bei Videokonferenzsystemen ist zunehmend durch den Übergang von spezialisierten studio-basierten Systemen zu Desk-Top-Lösungen gekennzeichnet. Allerdings bieten die bisher existierenden Systeme noch keine umfassende Systemunterstützung für die Verwaltung der Konferenz (Gruppenmanagement), den Zugriff zu exklusiv genutzten Ressourcen (Floor-Kontrolle) sowie für das QoS- und Bandbreiten-Management.

Im Projekt wird das ATM-basierte Videokonferenzsystem *GCSVA (Group Communication and Scalability in Videoconferencing over ATM)* entwickelt. GCSVA ist ein Videokonferenzsystem, das zur Unterstützung von CSCW-Anwendungen entworfen wurde. Es soll speziell kleinere geschlossene Diskussionsrunden (z. B. innerhalb eines Unternehmens) unterstützen. GCSVA zeichnet sich durch eine verteilte Organisation des Gruppen- und QoS-Managements aus.

Die innovativen Konzepte des GCSVA-Ansatzes sind

- verteiltes Gruppen- und QoS-Management
- Skalierung der Videoströme.

Das dezentrale Management sichert eine höhere Verfügbarkeit des Systems und vermeidet Leistungsengpässe. Das verwendete Skalierungskonzept garantiert eine Anpassung der Videoströme an die Leistungsfähigkeit der Endsysteme unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen Endsysteme.

Softwareunterstützung für interaktive skalierbare Mehr-Teilnehmer-Multimedia-Anwendungen (seit 15.03.1999)

Gemeinsames Projekt mit der Hong Kong University of Science and Technology, HKUST

(Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD)

Mario Zühlke, Hartmut König, Albert Hui, Samuel T. Chanson

Ziel des Projekts ist die gemeinsame Entwicklung des globalen Videokonferenzsystems OCTOPUS, das lokale Videokonferenzsysteme, z. B. über das Internet, zu einer globalen Konferenz zusammenschalten gestattet. Damit soll die Möglichkeit geschaffen werden, lokale Konferenzen spontan zu einer globalen Konferenz zu erweitern, um Partner an entfernten Standorten in die Beratung einzubeziehen. Das Videokonferenzsystem OCTOPUS bildet den Rahmen für den Aufbau derartiger Konferenzen. Es stellt Mechanismen für das Starten und Verwalten der globalen Konferenz, für die gemeinsame Floor-Kontrolle und die Ressourcenverwaltung bereit. Dieser Ansatz bildet die Basis für neuartige verteilte interaktive multimediale Anwendungen, die über ein reines Videokonferenzsystem hinausgehen. Grundlage des Ansatzes ist das im Rahmen des GCSVA-Projekts entwickelte Gruppenkommunikationsprotokoll GCP, das eine verteilte Koordinierung der Konferenzteilnehmer erlaubt.

3.4.4 Veröffentlichungen

1. Beier, I.: Verteiltes QoS-Management am Beispiel des Videokonferenzsystems GCSVA. In: Steinmetz, R. (Hrsg.): Kommunikation in Verteilten Systemen. 11. ITG/GI-Fachtagung, KiVS'99, Darmstadt, Springer-Verlag, 1999, 102 - 113.
2. Beier, I.; König, H.: Distributed QoS Management for a Multiparty Video Conferencing System. In: Yongchareon, T.; Aagesen, F. A.; Wuwongse, V. (eds.): Intelligence in Networks. IFIP TC6 WG6.7 5th International Conference, SMARTNET'99, Pathumthani, Thailand, Kluwer Academic Publishers, 1999, 335 - 348.
3. Chanson, S. T.; Hui, A.; Siu, E.; Beier, I.; Koenig, H.; Zuehlke, M.: OCTOPUS - A Scalable Global Multiparty Video Conferencing System. In: Dixit, S.; Somani, A.; Park, E. K. (eds.): Proc. of the 8th International Conference on Computer Communications and Networks (IC³N'99), Boston, Massachusetts, USA, IEEE Operations Center, 1999, 97 - 102.
4. Kutvonen, L.; König, H.; Tienari, M. (eds.): Distributed Applications and Interoperable Systems II. IFIP TC6 WG6.1 Second International Working Conference, DAIS'99, Helsinki, Finland, Kluwer Academic Publishers, 1999.

5. Langendörfer, P.; König, H.: Automatische Generierung effizienter Protokollimplementierungen. In: Spies, K.; Schätz, B. (Hrsg.): Formale Beschreibungstechniken für verteilte Systeme (FBT'99), 9. GI/ITG Fachgespräch, München, Herbert Utz Verlag, 1999, 135 - 144.
6. Langendoerfer, P.; Koenig, H.: COCOS - A configurable SDL compiler for generating efficient protocol implementations. In: Dssouli, R.; Bochmann, G. v.; Lahav, Y. (eds.): SDL'99. The next Millennium. Proc. of the 9th SDL Forum, Montréal, Québec, Canada, Elsevier, 1999, 259 - 274.
7. Langendörfer, P.; König, H.: Deriving Activity Thread Implementations from Formal Descriptions Using Transition Reordering. In: Wu, J.; Chanson, S. T.; Gao, Q. (eds.): Formal Methods for Protocol Engineering and Distributed Systems. IFIP TC6 WG6.1 Joint International Conference, FORTE XII / PSTV XIX'99, Beijing, China, Kluwer Academic Publishers, 1999, 169 - 184.
8. Langendörfer, P.; König, H.: Automated Protocol Implementations Based on Activity Threads. In: Palagi, L.; Werner, B. (eds.): Proc. of the 7th International Conference on Network Protocols (ICNP'99), Toronto, Ontario, Canada, IEEE Computer Society, 1999, 3 - 10.
9. Langendörfer, P.; König, H.: Effiziente Abbildung von SDL-Spezifikationen auf Activity-Threads mittels Transition Reordering. PIK 22 (1999) 4, 197 - 203.
10. König, H.; Zühlke, M.: OCTOPUS - Ein globales Videokonferenzsystem der Universitäten Hong Kong und Cottbus. In: Pötschke, D.; Weber, M. (Hrsg.): Internetanwendungen für den Mittelstand. Konferenzband zur INFO'99, Potsdam, Dr. Wilke GmbH Verlag & Vertrieb, 1999, 86 - 93.
11. Preuß, T.; Syrbe, J.-H.; König, H.: Permanent Customer-Provider Relationships for Electronic Service Markets. In: Steinmetz, R. (Hrsg): Kommunikation in Verteilten Systemen. 11. ITG/GI-Fachtagung, KiVS'99, Darmstadt, Springer-Verlag, 1999, 326 - 337.
12. Preuß, T.: Langfristige Dienstzulieferbeziehungen für elektronische Dienstmärkte. Shaker Verlag, 1999.
13. Sobirey, M.: Datenschutzorientiertes Intrusion Detection. Grundlagen, Realisierung, Normung. Vieweg Verlag, DuD-Fachbeiträge, 1999.
14. Ulrich, A.; König, H.: Architectures for Testing Distributed Systems. In: Csofaki, G.; Dibuz, S.; Tarnay, K. (eds.): Testing of Communicating Systems: Methods and Applications. IFIP TC6 12th International Working Conference IWTCS'99, Budapest, Hungary, Kluwer Academic Publishers, 1999, 93 - 108.

3.4.5 Vorträge

1. Beier, I.: Verteiltes QoS-Management am Beispiel des Videokonferenzsystems GCSVA. 11. ITG/GI-Fachtagung, KiVS'99, Darmstadt, März 1999.
2. König, H.: Deriving Activity Thread Implementations from Formal Descriptions Using Transition Reordering. Joint International Conference on Formal Description Techniques for Distributed Systems and Communication Protocols (FORTE XII) and Protocol Specification, Testing and Verification (PSTV XIX'99), Beijing, China, October 1999.
3. König, H.: OCTOPUS - Ein globales Videokonferenzsystem der Universitäten Hong Kong und Cottbus. INFO'99, Potsdam, Oktober 1999.
4. König, H.: Distributed QoS Management for a Multiparty Video Conferencing System. 5th International Conference, SMARTNET'99, Pathumthani, Thailand, November 1999.
5. Langendörfer, P.: Automatische Generierung effizienter Protokollimplementierungen. 9. GI/ITG Fachgespräch Formale Beschreibungstechniken für verteilte Systeme (FBT'99), München, Juni 1999.
6. Langendoerfer, P.: COCOS - A configurable SDL compiler for generating efficient protocol implementations. 9th SDL Forum (SDL'99), Montréal, Québec, Canada, June 1999.
7. Langendörfer, P.: Automated Protocol Implementations Based on Activity Threads. 7th International Conference on Network Protocols (ICNP'99), Toronto, Ontario, Canada, October/November 1999.
8. Zuehlke, M.: OCTOPUS - A Scalable Global Multiparty Video Conferencing System. 8th International Conference on Computer Communications and Networks (IC³N'99), Boston, Massachusetts, USA, October 1999.

3.4.6 Dissertationen

Dissertationen

Preuß, T.: Langfristige Dienstzulieferbeziehungen für elektronische Dienstmärkte. BTU Cottbus, Fakultät Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik, Oktober 1999.

Diplomarbeiten

Wetzel, A.: Server-Überwachung für Virtuelle Private Ressourcen. Mai 1999

3.4.7 Mitarbeit in Gremien

- König, H.:
 - *Gastmitglied im Leitungsgremium der GI-Fachgruppe „Kommunikation und verteilte Systeme (KuVS)“*
 - *Mitglied IFIP TC6/WG6.1 „Architecture and Protocols for Computer Networks“ (Aufnahme 1999)*
 - *Konferenz-Co-Chair:*
 - IFIP TC6/WG6.1 Working Conference DAIS'99, Helsinki, Finnland
 - *Mitglied im Programmkomitee:*
 - GI/ITG-Fachtagung KiVS'99, Darmstadt
 - IFIP TC6/WG6.1 Joint International Conference, FORTE XII / PSTV XIX'99, Beijing, China
 - IFIP TC6/WG6.1 Working Conference IWTCs'99, Budapest, Hungary
 - *Gutachter für folgende Fachzeitschriften:*
 - Integrated Computer-Aided Engineering
 - Computer Networks and ISDN Systems
 - Computer Communications
 - Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK)
 - *Vertreter der Fakultät 1 der BTU Cottbus im Humanökologischen Zentrum (HÖZ)*

Rechnerausstattung

Die Geräteausstattung des Lehrstuhls wurde im Rahmen der zugewiesenen Mittel durch ergänzende Anschaffungen weiter vervollkommnet. Die Raumstruktur des Lehrstuhls blieb 1999 unverändert.

Gäste (im Rahmen des Informatik-Kolloquiums und der Ringvorlesung Multimediale Kommunikation)

- | | |
|------------|--|
| 19.05.1999 | Prof. Dr. Ralf Steinmetz, TU Darmstadt/ GMD IPSI Darmstadt
Das Internet der Zukunft |
| 07.06.1999 | Dr. Peter Herrmann, Universität Dortmund
Sicherheitsaspekte verteilter komponenten-strukturierter
Anwendungen |
| 16.06.1999 | Prof. Dr. Dr. h.c. Radu Popescu-Zeletin, TU Berlin/GMD FOKUS
Berlin
Mobilkommunikation und Ubiquitous Services |

3.4.8 Sonstige Aktivitäten

- Organisation und Durchführung der Ringvorlesung „Multimediale Kommunikation“ im Sommersemester 1999 (gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Fellbaum, Lehrstuhl Kommunikationstechnik, Fakultät 3).
- Dem Lehrstuhl Rechnernetze und Kommunikationssysteme ist gemeinsam mit der GMD FOKUS Berlin die Organisation der IFIP TC6/WG6.1 Working Conference Testcom 2001 (vormals IWTCS) übertragen worden.
- Der Lehrstuhl Rechnernetze und Kommunikationssysteme hat im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Sicherheit in der Informations- und Kommunikationstechnik“ ein Projekt zum Thema „Effiziente Intrusion Detection in heterogenen Rechnernetzen - verlässliche Bausteine und Infrastrukturen“ genehmigt bekommen (Beginn der Bearbeitung: 01.01.2000).

3.5 Software-Systemtechnik

3.5.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung Prof. Dr. rer. nat. Claus Lewerentz

Sekretariat Katja Hanschke

Wissenschaftliche Mitarbeiter Dr.-Ing. Hans-Gerd Köhler
Dr. rer. nat. Heinrich Rust
Dipl.-Inf. Frank Simon
Dipl.-Inf. Dirk Beyer
Dipl.-Inf. Silvio Löffler
(ab 01.07.1999)

Technischer Mitarbeiter Dipl.-Ing. (FH) Reik Lehmann

Kommunikationsverbindung Telefon: 03 55/69 38 80 oder 69 38 81
Telefax: 03 55/69 38 10
E-mail: cl@informatik.tu-cottbus.de
<http://www.informatik.tu-cottbus.de>

3.5.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Forschung und Lehre der am Lehrstuhl Software-Systemtechnik beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befassen sich mit der Planung und Entwicklung von Programmen. Weil die Anforderungen, die an Software gestellt werden müssen, sich nicht ohne Untersuchung von Bedingungen der geplanten Einsatzumgebung beurteilen lassen, legen wir besonderen Wert auf einen *systemorientierten Standpunkt*: Die von Software-Ingenieuren zu entwickelnden Programme und Programmsysteme betrachten wir nicht als von ihrer Umgebung isoliert, sondern als Bestandteile umfassenderer Systeme, die aus technischen Komponenten mit ihren physischen Prozessen und aus Menschen mit ihrer Arbeitsorganisation bestehen [4].

Ein wichtiges Ziel unserer Arbeit ist es, Software und software-basierte Systeme in einer dem Problem, den beteiligten Menschen und der eingesetzten Technik angemessenen Weise zu entwickeln. Software-basierte Systeme müssen im Einsatz beherrschbar und an veränderte Umgebungsbedingungen anpassbar sein.

Unsere Kernkompetenzen lassen sich drei Gebieten der Softwaretechnik zuordnen: der Projektorganisation, der Systemanalyse und dem Entwurf von Softwaresystemen, und der Qualitätssicherung. Wir arbeiten insbesondere auf den folgenden Gebieten:

- Projektorganisation
 - Einsatz anwenderorientierter Prozessmodelle in der Softwareentwicklung (Zyklusmodelle, Prototyping, evolutionäre Softwareentwicklung)
 - systematische individuelle Softwareentwicklung
 - Identifikation von und Umgang mit Zielkonflikten in der Softwareentwicklung
- Systemanalyse und Entwurf
 - objektorientierte Systemanalyse und objektorientierter Entwurf
 - Entwicklung wiederverwendbarer Software: Einsatz und Entwicklung von Klassenbibliotheken und Frameworks
 - Software Reengineering
 - formale Spezifikationstechniken
- Qualitätssicherung
 - Einsatz von Softwaremetriken zur Beurteilung der Qualität von Software
 - Reviewtechniken
 - formale Verifikationstechniken

3.5.3 Forschungsvorhaben

Projekt Crocodile

Claus Lewerentz, Frank Simon, Hans-Gerd Köhler, Doreen Haase, Jan Kühl, Silvio Löffler, Frank Steinbrückner

Im Projekt *Crocodile* werden Messverfahren und -werkzeuge zur Qualitätssicherung bei der Entwicklung von objektorientierten Software-Systemen erforscht und prototypisch erprobt. Dazu wird der Zusammenhang zwischen Qualitätszielen, Entwurfstechniken und einfachen Produktmetriken untersucht und daraus eine effektive und praktikable Methodik des Vermessens von Software abgeleitet und eine geeignete Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess vorgeschlagen. Um die Konzepte anhand von großen industriellen Software-Produkten zu validieren, werden die im Projekt entwickelten Messwerkzeuge in existierende Software-Entwicklungs-umgebungen integriert.

Im Jahr 1999 wurden die Messwerkzeuge in ihrer Funktionalität erweitert. In der Diplomarbeit von Silvio Löffler wurde ein allgemeines Konzept für Distanzmessverfahren entwickelt und implementiert [Simon/Lewerentz/Löffler]. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Visualisierung von Systemen über dreidimensionale Distanzbilder. Diese Ansätze wurden genutzt, um in existierenden Programmen werkzeugunterstützt die Subsystembildung zu optimieren [Simon/Löffler].

Im Rahmen der Diplomarbeit von Michael Przybilski wurden die Crocodile-Werkzeuge in die firmeneigene Entwicklungsumgebung TDE (Telecom Development Environment) von Nokia integriert. Die Arbeiten wurden während eines Auslandsaufenthalts von Michael Przybilski in enger Kooperation mit dem Nokia-Forschungszentrum in Helsinki durchgeführt.

Um die Konzepte und Werkzeuge zu evaluieren, wurden mehrere größere Fallstudien zur metrikbasierten Begutachtung von Software-Systemen durchgeführt. Dabei wurden umfangreiche industrielle Software-Produkte in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Herstellern analysiert. Die Erfahrungen und generellen Ergebnisse wurden auf mehreren Tagungen und internen Projektworkshops vorgestellt [Simon/Rust/Lewerentz und Simon/Köhler/Rust].

Projekt SniffGate

Claus Lewerentz, Silvio Löffler, Thomas Gärtner

Dieses Projekt wird in direkter Kooperation mit der Firma TakeFive Software in Salzburg/Zürich durchgeführt und dient der strategischen Weiterentwicklung der Software-Entwicklungsumgebung SNIFF. Im Jahr 1999 wurde eine flexible Schnittstelle der SNIFF-Umgebung zur Datenintegration externer Entwicklungswerkzeuge realisiert. Als eine Pilotanwendung werden aufbauend auf den Erfahrungen des Crocodile-Projektes ein parametrisierbares Metrik-Werkzeug und entsprechende Visualisierungs-Schnittstellen entwickelt.

Projekt Rabbit

Heinrich Rust, Dirk Beyer, Sebastian Schmerl, Markus Schulz

Im Bereich „reaktive Systeme und formale Methoden“ wurden zwei Themen vertieft bearbeitet:

Cottbus Timed Automata (CTAs) Der im vergangenen Jahr entwickelte Formalismus zur Beschreibung von hybriden, also sowohl diskret wie auch kontinuierlich veränderliche Komponenten enthaltende Systemen, ist durch eine Analysenotation ergänzt worden [1], [2]. Die vorhandene Werkzeugunterstützung für die Beschreibungsnotation wurde für die Analysenotation erweitert. Aufbauend auf einer Polyederbibliothek, die für die symbolische Repräsentation der überabzählbaren Zustandsräume der modellierten hybriden Systeme genutzt wird, wurde ein Halbentscheidungsverfahren für die Erreichbarkeitsanalyse von CTAs implementiert und an Fallstudien erprobt [5].

Hybrid Abstract State Machines (HASMs) Aus der Arbeit an den CTAs erwuchs die Einsicht, dass eine allgemein anwendbare Basissemantik für die verschiedensten formalen Beschreibungsverfahren für Realzeitsysteme und

allgemeinere hybride Systeme nötig ist, um die Ausdrucksfähigkeit solcher Formalismen vergleichen zu können. Bisher vorhandene Formalismen zur Beschreibung hybrider Systeme leisten dies nicht in hinreichender Allgemeinheit. Durch die Wahl der hyperreellen Zahlen als Zeitbereich ist es möglich, die Probleme bei der Nutzung eines reellen Zeitbereichs für die Beschreibung diskret veränderlicher Systeme zu vermeiden und große Klassen hybrider Systeme durch einen auf herkömmlichen Transitionssystemen beruhenden Formalismus zu beschreiben. Auf diesen Einsichten beruhen die im Berichtszeitraum entwickelten HASMs, eine Erweiterung des Modells der Abstract State Machines zur Beschreibung hybrider Systeme.

3.5.4 Veröffentlichungen

1. Beyer, D.; Rust, H.: A Formalism for Modular Modelling of Hybrid Systems. Computer Science Reports, 10/99, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, October 1999.
2. Beyer, D.; Rust, H.: Concepts of Cottbus Timed Automata. In Katharina Spies and Bernhard Schätz (editors): Formale Beschreibungstechniken für verteilte Systeme (FBT'99), pages 27 - 34, Herbert Utz Verlag, München, June 1999.
3. Köhler, H.-G.; Rust, H.; Simon, F.: "Eine Quellcode-Abstraktion zum Programmverstehen", in Proceedings zum Workshop Software-Reengineering in Bad Honnef, vom 27.-28. Mai, 1999, erschienen als Fachbericht Informatik an der Universität Koblenz-Landau, 7/99
4. Lewerentz, C.; Rust, H.: Normed Dinosaurs in a Creative Chaos? Software Development as a Controlled Learning Process. Proceedings KnowTech '99, Potsdam 1999
5. Rust, H.: Modelling a Production Cell Component as a Hybrid Automaton: A Case Study. Technical Report No. I-6/1999, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, 1999.
6. Simon, F.; Löffler, S.: „Semiautomatische, kohäsionsbasierte Subsystembildung“, Proceedings of 9. workshop of GI-working group "Software-Metrics", 30.09. to 01.10.1999, Regensburg
7. Simon, F.; Löffler, S.; Lewerentz, C.: "Distance based cohesion measuring", in proceedings of the 2nd European Software Measurement Conference (FESMA) 99, Technologisch Instituut Amsterdam, 1999, ISBN 90-76019-07-X

8. Simon, F.; Rust, H.; Lewerentz, C.: "Quality - Metrics - Numbers - Consequences: Lessons learned", Proceedings of 9. Workshop of GI-working group "Software-Metrics", 30.09. to 01.10.1999, Regensburg

9. Simon, F.; Köhler, H.-G.; Rust, H.: "Understanding object oriented software systems without source code inspection", in proceedings of the ECOOP99-workshop "Experiences in Reengineering", 15.06.1999 in Lissabon/Portugal, FZI-Karlsruhe, Germany 1999

3.5.5 Vorträge

1. Lewerentz, C.: Software-Qualitätssicherung auf der Grundlage von Produktmetriken. Informatik-Kolloquium FU Berlin, 22.01.1999
2. Lewerentz, C.: Software-Qualitätssicherung auf der Grundlage von Produktmetriken. GMD-FIRST, Berlin, 19.04.1999
3. Simon, F.: Eine Quellcode-Abstraktion zum Programmverstehen. Workshop Software-Reengineering in Bad Honnef, 28.05.1999
4. Simon, F.: Understanding object oriented software systems without source code inspection. in proceedings of the ECOOP99-workshop "Experiences in Reengineering", Lissabon/Portugal, 15.06.1999
5. Beyer, D.: Concepts of Cottbus Timed Automata. Tagung FTB'99, München, 17.06.1999.
6. Lewerentz, C.: OO Software Metrics -- the Crocodile Approach --. SniffGate Workshop, TakeFive, Salzburg, 12.07.1999
7. Löffler, S.: Distanzmaßbasierte Gruppierung von Klassen. SniffGate Workshop, TakeFive, Salzburg, 14.07.1999
8. Lewerentz, C.: OO Software Metrics -- the Crocodile Approach --. Intland, Stuttgart, 07.09.1999
9. Rust, H.: Normed Dinosaurs in a Creative Chaos? Software Development as a Controlled Learning Process. KnowTech '99, Potsdam, 17.09.1999.
10. Lewerentz, C.: Using OO Software Metrics -- Some Lessons Learned --. GI-Workshop Software-Metriken, Regensburg, 30.09.1999
11. Simon, F.: Semiautomatische, kohäsionsbasierte Subsystembildung. GI-Workshop Software-Metriken, Regensburg, 01.10.1999
12. Simon, F.: Distance based cohesion measuring. 2nd European Software Measurement Conference (FESMA) 99, 05.10.1999 in Amsterdam

13. Lewerentz, C.: Die Informationsgesellschaft aktiv mitgestalten COMMEDIA, Cottbus, 13.11.1999
14. Lewerentz, C.: Metrics-based Program Analysis -- a Case Study --. FAMOOS Workshop, Helsinki, 19.11.1999
15. Lewerentz, C.: "Crocodile" -- a Flexible Software Metrics Tool. Nokia Research Center, Helsinki, 22.11.1999

3.5.6 Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten

Silvio Löffler: Distanzmaßbasierte Gruppierung von Klassen, Diplomarbeit, Institut für Informatik an der BTU Cottbus

Michael Przybilski: Integration of Metrics Visualization into a Software Development Environment, Diplomarbeit, Institut für Informatik an der BTU Cottbus

Niels Bischof : Metrikbasierte Software-Modell-Navigation, Studienarbeit, Institut für Informatik an der BTU Cottbus

3.5.7 Mitarbeit in Gremien

Berufungs- und Promotionsausschüsse

- Mitglied der Berufungskommission "Graphische Systeme" an der BTU Cottbus
- Mitglied der Berufungskommission "Software-Qualitätsmanagement" an der Universität Potsdam
- Mitglied des Promotionsausschusses Thomas Preuss

BTU-Gremien

- Prodekan der Fakultät I
- Mitglied Fakultätsrat der Fakultät I
- Mitglied der Senatskommission Planung und Finanzen
- Fachstudienberater und Prüfungsausschussvorsitzender für den Studiengang Informations- und Medientechnik

Wissenschaftliche Gremien, Programmausschüsse

- Mitglied im Steering Committee of the Software Engineering Environments Conference
- Observer der IFIP Working Group 2.4, System Implementation Languages

- Mitglied im Programmkomitee der SEE'2000, Lillehammer
- Mitglied im Organisationskomitee der GI-Jahrestagung 2000, Berlin

3.5.8 Kooperationen mit Industriepartnern

Robert Bosch GmbH, Forschung und Entwicklung, Stuttgart
Eingebettete KFZ-Steuergeräte

Nokia Research, Helsinki
Entwicklungsumgebung für Telekommunikations-Software

TakeFive GmbH, Salzburg
Projekt SniffGate

FISCO Systemhaus, Frankfurt/Oder
Optimierung von Software-Entwicklungsprozessen

3.6 Technische Informatik

3.6.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung: Prof. Dr.-Ing. H. T. Vierhaus

Sekretariat: Kathleen Lück

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Olga Kluge
Dipl.-Ing. Matthias Pflanz
Dipl.-Inf. Thomas Mohaupt

Technischer Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Uwe Berger

Kommunikationsverbindung Telefon: 03 55/69 28 16 oder 69 34 17
Telefax: 03 55/69 20 27
E-mail: htv@informatik.tu-cottbus.de
<http://www.informatik.tu-cottbus.de>

3.6.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Der Lehrstuhl Technische Informatik behandelt in der Lehre digitale Schaltungen und Rechner-Baugruppen einschließlich der Methoden und Werkzeuge für deren Entwurf und Test. Schwerpunktthemen sind:

- Entwurfsmethodik für digitale (integrierte) Schaltungen
- Rechner-Architektur
- Eingebettete HW / SW-Systeme
- Test und Zuverlässigkeit

Die Studierenden lernen in Theorie und Praxis mittels rechnergestützter Entwurfswerkzeuge digitale und rechnerbasierte Baugruppen systematisch zu entwerfen.

Die Thematik der Lehrveranstaltungen ist abgestimmt mit denen der Lehrstühle „Software-Systemtechnik“ und „Software-Qualitätssicherung“ im Hinblick auf eine Ausbildung für den systematischen Entwurf rechnerbasierter Baugruppen und Systeme in Hardware und Software.

Erstmals durchgeführt wurde im WS 1999/2000 ein Praktikum zum Entwurf von Prozessor-Strukturen (RISC-Prozessoren, Signalprozessoren). Dazu entstanden eigene Entwurfswerkzeuge, welche Lücken bei den vorhandenen kommerziellen

Entwurfsprogrammen (Viewlogic) systematisch ausfüllen. Entwickelt wurden ein Editor und ein Visualisierungswerkzeug für VHDL-Beschreibungen.

Der Schwerpunkt der Forschungen liegt bei eingebetteten rechnerbasierten Systemen.

Hier werden Methoden und Werkzeuge entwickelt, welche die Testbarkeit solcher Baugruppen verbessern. Ein weitgestecktes Ziel ist ein fehlertolerantes Verhalten unter Echtzeit-Bedingungen. Als Fernziel wird die Kombination von Selbsttest, Fehlerdiagnose und Selbstreparatur durch Rekonfiguration verfolgt. Dazu wird eine bis heute wenig beherrschte Co-Implementierung von Test- und Backup-Funktionen in Hardware und Software benötigt.

3.6.3 Forschungsvorhaben

Rechnerbasierte Subsysteme sind heute für eine Vielzahl von Anwendungen der Steuerung, Regelung und Signalverarbeitung im Einsatz. Dabei sind die Anforderungen an Zuverlässigkeit, Lebensdauer und vorhersehbares Verhalten unter Echtzeit-Bedingungen wesentlich höher als an Baugruppen für den PC.

Begonnen wurden Arbeiten auf diesem Gebiet schon 1997 mit einer systematischen Analyse der Möglichkeiten, rechnerbasierte Baugruppen in praktischen „eingebetteten Systemen“, also z. B. in Steuermodulen der Kfz-Technik, für den Selbsttest, ein fehlertolerantes Verhalten und sogar die Selbstreparatur entwerfen zu können. Die Weiterführung 1998 betraf auf der einen Seite die Konzeption neuer Werkzeuge für die Simulation komplexer Baugruppen unter Fehlerbedingungen durch Fehlerinjektion und die Erzeugung optimierter redundanter Prozessor-Strukturen auf der Basis programmierbarer Logik-Bausteine. Im Verlauf des Jahres 1999 wurden die wesentlichen Ergebnisse international publiziert.

Der Arbeitstitel des ersten 1997 als internes Projekt gestarteten Vorhabens lautet: „Selbsttest und Selbstreparatur für eingebettete rechnerbasierte Systeme“

(Bearbeiter: M. Pflanz, H. Hennig, F. Pompsch (DA 1999), T. Beik).

Im Rahmen dieses Projekts werden Architekturen von prozessor-basierten Systemen für den Aufbau selbsttestender, fehlertoleranter und selbst-reparierender digitaler Rechnerstrukturen untersucht. Die Systemarchitektur soll so beschaffen sein, dass sie sich fehlertolerant gegenüber kurzzeitigen dynamischen und intermittierenden Fehlern verhält und selbst im Fall statischer Fehler noch die Basis für Prozesse der Selbstreparatur durch Rekonfiguration bietet.

Die 1999 betrafen die Entwicklung von Basis-Komponenten für solche Systeme. Dazu gehören insbesondere 8- und 16-Bit RISC-Prozessoren mit anwendungsspezifisch optimierbarem Befehlssatz. Dazu wurde auch die Software zur Extraktion des benötigten Befehlssatzes aus einem Anwenderprogramm entwickelt und implementiert. Optional sind für solche Prozessoren selbsttestende Kontroll- bzw. Datenpfade verfügbar. Mittels solcher Komponenten wurden anwendungsspezifisch optimierte fehlertolerante Baugruppen auf der Basis komplexer programmierbarer Logik-Bausteine (CPLDs) entworfen.

Die Rechnerstrukturen in eingebetteten Hardware/Software-Systemen zeichnen sich gegenwärtig dadurch aus, daß sie zumeist Standard-Rechnerkomponenten verwenden, welche nicht inhärent fehlertolerant aufgebaut sind. Um die Auswirkung von Hardware (und SW-Fehlern) auf das Systemverhalten insgesamt abschätzen zu können, sind hier geeignete Simulationswerkzeuge notwendig, welche für reale Prozessor-Architekturen eine Fehlerinjektion gestatten.

Ein zweites internes Projekt mit dem Arbeitstitel:

„Software-basierte Verfahren für Test und Fehlertoleranz bei dynamischen und transienten Hardware-Fehlern“ (Bearbeiter: T. Mohaupt) wurde im Jahr 1998 begonnen.

Das hier zunächst zu lösende Problem war die Ermittlung des realen Fehlerverhaltens von Prozessoren, auch zwecks Validierung der Ergebnisse des ersten Teilprojekts. Hier wurde 1999 ein erster hardware-basierter Versuchsaufbau erstellt, bei dem einem realen Prozessor (potentiell erweitert um zusätzliche Logik) quasi-transiente Fehler in Register und auf Busse injiziert werden können.

Begonnen wurde gegen Jahresende 1998 die Zusammenarbeit mit der CATENA Software GmbH (Frankfurt/Oder) im Rahmen eines von der Technologie-Innovationsagentur des Landes Brandenburg (TINA) geförderten Projekts „Entwicklung von Verfahren zur Layout-Generierung und -Verifikation großer Systeme“. Hier wurde 1999 in enger Zusammenarbeit mit der CATENA GmbH die funktionale Einbindung in eine Entwurfsumgebung für digitale ICs, die auch den Anforderungen der Submikron-Technologie gerecht wird, entwickelt. Von besonderer Bedeutung sind dabei Methoden, die es gestatten, bereits vor der Layout-Synthese potentiell lange und zeitkritische Logik-Pfade zu kennzeichnen und bei der Verdrahtung zu berücksichtigen.

Andererseits wird nach der Verdrahtung eine Extraktion der dabei entstandenen Verzögerungen notwendig, um zumindest auf kritischen Pfaden das Zeitverhalten der Schaltung validieren zu können.

3.6.4 Veröffentlichungen

Publikationen 1998:

Dahmen, H. C., Gläser, U., Vierhaus, H. T.:

„A Parallel Approach Solving the Test Generation Problem for Synchronous Sequential Circuits“, In: DE HOLLANDER, E. H., JOUBERT, G. R., PETERS, F. J., TROTTENBERG, U. (Hrsg): Parallel Computing: Fundamentals, Applications and new Directions, Advances in Parallel Computing, Vol. 12, Elsevier Science B. V. 1998, 549 - 556, ISBN 0-444-82882-6

Pflanz, M., Vierhaus, H. T.:

„Generating Reliable Embedded Processors“, In: IEEE Micro, Vol. 18. No. 5, Sept. / Oct. 1998, 33 - 41, ISSN 0272-1732

Pflanz, M., Vierhaus, H. T.:

„Möglichkeiten und Grenzen der Selbstreparatur von Rechnerstrukturen durch Rekonfiguration und programmierbare Logik“, Proc. 10. ITG-GI-GMM-Workshop „Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen“, Universität Stuttgart, Rechnerarchitektur, März 1998

Pflanz, M., Vierhaus, H. T.:

„An Efficient Processor Backup Scheme for Highly Reliable Embedded Systems“, Reihe Informatik Heft I-11 / 1998, BTU Cottbus

Publikationen 1999:

Corno, F., Gläser, U., Prinetto, P., Sonza-Reorda, M., Vierhaus, H. T., Violante, M., „SymFony: A Hybrid Topological-Symbolic ATPG Exploiting RT-Level Information“, IEEE Transactions CAD, Vol. 18, No. 2, Feb. 1999, pp. 191-202, ISSN 0278-0070

Vierhaus, H. T.: „Eingebettete Systeme“, Spektrum der Wissenschaft-Dossier 2/ 1999 (Software), pp. 68-71, Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg, ISSN 0947-7934

Pflanz, M., Pompsch, F., Vierhaus, H. T.: „An Efficient On-Line Test and Back-up Scheme for Embedded Processors“, Proc. IEEE Int. Test Conf. 1999, Atlantic City, Sept. 1999, IEEE CS Press, ISBN 0-7803-5754-X

Pflanz, M., Pompsch, F., Hennig, H., Vierhaus, H. T.: „Effiziente Strukturen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit in prozessor-basierten eingebetteten Systemen“, Proc. 11. ITG-GI-Workshop „Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen“, Universität Potsdam, März 1999, ISBN 3-9806494-1-5

Pflanz, M., Vierhaus, H. T.: „An Efficient On-Line Test and Recover Scheme for Embedded Processors“, Proc. 10th European Workshop on Dependable Computing (EWDC-10), May 6-6, 1999, pp. 63-69, Österreichische Computer-Gesellschaft, ISBN 3-85403-125-4

Pflanz, M., Mohaupt, T., Vierhaus, H. T.: „Zuverlässige rechnerbasierte Systeme“, in „Forum der Forschung“ der BTU Cottbus, 4. Jahrgang, Heft 8, Okt. 1999, S. 92-96

Pflanz, M., Pompsch, F., Hennig, H., Vierhaus, H. T., „Efficient Backup Schemes for Processors in Dependable Embedded Systems“, European Materials Conference (E-MRS), Strassbourg, June 1999, Paper M-II.3, Elsevier Science 1999 (CD-ROM-Edition)

Vierhaus, H. T., „Im Osten was Neues“, Deutsche Universitätszeitung (DUZ), Heft 10 /99, S. 10-11, RAABE-Verlag, Bonn, ISBN 3-88649-677-5

3.6.5 Vorträge

Vierhaus, H. T.: “Zuverlässige rechnerbasierte Systeme“, TU Dresden, Kolloquium der Echtzeit-AG, 26. 11. 99

Vierhaus, H. T.: “Zuverlässige rechnerbasierte Systeme“, Institut für Halbleiterphysik, Frankfurt / Oder, 3. 12. 99

Workshops:

11. Workshop „Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen“, Universität Potsdam, März 1999, Veranstalter: Gesellschaft für Informatik (GI), VDI- ITG, IEEE CS Test Technology Technical Committee, Gesellschaft für Mikroelektronik (GM)

Organisiert von: U. Potsdam, LS Rechnerarchitektur und Fehlertoleranz, und BTU Cottbus, Lehrstuhl Technische Informatik

3.7 Theoretische Informatik

3.7.1 Personelle Zusammensetzung

Leitung	Prof. Dr. rer. nat. habil. Burchard von Braunmühl
Sekretariat	Mandy Wawrok
Wissenschaftliche Mitarbeiter	Dr. rer. nat. Romain Gengler
Kommunikationsverbindung	Telefon: 03 55/69 38 83 oder 69 38 85 Telefax: 03 55/69 38 10 E-mail: bvb@informatik.tu-cottbus.de http://www.informatik.tu-cottbus.de

3.7.2 Kurzbeschreibung des Lehrstuhls

Der Lehrstuhl vertritt in der Lehre den theoretischen Anteil der Informatik und beschäftigt sich in der Forschung mit struktureller Komplexitätstheorie und Automatentheorie, und da insbesondere mit unteren Schranken. Es werden Modelle mit kleinen Ressourcen betrachtet, wie Maschinen mit einem sublogarithmischen Speicherumfang oder einer sublogarithmischen Reversal-komplexität, und Maschinen, deren Speicherzugriff sehr stark beschränkt ist, wie Zählerautomaten. Wir beschäftigen uns mit finiten Automaten auf unendlichen Worten und mit speziellen Graphen, wie Verbindungsnetzwerken, insbesondere Banyans.

Laufende Forschungsprojekte

- *Maschinen mit sublogarithmischem Speicher* (v. Braunmühl, Gengler, Rettinger)
In der strukturellen Komplexitätstheorie spielt die Frage nach unendlichen Hierarchien eine große Rolle. Es gibt allerdings nur wenige Resultate über diese Hierarchien, und wenn, so sind sie negativ. Wir konnten beweisen, dass es für Platzschranken zwischen \log und $\log\log$ unendliche Alternations-hierarchien tatsächlich gibt und zwar für one-way und für two-way Maschinen und da jeweils für schwache und für starke Platzkomplexität. Offen bleibt die Frage nach der ersten Stufe dieser Hierarchien. Es ist nicht klar, ob die beiden Klassen der ersten Stufe zusammenfallen oder nicht. Diese Frage soll hier angegangen werden.

- *Reversalkomplexität von Mehr-Band-Automaten unterhalb log* (v. Braunmühl, Gengler)
Über \log kennt man die Beziehungen zwischen Reversal und Bandkomplexität. Ziel ist es, diese Verhältnisse auch unter \log zu klären. Die Idee ist, die Arbeit von Mehr-Keller-Automaten mit Hilfe von affinen Transformationen zu beschreiben und anhand des resultierenden Gleichungssystems Rückschlüsse auf das Verhalten der Automaten zu ziehen.
- *1-Band-Turingmaschinen* (v. Braunmühl, Gengler, Hotzel)
Es gibt eine Reihe von speicherzugriffsbeschränkten Turingmaschinentypen, die eine prominente Rolle in der Automatentheorie spielen wie die Counterautomaten, die Pushdownautomaten oder die Stackautomaten. Sie sind alle anschaulich definiert durch die Art des Speicherzugriffs, der für sie erlaubt ist. Diese Einschränkungen können aber auch streng formal definiert werden durch logisch besonders einfach formulierbare Eigenschaften an die Form der Befehle. Tut man das, so liegt es nahe, sich alle Automatentypen zu betrachten, die sich so definieren lassen. Man bekommt eine Menge von bisher nicht bekannten Typen. Es geht nun darum, diese untereinander und mit den schon bekannten Typen zu vergleichen und so die Halbordnung der Klassen leistungäquivalenter Typen zu finden.
- *Banyans* (v. Braunmühl, Gengler, Hotzel)
Bei großen Parallelrechnern (PRAMs) ist die Realisierung des Zugriffs der Prozessoren auf einen gemeinsamen Speicher eines der zentralen Probleme. Eine prominente Lösung stellt das Benes-Netzwerk dar, das durch die Hintereinanderschaltung spezieller Banyans, nämlich eines Butterfly- und eines gespiegelten Butterfly-Netzwerkes entsteht. Bei etwa gleicher Lastverteilung sind die multi-stage Banyan-Netzwerke kostenoptimal. Ist die Last nicht gleich verteilt, so können nonmultistage Banyan-Netzwerke zu erheblich kürzeren Weglängen führen.. Allerdings realisieren Banyans nicht mehr alle Permutationen. Ziel ist es, die Klasse der von einem Banyan realisierbaren Permutationen zu bestimmen und eine Strukturtheorie der Banyans zu finden.
- *Finalmengen von Mullerautomaten* (v. Braunmühl, Gengler)
Bei Muller-Automaten spielen die Finalmengen eine wichtige Rolle. Es konnte gezeigt werden, dass durch Zustandsminimalisierung die Zahl der Finalmengen eines Muller-Automaten sehr wachsen kann. Daher liegt es nahe, auch die Anzahl Finalmengen zu reduzieren. Ein solcher Minimalitätsbegriff ist bisher noch nicht untersucht worden. Es stellt sich die Frage, ob umgekehrt die Verringerung der Zahl der Finalmengen zu einem starken Anwachsen der Zahl der Zustände führen kann. Außerdem wird untersucht, in welchen Komplexitätsklassen gewisse in diesem Zusammenhang vorkommende Entscheidungsprobleme liegen.

ANHANG

Technische Berichte des Instituts für Informatik

- I-01/1999 Preuß, T.; Syrbe, J.-H.; König, H.:
Permanent Customer-Provider Relationships for Electronic Service
Markets
- I-02/1999 Langendörfer, P.; König, H.; Krumm, H.:
Advanced Implementation Techniques for Automated Protocol
Implementation
- I-03/1999 Beyer, D.; Rust, H.:
A Modular Hybrid Modelling Notation
- I-04/1999 Clauß, W.; Lewerenz, J.; Srinivasa, S.:
Paradigm-Independent Modeling Concepts and Translations
for Interactive Information Systems
- I-05/1999 Srinivasa, S.:
Degree of Organization: Modeling Collaboration Structures
in Information Marketplaces
- I-06/1999 Rust, H.:
Modeling a Production Cell Component as a Hybrid Automation:
A Case Study
- I-07/1999 Seleznev, O.; Thalheim, B.; Yigitbasi, S.:
Statistical Evaluation Methods for Dynamics in Environmental Data
- I-08/1999 Deussen, P.:
Improvements of Concurrent Automata Generation
- I-09/1999 Düsterhöft, A.:
On the Integration of Web-knowledge into Information Services
- I-10/1999 Beyer, D.; Rust, H.:
A Formalism for Modular Modelling of Hybrid Systems
- I-11/1999 Lewerenz, J.:
Human-Computer Interaction in Heterogeneous and
Dynamic Environments: Requirements and Conceptual Modelling
- I-12/1999 Srinivasa, S.; Spiliopoulou, M.:

Analyzing Transaction Logs for Building Coordination Models

I-13/1999 Srinivasa, S.; Thalheim, B.:
Dialogs and Interaction Schema: Characterizing the Interaction Space of
Information System