Jahresbericht 1993

der Fachgruppe Informatik
in der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät der RWTH Aachen

Herausgeber:	Fachgruppe Informatik RWTH Aachen Ahornstr. 55 52056 Aachen
Redaktion:	Margit Generet Sven Martin
Druck:	trans-aix-press E. Dirks Kurbrunnenstraße 30, 52066 Aachen

Inhalt

Vorwort 3
Forschungsberichte der Lehreinheiten 5
Lehrstuhl für Informatik I 5
Lehrstuhl für Informatik II 11
Lehr- und Forschungsgebiet am Lehrstuhl Informatik II 19
Lehrstuhl für Informatik III 29
Lehr- und Forschungsgebiet am Lehrstuhl Informatik III 63
Lehrstuhl für Informatik IV 70
Lehrstuhl für Informatik V 86
Lehr- und Forschungsgebiet am Lehrstuhl Informatik V 106
Lehrstuhl für Informatik VI 115
Lehr- und Forschungsbereich theoretische Informatik 121
Lehrstuhl für Angewandte Mathematik, insbesondere Informatik 126
Lehr- und Forschungsgebiet Mathematische Grundlagen der Informatik 135
Bericht des Rechnerbetriebs Informatik 138
Bericht der Informatik–Bibliothek 141
Bericht der Fachschaft Mathe, Physik & Informatik 143
Forum Informatik 148
Regionalgruppe Informatik Aachen
Gesellschaft für Informatik und German Chapter of the ACM 150
REGINA – ein neues Forum für regionale Kooperation im Informatikbereich 151
Graduiertenkolleg Informatik und Technik 153
SUKITS 159
Besondere Veranstaltungen 163
Tag der Informatik 163
Kolloquium über Parallelverarbeitung in technisch-naturwissenschaftlichen Anwendungen 167
Workshop Neuronale Netze 169
Seminar der Kurt Schumacher Akademie 173
Dissertationen 174
Liste der Diplomarbeiten 185
Lehrveranstaltungen 191
Informatik–Kolloquium 196
Statistische Angaben 198
Aachener Informatik–Berichte 200

Vorwort

Die wirtschaftliche Rezession schärft den Blick für Strukturprobleme. Obwohl die Berufschancen für Diplom-Informatiker nach wie vor relativ günstig sind, zeichnen sich neue Anforderungen und Berufsbilder ab, denen die Informatikausbildung – unter Beibehaltung des bewährten Prinzips der Ausbildung durch Wissenschaft – Rechnung tragen muß. Interdisziplinarität, Europäisierung von Studium und Forschung, verstärkte Teamorientierung in der Ausbildung und Kooperation zwischen Hochschule und Anwendern zählen zu den Strategien, mit denen die Aachener Informatik seit langem diesen Herausforderungen begegnet. Diese Bemühungen sind zwangsläufig langfristiger Natur und werden durch Schnellschüsse aus der Tagespolitik eher behindert als gefördert.

Im Berichtsjahr wurden interdisziplinäre Kooperationen, etwa im DFG-Graduiertenkolleg Informatik und Technik und den Forschergruppen SUKITS (1993 verlängert) und WibQuS, unter Nutzung der organisatorischen Infrastruktur des Forum Informatik zielstrebig weitergeführt. Nach außen zeigte sich dies auch in erfolgreichen Workshops beispielsweise über Neuronale Netze, über Messung, Modellierung und Bewertung von Rechensystemen (MMB ’93), oder über Schriftkultur in der Informationsgesellschaft. Darüber hinaus wurde das Lehrangebot im interdisziplinären Bereich weiter ausgebaut.

Durch intensive Bemühungen aller Informatik-Fachgruppen in Nordrhein-Westfalen gelang es, eine Korrektur der negativsten Aspekte der sogenannten Eckdatenverordnung bezüglich der Einordnung der Informatik zu erreichen und damit die Grundlage für wichtige Wettbewerbsvorteile der universitären Informatikausbildung (Selbständigkeit durch eine hinreichend anspruchsvolle Diplomarbeit, ausreichende Stundenzahl für Praktika und Übungen auch im Team) zu erhalten. Zahlreiche konkrete Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Studiengestaltung wurden eingeleitet. So sichert beispielsweise ein erweitertes Mentorenprogramm eine kontinuierliche und gezielte persönliche Beratung jedes Einzelnen im Hauptstudium, auch mit dem Ziel einer Verkürzung der Studiendauer.

Im Rahmen der internationalen Kooperation wurde neben dem bewährten ”Canterbury”-Programm ein weiteres ERASMUS-Austauschprogramm eingeworben, das den Aachener Studenten Begegnung und Auslandserfahrung an führenden europäischen Hochschulen im Bereich Data and Knowledge Engineering ermöglicht. Trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage, die auch die Drittmittelsituation der Informatik nicht unberührt gelassen hat, gelang es auch im Forschungsbereich, die internationale Komponente durch neue oder verlängerte europäische Kooperationsprojekte (ESPRIT, DRIVE) weiter zu stärken, teils über den EU-Raum hinaus in den Osten und sogar nach Australien. Ferner war die Aachener Informatik an der Organisation mehrerer internationaler Workshops und Tagungen führend beteiligt, so an der 4th International Conference on Extending Data Base Technology in Cambridge, der 2nd International Conference on Broadband Islands in Athen und einem Euregio-Workshop über nichtmonotones Schließen in Aachen. Ferner gelang es, die Schriftleitung der führenden europäischen Datenbankzeitschrift ”Information Systems” nach Aachen zu holen.

Die Kooperation mit der Industrie ist im regionalen Industrieklub Informatik institutionalisiert, der 1993 eine erfolgreiche Leistungsschau seiner Mitglieder und zahlreiche Treffen zu Einzelthemen veranstaltete. Darüber hinaus begannen trotz Rezession eine Reihe gemeinsamer Forschungsvorhaben mit namhaften Firmen im Aachener Umfeld und darüber hinaus, existierende Kooperationsprojekte wurden verlängert. In einer Zeit, wo der Arbeitsmarkt auch für Informatiker zu einem "Käufermarkt" wird, sind derartige Kooperationen auch zur Verbesserung der Berufschancen von großer Bedeutung.

Der Erfolg all dieser Bemühungen zeigt sich zwar einerseits darin, daß die Aachener Informatik in vielen Umfragen Spitzenplätze einnimmt und die Studienanfängerzahlen entgegen dem bundesweiten Trend weiter steigen. Andererseits führt er aber zu einer extremen Belastung des Lehrpersonals, die mittlerweile an der Spitze aller deutschen Informatik-Fachgruppen liegt. Weitere Verstärkungen im personellen, aber auch im räumlichen Bereich bleiben dringend geboten, ebenso eine Absicherung des Erreichten bei Auslaufen der Hochschulsonderprogramme, die diesen Erfolg erst möglich gemacht haben.

Erfreulicherweise konnten 1993 zwei Professuren neu bzw. wieder besetzt werden. Dr. Hermann Ney vom Philips-Forschungslabor wurde auf den neuen Lehrstuhl für Informatik VI (Mustererkennung und Sprachverarbeitung) berufen, und Dr. Franz Baader vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz übernahm das Lehr- und Forschungsgebiet Theoretische Informatik.

Die Inhaber der Lehr- und Forschungsgebiete Informatik II und III, die Professoren Steffen und Kemper, nahmen im Berichtszeitraum Rufe auf Lehrstühle an der Universität Passau an. Ihnen sei für ihre erfolgreiche, wenn auch kurze Arbeit in Aachen gedankt. Die Berufungskommissionen für ihre Nachfolge haben bereits Listen verabschiedet, so daß auf eine Wiederbesetzung 1994 zu hoffen ist. Dr. Rita Loogen wurde im Anschluß an ihre Habilitation auf eine Professur an der Universität Marburg berufen.

Ziel des vorliegenden Jahresberichts ist es vor allem, den Freunden und Förderern der Aachener Informatik in geraffter Form die Forschungsaktivitäten der einzelnen Lehreinheiten vorzustellen. Wie in den Vorjahren berichten darüber hinaus aber auch die der Fachgruppe angegliederten Einrichtungen über das Jahr 1993.

Aachen, im März 1994

Matthias Jarke

(Sprecher der Fachgruppe Informatik)

Forschungsberichte der Lehreinheiten

Lehrstuhl für Informatik I

1 Personal

- Lehrstuhlinhaber:

  Professor Dr. Jürgen Merkwitz

- Sekretariat:

  Helga Jussen
  Christiane Beumers

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.–Inform. Helmut Boll
  Dipl.–Inform. Christian Franke (über Drittmittel)(bis 31.12.93)
  Dipl.–Inform. Eckhard Freude (über Drittmittel)(bis 31.12.93)
  Dipl.–Inform. Ulrich Fröhlings
  Dipl.–Inform. Frank Hartenstein (seit 1.5.1993)
  Dipl.–Inform. Carsten Weise

- Technische Angestellte und Mathematisch-Technische Assistentinnen:

  Brigitte Schrey (abgeordnet vom Rechnerbetrieb Informatik)
  Karl–Heinz Thevis (abgeordnet zum Rechnerbetrieb Informatik)

- Math.-technische Assistentinnen zur Ausbildung:

  Bozena Duda
  Susan Tomaschewski
  Nguyen Thi Mai (seit 1.9.93)

2 Übersicht

Der Forschungsschwerpunkt des Lehrstuhls liegt bei verteilten und parallelen Systemen (mathematische Grundlagen, Theorie, Praxis, Implementierungen).

3 Forschungsprojekte

Projekt:

Sicherheit von Personal Computern

Beteiligt: **C. Franke, P. Kämmerling (Stud. HK.), K.–H. Meurer (Dipl.)**

Personal Computer unter dem Betriebssystem MS–DOS wurden ursprünglich für den reinen Einbenutzerbetrieb konzipiert und besitzen daher keine Sicherheitskomponenten.

Im Rahmen dieses Projektes wurde zunächst eine Erweiterung für das Betriebssystem MS–DOS konzipiert und implementiert. Diese Betriebssystemerweiterung (S–DOS) stellt im wesentlichen die Sicherheitsfunktionen *Zugangskontrolle*, *Zugriffskontrolle*, *Datenverschlüsselung* und *Protokollierung* zur Verfügung.

Im Jahr 1993 wurde im Rahmen einer Diplomarbeit das Sicherheitsmodell von S-DOS formal spezifiziert und einige der Sicherheitseigenschaften bewiesen.

Reine Softwarelösungen können zwar im Hinblick auf die *Funktionalität* der Sicherheitsmaßnahmen ausreichen, jedoch lassen sich alle Softwarekomponenten leicht durch direkten Zugriff auf die Hardware umgehen. Um dies zu verhindern und damit einen hohen Grad der *Qualität* der Sicherheitsmaßnahmen zu erreichen, ist ein *Sicherheits-PC* konzipiert worden. Dieser unterscheidet sich von einem handelsüblichen PC hauptsächlich durch eine speziell konstruierte Zentraleinheit mit der "Sicherheits-CPU" (S-CPU).

Die S-CPU realisiert die erforderliche Trennung zwischen Betriebssystem und Anwenderprogrammen durch eine physikalische Aufteilung auf zwei Prozessoren ("System-CPU" und "User-CPU").

Auf der System-CPU werden die einzelnen Komponenten des Betriebssystems mit den S-DOS Sicherheitserweiterungen ausgeführt. Die System-CPU besitzt über den System-Bus direkten Zugriff auf die sicherheitsrelevanten Hardwarekomponenten.

Auf der User-CPU werden die Anwenderprogramme ausgeführt. Die User-CPU besitzt keinen direkten Zugriff auf die sicherheitsrelevanten Hardwarekomponenten.

Im Jahr 1993 wurde das Layout der Busplatine erstellt und ein Prototyp des Sicherheits–PC fertiggestellt.

Dieses Projekt wurde von der Firma Van den Berg Elektronik GmbH unterstützt.

Projekt:

Adaptive Verfahren zur verteilten, diskreten Simulation

Beteiligt: **U. Fröhlings**

Gegenstand der Untersuchung sind optimistische Verfahren zur verteilten Ausführung von diskreten Simulationen.

In früheren Arbeiten des Lehrstuhls wurde insbesondere die parallele Simulation sequentieller, objektbasierter Programme untersucht. Hierbei hat sich gezeigt, daß sich viele Parameter für die parallele Ausführung nicht zur Übersetzungszeit bestimmen lassen. Ziel dieses Projekts ist es, diese Parameter zur Laufzeit adaptiv zu verändern, um so die Gesamtlaufzeit der Simulation zu verbessern.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen fließen in das Projekt „Verteilte, diskrete Simulation für Modelle auf der Grundlage von hierarchischen, high-level Zeit-Petrinetzen“ ein, welches von Professor Dr. Sonnenschein an der Universität Oldenburg seit 1993 durchgeführt wird.

Im Jahre 1993 wurde ein verteilter Simulator konzipiert, der im wesentlichen als Meßwerkzeug für die Entwicklung adaptiver Verfahren dienen soll. Das Konzept wurde so gewählt, daß der Simulator zur Zeit als Monitor zur Messung des Simulationsablaufs dient, später jedoch sehr einfach und schnell zu einem vollwertigen Simulator erweitert werden kann.

Der Simulator (eigentlich ein Simulator–Simulator) wird zur Zeit unter PVM (Parallel Virtual Machine) in der Sprache C++ implementiert. Für die Ausführung kommen heterogene Workstationcluster (SUN, HP und PC unter Linux) zum Einsatz. Erste Meßergebnisse werden für April 1994 erwartet.

Projekt:

Modellierung von Echtzeitsystemen

Beteiligt: **C. Weise, B. Steffen (Universität Passau)**

In Zusammenarbeit mit Professor Steffen wurden zur Modellierung von Echtzeitsystemen Prozeßkalküle mit einem dichten Zeitbereich untersucht, mit Schwerpunkt auf Entscheidbarkeitsfragen. Dichte Zeitbereiche (z.B. die reellen Zahlen) sind realistischer und gerade in Zusammenhang mit kompositionellen Methoden und Verfeinerung auch geeigneter als die gebräuchlicheren diskreten Zeitbereiche. Jedoch ist eine direkte Übertragung von Entscheidbarkeitsresultaten aus der Theorie der Prozeßkalküle ohne Zeit bei einer Modellierung mit dichtem Zeitbereich nicht mehr möglich.

Die von David Dill und Rajeev Alur entwickelten Zeitregionengraphen ermöglichen die endliche Darstellung der bei dichten Zeitbereichen sich ergebenden unendlich großen Transitionssysteme. Auf der Basis dieser Zeitregionengraphen können Entscheidungsalgorithmen für Bisimulation und unter gewissen Einschränkungen für Test-Äquivalenz angegeben werden.

Projekt:

Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme

Beteiligt: **H. Boll**

Viele Ansätze zur Dezentralisierung der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) orientieren sich am Kommunikationsaufwand oder am Anwender und verteilen dementsprechend Daten und/oder bereits vorhandene PPS–Funktionen. Das Problem der sukzessiven Planung bzw. das Polylemma konfliktärer PPS–Ziele bleibt bei diesem Vorgehen ungelöst.

Ziel dieses Projektes ist es, ein dezentrales PPS–System mit kooperierenden PPS–Funktionen auf der Grundlage einer verteilten Datenhaltung zu entwickeln. Durch die Abkehr von klassischen hin zu kooperativen PPS–Funktionen wird zum einen der Grad an Parallelisierung bei Abteilungsarbeiten am gleichen Auftrag erhöht. Zum anderen können zu jedem Zeitpunkt Material und Kapazität simultan geplant werden.

Die kooperierenden PPS–Funktionen werden durch verteilte nicht isolierte Transaktionen implementiert. Dabei ist das Transaktionsmodell auf die spezifische Semantik eines PPS–Systems justierbar.

4 Arbeitsgemeinschaften

Arbeitsgemeinschaft:

Diskrete mathematische Konzepte in der digitalen Signalverarbeitung

Beteiligt: **F. Hartenstein, W. Oberschelp (Lehrstuhl für Angewandte Mathematik, insbesondere Informatik)**

Die (gewöhnlich) erzeugende Funktion $F(x) = \sum_{i=0}^{\infty} f_n x^n$ stellt in der Kombinatorik ein Konzept dar, bei dem eine kontinuierliche Funktion genutzt wird, um die Lösung einer linearen Differenzengleichung mit konstanten Koeffizienten (eine diskrete Funktion $f[n] = f_n$) zu ermitteln.

Desweiteren existiert eine Möglichkeit, das Problem mittels der Laplace–Transformation auf die Lösung von linearen Differentialgleichungen zu übertragen. Die exponentiell erzeugende Funktion $f(x) = \sum_{i=0}^{\infty} f_n \frac{x^n}{n!}$ stellt eine Lösung für diese Gleichungen dar.

Es liegen hier also zwei Konzepte vor, die Zusammenhänge zwischen kontinuierlichen und diskreten Funktionen herstellen. Solche Zusammenhänge sind auch in der Signalverarbeitung von grundlegendem Interesse.

In der diskreten Signalverarbeitung gibt es ein der gewöhnlich erzeugenden Funktion entsprechendes Konstrukt in Form der z–Transformation $S(z)$ eines diskreten Signals $s[n]$, definiert als $S(z) = \sum_{i=0}^{\infty} s[n] z^{-n}$. Bei Interpretation von $s[n]$ als Abtastwertfolge wird dem diskreten Signal jedoch, bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen, unter Anwendung des Abtasttheorems von Shannon eine weitere kontinuierliche Funktion zugeordnet. Die Werte dieser Funktion stimmen an den äquidistanten Abtastwerten mit den Werten des diskreten Signals $s[n]$ überein.

Aufgrund der dargestellten verschiedenen Zuordnungen von kontinuierlichen Funktionen zu der gleichen diskreten Funktion treten Fragen über bisher ungeklärte Zusammenhänge insbesondere zwischen den kontinuierlichen Funktionen auf, die in Zusammenarbeit mit Professor Oberschelp untersucht werden.

5 Vorträge und Veröffentlichungen

5.1 Vorträge

C. Weise: *Entscheidbarkeit von Äquivalenzen in Echtzeit-Prozeßkalkülen mit dichtem Zeitbereich*, Universität Oldenburg, 11. Januar 1993

C. Weise: *Continuous Real-Time Models in Practice*, 5th EuroMicro Workshop on Real-Time Systems, Oulu, Finnland, 22. Juni 1993

5.2 Veröffentlichungen

U. Fröhlings, C. Weise: *Parallelisierung objekt-basierter Programme auf einem Transputer-Netzwerk*, Parallele Datenverarbeitung mit dem Transputer, M. Baumann, R. Grebe (Hrsg.), Informatik aktuell, Springer, 1993, S. 101-111

T. Margaria, C. Weise: *Continuous Real-Time Models in Practice*, Proc. 5th EuroMicro Worhskop on Real-Time Systems, Oulu, Finland, June 22-24, 1993, S. 8-13

B. Steffen, C. Weise: *Deciding testing equivalence for real-time processes with dense time*, Proc. of the 18th International Symp. on Mathematical Foundations of Computer Science 1993, Gdańsk, Poland, August/September 1993, LNCS 711, S. 703–713

5.3 Diplomarbeiten

Eickler, André: *Entwurf und Implementierung eines Verfahrens zur Optimierung von relationenalgebraischen Ausdrücken* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Gerdes, Klaus: *3D-Netzoptimierung in der Umformtechnik* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Hauck, Franz: *Ein Schema zur Spezifikation Abstrakter Interpretationen und Anwendungen zur Parallelisierung logischer Sprachen* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Heinen, Klemens: *CDRead-Ein Steuerprogramm und Kommandozeilen-Interpreter* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Krott, Patrick: *Konzeption einer Management-Unit in einem Multi-Prozessorsystem unter Berücksichtigung von Echtzeitkriterien und die Einbettung von Programmiermechanismen in eine Objekt-orientierte Programmierumgebung* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Meurer, Karl-Heinz: *Ein formales Modell für die Sicherheit von Arbeitsplatzrechnern* (Prof. Dr. Merkwitz)

Ruf, Berthold: *Sequentielle und parallele Lernverfahren für Boltzmann-Maschinen* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Sampels, Michael: *Leistungsanalyse verteilter Election-Algorithmen, motiviert durch das Kommunikationsmodell Linda* (Prof. Dr. Merkwitz)

Schöf, Stefan: *Entwurf und Implementierung einer Simulations-Testumgebung zur Bewertung des Zeitverhaltens verteilter Algorithmen für die Deadlockerkennung in nebenläufigen Systemen* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Slowik, Michael: *Entwicklung einer EDV-Systemkonzeption für ein Programm zur Kostenbewertung von Produktvarianten* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Sopella, Gabriele: *Datenstrukturen und Algorithmen zur Bildverarbeitung auf dem Hexelraster* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Völl, Marco: *Algorithmen für Verbindungsprobleme in orthogonalen Polygonen* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Wrobel, Anna: *Algorithmen zur Skelettierung digitaler Bilder* (Prof. Dr. Merkwitz (Zweitgutachter))

Lehrstuhl für Informatik II

1 Personal

- Dozenten :
  Prof. Dr. rer. nat. Klaus Indermark (Lehrstuhlinhaber)
  Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steffen
  (Lehr- und Forschungsgebiet Informatik, bis 28. 02. 1993)
  Priv.-Doz. Dr. Rita Loogen
  (Vertretung des Lehr- und Forschungsgebiets Informatik im SS 93)
  Priv.-Doz. Dr. Ludwig Staiger
  (Vertretung des Lehr- und Forschungsgebiets Informatik im WS 93/94)

- Sekretariat :
  Frau Gerlinde Klein
  Frau Carla Kerres

- Wissenschaftliche Mitarbeiter :
  Akademischer Rat Dr. Herbert Kuchen
  Priv.-Doz. Dr. Rita Loogen (bis 31. 03. 1993)
  Dipl.-Inform. Olaf Burkart
  Dipl.-Inform. Katia Gladitz
  Dipl.-Inform. Werner Hans (DFG)
  Dipl.-Inform. Guido Hogen
  Dipl.-Inform. Andrea Kindler (DFG, bis 30. 11. 1993)
  Dipl.-Inform. Markus Mohnen (ab 01. 02. 1993)
  Dipl.-Inform. Thomas Noll
  Dipl.-Inform. Holger Stoltze (Stipendiat des Graduiertenkollegs
  "Informatik und Technik")
  Ing. Tiziana Margaria (bis 31. 03. 1993)
  Dipl.-Inform. Stephan Winkler (DFG)

- Mathematisch-Technischer Assistent :
  Herr Arnd Gehrmann

- Forschungsaufenthalte :
  Julio Mariño-Carballo 02. 02. - 26. 02. 1993
  Juan José Moreno-Navarro 12. 02. - 23. 02. 1993
  Yolanda Ortega Mallén 22. 03. - 16. 04. 1993
  Juan José Rubio 31. 07. - 13. 08. 1993
  Fernando Saénz 12. 10. - 15. 12. 1993

2 Allgemeines

Im Berichtszeitraum ergaben sich wesentliche personelle Veränderungen: B. Steffen wurde auf eine C4-Professur an der Universität Passau und R. Loogen auf eine C3-Professur an der Universität Marburg berufen. Ihnen beiden sei für ihr unermüdliches Wirken besonders in der Leitung zahlreicher Forschungsvorhaben herzlich gedankt. Die durch ihre Berufung bedingte Belastung unseres Lehrstuhls wurde durch meine Tätigkeit als Dekan zusätzlich verschärft. Daß dennoch alle Forschungsarbeiten erfolgreich fortgeführt wurden, ist in hohem Maße das Verdienst meiner Mitarbeiter.

Der Lehrstuhl war ferner beteiligt an interdisziplinären Aktivitäten. In Kooperation mit Prof. Krause vom Aerodynamischen Institut der RWTH, Prof. Hoßfeld vom Forschungszentrum Jülich, Prof. Bachem vom Mathematischen Institut der Universität Köln und Prof. Trottenberg von der GMD in Birlinghoven wurde auf dem Gebiet der Parallelverarbeitung in technisch-naturwissenschaftlichen Anwendungen eine lokale Kolloquiumsreihe gegründet, über die im Abschnitt Besondere Veranstaltungen berichtet wird. Zur Förderung dieses Forschungsgebiets wurde inzwischen eine neue C4-Professur eingerichtet.

K.Indermark

3 Forschungsprojekte:

Projekt:

Stack-basierte Implementierung funktionaler Sprachen

Beteiligt: **G. Hogen, R. Loogen, A. Schmidt**

Bei der parallelen Implementierung funktionaler Sprachen wird üblicherweise ein graphbasierter Ansatz gewählt, da sich diese Darstellung besonders für eine dezentrale Bearbeitung eignet. Für rein sequentielle Berechnungen ist diese Darstellung aber zu aufwendig. In diesem Projekt soll die aus sequentiellen Implementierungen wohlbekannte Stacktechnik auf eine verteilte Implementierung (zunächst auf ein Transputer-System) übertragen werden. Dies führt zu einem „meshed stack“, einem Laufzeitkeller, der – verschachtelt – die Informationen mehrerer paralleler Berechnungen verwaltet. Diese spezielle Darstellung hat zusätzlich den Vorteil, effizienteres Garbage Collecting durchführen zu können.

Im Berichtszeitraum wurde die abstrakte Maschine auf einem Transputersystem unter Helios C implementiert. Im Rahmen einer Diplomarbeit werden verschiedene Garbage Collection Verfahren untersucht.

Fertiggestellte Arbeiten:

G. Hogen, R. Loogen: *A New Stack Technique for the Management of Runtime Structures in Distributed Implementations,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-3, RWTH Aachen, 1993

G. Hogen, R. Loogen: *Stack Management of Runtime Structures in Distributed Implementations,* in Proc. 5th. Intl. Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP'93), Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 416 - 417

G. Hogen, R. Loogen: *Efficient Organization of Control Structures in Distributed Implementations,* accepted for Compiler Construction (CC'94)

Projekt:

Verteilte Implementierung einer funktional-logischen Sprache auf einem Multicomputersystem

Beteiligt: **W. Hans, H. Kuchen, R. Loogen, St. Winkler, J. Mariño-Carballo, J. J. Moreno-Navarro, E. Marti, P. Weiß, J. Anastasiadis**

Förderung: **DFG**

Anhand der funktional-logischen Programmiersprache BABEL wird in diesem Forschungsvorhaben die Ausnutzbarkeit impliziter Parallelität bei der Implementierung auf Multicomputersystemen untersucht.

Dazu wurden ausgehend von Compilezeitanalysetechniken, die von funktionalen bzw. logischen Sprachen bekannt sind, wie z.B. die Striktheits- oder die Abhängigkeitsanalyse, vergleichbare Techniken für funktional-logische Sprachen entwickelt und erprobt. Desweiteren wurde ein Protoyp einer auf ein Multicomputersystem mit verteiltem Speicher zugeschnittene Narrowing-Maschine, die die Und-Parallelität unterstützt, spezifiziert und implementiert. Ferner wurde ein für ein solches System unverzichtbarer, auf die verteilte Umgebung zugeschnittener Garbage Collector integriert.

Es wurde ein verbessertes Übersetzungsschema für lazy Narrowing entwickelt, das Abhängigkeiten zwischen den Argumenten einer Funktion berücksichtigt und Informationen über den Auswertungsbedarf (demandedness) der Argumente einbezieht. Außerdem wurde ein hierauf zugeschnittenes Indexingverfahren angegeben, bei dem die Auswertung von Argumentteilen, die Auswahl einer Regel und die Unifikation verzahnt ablaufen.

Weitere Ziele dieses Projekts liegen in der Erweiterung des Systems zur Unterstützung der Oder-Parallelität, und in der automatisierten Synthese von Compilezeitanalyseinformationen.

Fertiggestellte Arbeiten:

W. Hans, H. Kuchen, St. Winkler: *Full Indexing for Lazy Narrowing,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-18, RWTH Aachen, 1993

J. J. Moreno-Navarro, H. Kuchen, J. Mariño-Carballo, St. Winkler, W. Hans: *Demandedness Analysis*, 5th International Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP) Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 167 - 183

R. Loogen, F.López Fraguas, M. Rodríguez Artalejo: *A Demand-Driven Computation Strategy for Lazy Narrowing*, 5th International Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP) 1993 Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 184–200

Projekt:

Funktionale parallele Programmierung

Beteiligt: **R. Loogen, Y. Ortega Mallén, K. Bohlmann**

Förderung: **DAAD**

Durch die Erweiterung einer funktionalen Sprache um explizite Konstrukte zur Definition paralleler Prozesse soll eine parallele Programmiersprache entwickelt werden, die die Beschreibung beliebiger dynamischer Prozeßsysteme auf einem höheren Abstraktionsniveau ermöglicht.

Fertiggestellte Arbeiten:

K. Bohlmann, R. Loogen, Y. Ortega-Mallén: *Concurrent Functional Processes,* Proceedings of the Workshop on the Implementation of Functional Languages, Nijmegen, September 1993, Report Nr. 93-21, University of Nijmegen 1993

Projekt:

Erstellung einer VHDL-Spezifikation eines abstrakten Maschinenmodells für ein Multicomputersystem mit gemeinsamen Speicher

Beteiligt: **W. Hans, F. Saénz, St. Winkler**

Förderung: **DFG**

Ziel ist es, unter Annahme eines Multicomputersystems mit gemeinsamen Hauptspeicher, einen Chip zu spezifizieren, der ein, die Und-Parallelität unterstützendes, stackbasiertes Maschinenmodell der funktional logischen Programmiersprache BABEL realisiert. Dazu eignet sich die Spezifikationssprache VHDL, insbesonders für die Verifikation des erstellten Prozeßmodells. Zum anderen werden mehrere Abstraktionsebenen unterstützt, die eine schrittweise Verfeinerung bis zur untersten Abstraktionsstufe erlauben, auf der selbst Signallaufzeiten und Reaktionszeiten der beteiligten Schaltelemente berücksichtigt werden können.

Fertiggestellte Arbeiten:

W. Hans, F. Saénz, St. Winkler: *A VHDL Specification of a Shared Memory Parallel Machine for Babel,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-19, RWTH Aachen, 1993

Projekt:

Entwicklung und Implementierung einer parallelen funktionalen Sprache für naturwissenschaftliche Anwendungen

Beteiligt: **H. Kuchen, H. Stoltze, G. Botorog, T. Marx**

Förderung: **Graduiertenkolleg "Informatik und Technik"**

Im Rahmen dieses Projektes soll eine funktionale Sprache (*Haskell*) auf Transputerrechnern möglichst effizient implementiert werden. Hierzu wurde bisher ein stackbasiertes abstraktes Maschinenmodell als Grundlage gewählt. Um weitere Effizienzsteigerungen zu erreichen, werden zur Zeit typische parallele Muster, sogenannte algorithmische Skelette, effizient parallel implementiert. Beispiele algorithmischer Skelette sind "divide and conquer " (auf gewissen Datenstrukturen wie z.B. Matrizen), "branch and bound" sowie ein datenparalleles Skelett auf Matrizen. Bei der Implementierung der Skelette wird das Wissen über die Struktur des Skeletts beispielweise bei der Wahl einer geeigneten Lastverteilung und Datenaufteilung ausgenutzt. Außerdem können durch Verwendung von für den Benutzer transparenten Seiteneffekten bei der Implementierung der Skelette Effizienzvorteile gegenüber einer rein funktionalen Sprache erzielt werden. Durch Verwendung der vorgegebenen Skelette kann der Benutzer in einfache

Fertiggestellte Arbeiten:

H. Kuchen, R. Plasmeijer, H. Stoltze: *Efficient Distributed Memory Implementation of Functional Languages,* 5th International Workshop on Implementation of Functional Languages, Nijmegen, Niederlande, Proceedings erscheinen als Technical Report No. 93-21, University of Nijmegen, 69 - 86, 1993

H. Kuchen: *Distributed Memory Implementation of a Data Parallel Functional Language,* Programming Methodology Group, Report 76, Chalmers University of Technology, Göteborg, 1993

H. Stoltze, H. Kuchen: *Parallel Functional Programming using Algorithmic Skeletons,* International Conference on Parallel Computing (ParCo), Grenoble, North-Holland, 1993

H. Stoltze: *Parallele funktionale Programmierung mit algorithmischen Skeletten,* in "Graduiertenkolleg Informatik und Technik", Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-7 (367 - 382), RWTH Aachen, 1993

Projekt:

Parallele Implementierung von Multimengen

Beteiligt: **K. Gladitz, H. Kuchen**

Die Multimenge (auch Bag genannt) ist eine Datenstruktur, welche sich besonders für die parallele Implementierung funktionaler Programmiersprachen eignet, da sie im Gegensatz zu den üblichen Listen keine unnötige Beschränkung der Parallelität erzwingt. Die meisten Operationen auf Multimengen können als Spezialfälle des sogenannten Gamma-Schemas aufgefaßt werden. Dieses Schema orientiert sich an der Idee einer chemischen Reaktion. Es besteht aus einer Reaktionsbedingung, die angibt, ob die betrachteten Bagelemente reagieren können, und einer Reaktionsfunktion, die festlegt, wie diese reagierenden Elemente durch neue ersetzt werden. Die Reaktionsbedingung kann gleichzeitig für beliebige Bagelemente überprüft werden. Ziel des Projektes ist es, Instanzen des Gamma-Schemas effizient parallel zu implementieren. Für einfache Reaktionsbedingungen konnten solche Implementierungen gefunden werden. Zur Zeit wird daran gearbeitet, die Klasse dieser effizient handhabbaren Instanzen soweit wie möglich zu erweitern.

Fertiggestellte Arbeiten:

H. Kuchen, K. Gladitz: *Parallel Implementation of Bags*, Conference on Functional Programming Languages and Computer Architectures (FPCA), Kopenhagen, ACM-Press, 299 - 307, 1993

H. Kuchen, K. Gladitz: *Parallel Implementation of Bags*, Workshop der GI-Fachgruppe “Alternative Konzepte für Sprachen und Rechner”, Bad Honnef, 1993, Proceedings erscheinen als Technischer Bericht der Universität Koblenz, Honnef

K. Gladitz: *Implementierung von Bags*, Kolloquium “Programmiersprachen und Grundlagen der Programmierung”, Garmisch-Partenkirchen, 1993, Proceedings in Bericht Nr. 9309, Universität der Bundeswehr München, Fakultät Informatik

Projekt:

Entwurf eines Programmsystems zur Personaleinsatzplanung

Beteiligt: **G. Hogen, M. J. Ansari**

Förderung: **Fa. Eisenbahn und Häfen**

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsauftrages der Firma Eisenbahn und Häfen (Duisburg) wurde in diesem Projekt eine Anforderungsdefinition für ein Programmpaket zur rechnergestützten Personaleinsatzplanung erstellt.

Bei Eisenbahn und Häfen ist ein umfangreicher Stamm von Mitarbeitern für den Schichtdienst zu verwalten. Da das bisher verwendete manuelle Verfahren zur Erstellung der Dienstpläne unbefriedigende Resultate liefert, wurde nun ein Verfahren zur rechnergestützten Erstellung und Verwaltung von Dienstplänen, die bzgl. vorgegebener Kriterien und Nebenbedingungen optimal sind, entwickelt.

Fertiggestellte Arbeiten:

M. J. Ansari: *Entwurf eines Programmsystems zur Personaleinsatzplanung,* Diplomarbeit, RWTH Aachen, Februar 1994

Projekt:

Die Berechnungsstärke von Call–by–Name und Call–by–Value

Beteiligt: **K. Indermark, C.A. Albayrak, Th. Noll, O. Chitil**

In diesem Projekt wird untersucht, welche Berechnungsstärke die beiden aus der funktionalen Programmierung bekannten Auswertungsstrategien Call–by–Name und Call–by–Value bzgl. rekursiver Funktionsschemata besitzen. Das folgende allgemeine Resultat konnte inzwischen bewiesen werden: Jedes mit Call–by–Value (d.h. strikt) ausgewertete Schema kann in ein (bzgl. jeder Interpretation) äquivalentes Schema mit (nicht–strikter) Call–by–Name–Semantik transformiert werden und umgekehrt. Die Transformation ist i.allg. sehr komplex; für den speziellen Fall der monadischen (d.h. einstelligen) Schemata kann jedoch die Technik der Striktheitsanalyse eingesetzt werden, um effizienter zu einer Lösung zu gelangen.
Gegenwärtig wird an einer Ausdehnung der Fragestellung auf spezielle nicht–strikte Basisfunktionen, sogenannte lazy Konstruktoren, gearbeitet.

Fertiggestellte Arbeiten:

C.A. Albayrak: *Vergleichende Gegenüberstellung der Parameterübergabemechanismen Call–by–Name und Call–by–Value im Rahmen funktionaler Programme,* Diplomarbeit, RWTH Aachen, März 1993

Th. Noll: *On the First–Order Equivalence of Call–by–Name and Call–by–Value,* accepted for CAAP ’94

Projekt:

Attributierte Grammatiken

Beteiligt: **H. Vogler, Th. Noll, I. Krahn, A. Müller, J. Nelz, St. Roßmanith, M. Zenzes**

Im Rahmen dieses Projektes werden verschiedene Probleme aus dem Bereich der attributierten Grammatiken untersucht:

- Es wird an einer adäquaten Formalisierung des Konzeptes der attributierten Grammatiken höherer Ordnung gearbeitet. Diese Formalisierung soll den Zugang zu weiterführenden Fragestellungen wie etwa die der Zirkularität, der Erweiterungsbeschränktheit sowie der Berechnungsstärke attributierter Grammatiken höherer Ordnung ebnen.
- Einen weiteren Schwerpunkt des Projektes bildet die Kopplung von Syntaxanalyse und Attributauswertung. Hier sollen speziell Bottom–up–Parsing und parallele Attributauswertung miteinander kombiniert werden; ein entsprechender Ansatz ist bisher nur für den Fall der Top–down–Syntaxanalyse bekannt.
- In Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungsgebiet Deutsch als Fremdsprache (Prof. H. Schepping) wird untersucht, inwieweit sich attributierte Grammatiken als ein Hilfsmittel bei der Verarbeitung und Erzeugung natürlichsprachlicher Texte eignen.

Fertiggestellte Arbeiten:

Th. Noll, H. Vogler: *Tree Transformations Computed by Stratified Higher Order Attributed Tree Transducers are Primitive Recursive*, Interner Bericht

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik am Lehrstuhl für Informatik II

1 Personal

- Leiter:

  Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steffen (bis 28. 02. 1993)

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.-Inform. Olaf Burkart
  Dipl.-Inform. Andrea Kindler (DFG, bis 30. 11. 1993)
  Ing. Tiziana Margaria (bis 28. 02. 1993)

2 Allgemeines

Im Mittelpunkt der Forschung steht die Konstruktion und Implementierung (halb-) automatischer Verifikations- und Analyseverfahren für sequentielle Programme und verteilte Systeme, insbesondere solcher, die auf dem Konzept der *abstrakten Interpretation* und des *Modelchecking* basieren. Dabei verfolgen wir derzeit zwei komplementäre Richtungen. Einerseits die derzeitig von der DFG geförderte, praxisorientierte Entwicklung von Datenflußanalyseverfahren, andererseits die proptotyp-orientierte Entwicklung und Untersuchung neuer Analysemethoden. Beides geschieht im Rahmen der Weiterentwicklung einer Entwicklungsumgebung für heterogene Verifikations- und Analyseverfahren.

B. Steffen

3 Forschungsprojekte:

Projekt:

Datenflußanalysegeneratoren

Beteiligt: **O. Burkart, A. Kindler, J. Knoop, O. Rüthing, B. Steffen, Th. Noll**

Förderung: **DFG**

Ziel des Projektes ist die Konstruktion eines *Datenflußanalysegenerators*, der vollständige und korrekte Datenflußanalyseverfahren aus modallogischen Spezifikationen erzeugt. Die Ähnlichkeit der Modelle für Programmiersprachen, z.B. Flußgraphen und Transitionssysteme, und der Modelle für modale Logiken, z.B. Transitionssysteme und Kripke-Strukturen, ermöglicht folgendes Konstruktionsprinzip: die partielle Auswertung eines Modellcheck-Verfahrens bzgl. der als Spezifikation dienenden modallogischen Formel. Die Korrektheit und Vollständigkeit des zugrundeliegenden Modelcheck-Verfahrens liefert dann automatisch die Korrektheit und Vollständigkeit der erzeugten Analyseverfahren.

Zunächst soll ein Generator für als Flußgraphen dargestellte imperative Programme entwickelt und implementiert werden. Dieser soll dann erweitert werden, um auch interprozedurale Verfahren zu erzeugen. Darüber hinaus soll die Ausdehnung auf verteilte Systeme und funktionale Sprachen untersucht werden. Dies schließt insbesondere eine Untersuchung der jeweils benötigten Ausdruckskraft der als Spezifikationssprache dienenden modalen Logik mit ein. Wir sind der Überzeugung, daß sich auf diese Weise zumindest für Flußgraphen effiziente Verfahren zu allen üblichen Datenflußanalyseproblemen erzeugen lassen. Diese sind dann aufgrund ihres Konstruktionsprinzips nicht nur korrekt, sondern auch vollständig bzgl. ihrer modallogischen Spezifikation.

B. Steffen: *Generating data flow analysis algorithms from modal specifications,* To appear in Science of Computer Programming

Projekt:

Verifikation unendlicher Systeme

Beteiligt: **O. Burkart, B. Steffen**

In den letzten Jahren hat sich Model Checking als ein nützliches Werkzeug zur Analyse von nebenläufigen Prozessen entwickelt. Während Model Checking für Systeme mit endlicher Zustandsanzahl bereits wohl bekannt ist, ist die Theorie für Systeme mit unendlichem Zustandsraum ein aktueller Gegenstand der Forschung. Hierbei beschäftigt sich ein großer Teil der Arbeiten mit den *kontext-freien Prozessen* für die sowohl die Äquivalenz bezüglich Bisimulation als auch die Verifikation durch Model-Checking entscheidbar sind. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines effizienten Verifikationsverfahrens für diese Klasse von Prozessen sowie die Erweiterung auf andere Klassen von unendlichen verteilten Systemen.

O. Burkart, B. Steffen: *Pushdown Processes: Parallel Composition and Model Checking,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-10, RWTH Aachen, 1993

Projekt:

Automatische Verifikation von Hardware

Beteiligt: **T. Margaria**

Traditionelle symbolische Verifikationsmethoden für endliche Automaten von der Komplexität eines Mikroprozessors behandeln separat entweder den Datenpfad und die Kontrolleinheit oder nur eingeschränkte Register Transfer Sprachen. Ziel dieses Projektes ist nun die Erweiterung und Integration von Verifikationstechniken zur einheitlichen Behandlung von Schaltkreisbeschreibungen sowohl auf der Ebene von Gattern als auch auf der Ebene von Register Transfer Befehlen.

Fertiggestellte Arbeiten:

T. Margaria, B. Steffen: *Distinguishing Formulas for Free,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 92-23, RWTH Aachen, 1992, to appear at EDAC'93: IEEE European Design Automation Conference, Paris (France), Feb. 1993

C. Weise, T. Margaria: *Continuous Real Time Models in Practice,* to appear at the 5th Euromicro Workshop on Real Time Systems, Oulu (Finnland), Juni 1993

4 Vorträge auf Konferenzen und Workshops

Lehrstuhl für Informatik II

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik

Projekttreffen in Oldenburg, 06. 01. - 07. 01. 1993
R. Loogen, W. Hans, St. Winkler

2nd Workshop on Functional Logic Programming, Rattenberg, 26. 01. - 29. 01. 1993

H. Kuchen: "*Ergebnis-orientierte Berechnung in Babel*"
W. Hans: "*Verfeinerung der stat. Aliasing- und Groundness Analyse von Prolog/Babel Programmen*"
St. Winkler: "*Programmtransformation für Analysezwecke*"

"EuroMicro Workshop on Parallel and Distributed Processing", Las Palmas, Gran Canaria, 27. 01. - 29. 01. 1993

Th. Noll: "*Hierarchical Parallelization of Imperative Programs*"

EDAC '93, Paris, 22. 02. - 25. 02. 1993

B. Steffen, T. Margaria: "*Distinguishing Formulas for Free*"

STACS '93, Würzburg, 25. 02. - 27. 02. 1993

O. Maler, L. Staiger: "*On Syntactic Congruences for ω-languages*"
L. Staiger: "*Recursive Automata on Infinite Words*"

Workshop "Alternative Konzepte für Sprachen und Rechner", Bad Honnef, 26. 04. - 28. 04. 1993

H. Kuchen, K. Gladitz: "*Parallel Implementation of Multisets*"
H. Kuchen, F. J. López-Fraguas: "*Result Directed Computing in a Functional Logic Language*"

Symposium "REX - A Decade of Concurrency" Noordwijkerhout, CWI Amsterdam, 31. 05. - 04. 06. 1993
Th. Noll, O. Burkart

FPCA' 93, Kopenhagen, 08. 06. - 12. 06. 1993

H. Kuchen, K. Gladitz: "*Parallel Implementation of Bags*"

Dagstuhl-Seminar 9325 "Parallelisierung regelmäßiger Algorithmen", Schloß Dagstuhl, 21. 06. - 25. 06. 1993
Th. Noll

Developments in Language Theory, Turku, 12. 07. - 15. 07. 1993

W. Merzenich, L. Staiger: "*Fractals, Dimension, and Formal Languages*"

Projekttreffen "Verifikation verteilter Systeme", Uni Passau, 18. 07. - 23. 07. 1993
O. Burkart

Projekttreffen "Parallelisierung imperativer Programme", Uni Passau, 22. 07. - 25. 07. 1993

A. Kindler, Th. Noll: "*Parallelisierung imperativer Programme*"

Kolloquium "Programmiersprachen und Grundlagen der Programmierung", Barbarahütte Garmisch-Partenkirchen, Fakultät für Informatik, Universität der Bundeswehr München, 14. 09. - 18. 09. 1993

K. Gladitz: "*Implementierung von Bags*"
M. Mohnen: "*Ein Korrektheitsbeweis für die Verweiskettentechnik*"
Th. Noll: "*Die Berechnungsstärke von Call by Name und Call by Value*"

Konferenz PLILP' 93, Tallinn/Estland 24. 08. - 29. 08. 1993

R. Loogen, F. López Fraguas, M. Rodríguez Artalejo: "*A Demand-Driven Computation Strategy for Lazy Narrowing*"
J. J. Moreno-Navarro, H. Kuchen, St. Winkler, W. Hans, J. Mariño-Carballo: "*Full Indexing for Lazy Narrowing*"
R. Loogen, G. Hogen: "*Stack Management of Runtime Structures in Distributed Implementations* "
(System-Demonstration)

Konferenz ParCo '93, Grenoble/Frankreich, September 1993

H. Stoltze, H. Kuchen: "*Parallel Functional Programming using Algorithmic Skeletons*"
(Poster-Demonstration)

Workshop "Implementation of Functional Language, Univ. Nijmegen, 20. 09. - 22. 09. 1993

K. Bohlmann, R. Loogen, Y. Ortega-Mallén: "*Concurrent Functional Processes*"

H. Kuchen, H. Stoltze, R. Plasmeijer: "*Efficient Distributed Memory Implementation of Functional Languages*"

World Transputer Congress, Aachen, 20. 09. - 24. 09. 1993

H. Kuchen: "*Introduction to Parallel Programming, Tutorial*"

Projekttreffen "Theoretische Informatik", Uni Ulm, 04. 10. - 05. 10. 1993
Th. Noll

3. Theorietag der GI-Fachgruppe 0.1.5 "Automaten und Formale Sprachen", Schloß Dagstuhl, 06. 10. - 08. 10. 1993

O. Burkart: "*Pushdown Processes: Parallel Composition and Model Checking*"
L. Staiger, O. Maler: "*On Syntactic Congruences for ω-languages and the Minimization of ω-automata*"

Weitere Vorträge:

R. Loogen"*Integration funktionaler und logischer Programmiersprachen*",
Universität Münster, 13 .01. 1993

R. Loogen"*Verteilte Implementierung funktionaler Programmiersprachen*",
Universität Hildesheim, 09. 02. 1993

L. Staiger"*Fraktale Analyse von konstruktiven Bildern*",
Informatik-Kolloquium, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 09. 03. 1993

R. Loogen"*Verteilte Implementierung funktionaler Programmiersprachen*",
Universität Dortmund, 14. 06. 1993

H. Kuchen: "*The Functional Logic Language Babel*",
Firma Carlstedt SA, Göteborg, Schweden, 15. 09. 1993

H. Kuchen: "*Parallel Implementation of Arrays and Matrices on a Distributed Memory Machine*",
Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden, 16. 09. 1993

H. Kuchen: "*Implementation of the Functional Logic Language Babel*",
Firma Carlstedt SA, Göteborg, Schweden, 29. 09. 1993

H. Kuchen: "*The Functional Logic Language Babel*",
Chalmars University of Technology, Göteborg, Schweden, 06. 10. 1993

H. Kuchen: "*Verteilte Implementierung einer datenparallelen funktionalen Sprache*",
TU Cottbus, 08. 10. 1993

H. Kuchen: "*A Pata Parallel Kernel Language*",
Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden, 12. 10. 1993

G. Hogen: "*Ein Stack-basierter Ansatz zur verteilten Implementierung funktionaler Sprachen*",
Informatik-Kolloquium, FU Berlin, Berlin, 01. 11. 1993

L. Staiger: "*Fraktale Dimension konstruktiv erzeugter Bilder*",
Informatik-Kolloquium, Universität Rostock, 10. 12. 1993

5 Veröffentlichungen 1993

K. Bohlmann, R. Loogen, Y. Ortega-Mallén: *Concurrent Functional Processes,* Proceedings of the Workshop on the Implementation of Functional Languages, Nijmegen, September 1993, Report Nr. 93-21, University of Nijmegen 1993

O. Burkart, B. Steffen: *Pushdown Processes: Parallel Composition and Model Checking,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-10, RWTH Aachen, 1993

K. Gladitz: *Parallele Implementierung von Bags,* Workshop "Programmiersprachen und Grundlagen der Programmierung" Sept. 1993, Proceedings erschienen als Bericht der Universität der Bundeswehr München, Fakultät Informatik, Nr. 9309 (31-34)

W. Hans, H. Kuchen, St. Winkler: *Full Indexing for Lazy Narrowing,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-18, RWTH Aachen, 1993

W. Hans, F. Saénz, St. Winkler: *A VHDL Specification of a Shared Memory Parallel Machine for Babel,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-19, RWTH Aachen, 1993

G. Hogen, R. Loogen: *A New Stack Technique for the Management of Runtime Structures in Distributed Implementations,* Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-3, RWTH Aachen, 1993

G. Hogen, R. Loogen: *Stack Management of Runtime Structures in Distributed Implementations,* in Proc. 5th. Intl. Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP'93), Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 416 - 417

A. Kindler, Th. Noll, B. Steffen: *Hierarchical Parallelization of Imperative Programs,* Proc. EuroMicro Workshop on Parallel and Distributed Processing, IEEE Press, Jan. 1993, 178–184

H. Kuchen, R. Plasmeijer, H. Stoltze: *Efficient Distributed Memory Implementation of Functional Languages,* 5th International Workshop on Implementation of Functional Languages, Nijmegen, Niederlande, Proceedings erschienen als Technical Report No. 93-21, University of Nijmegen, 69 - 86, 1993

H. Kuchen: *Distributed Memory Implementation of a Data Parallel Functional Language,* Programming Methodology Group, Report 76, Chalmers University of Technology, Göteborg, 1993

H. Kuchen, K. Gladitz: *Parallel Implementation of Bags*, Conference on Funktional Programming Languages and Computer Architektures (FPCA), Kopenhagen, ACM-Press, 299 - 307, 1993

H. Kuchen, K. Gladitz: *Parallel Implementation of Bags*, Workshop der GI-Fachgruppe “Alternative Konzepte für Sprachen und Rechner”, Bad Honnef, 1993, Proceedings erscheinen als Technischer Bericht der Universität Koblenz

R. Loogen, F.López Fraguas, M. Rodríguez Artalejo: *A Demand-Driven Computation Strategy for Lazy Narrowing*, 5th International Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP) 1993, Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 184-200

O. Maler, L. Staiger: *On Syntactic Congruences for ω-languages*, in: Proc. STACS ’93 (P. Enjalbert, A. Finkel and K.W. Wagner Eds.),Springer LNCS, Vol. 665 (1993), 586 - 594 Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-13, RWTH Aachen, 1993

T. Margaria, B. Steffen: *Distinguishing Formulas for Free*, Aachener Informatik-Bericht Nr. 92-23, RWTH Aachen, 1992, to appear at EDAC’93: IEEE European Design Automation Conference, Paris (France), Feb. 1993

W. Merzenich, L. Staiger: *Fractals, Dimension, and Formal Languages*, Informatik-Berichte Nr. 93-04, Universität Siegen, erscheint in: RAIRO–Inform. Théor. Vol. 28 (1994) No. 3

M. Mohnen: *Proving the Correctness of the Static Link Technique Using Evolving Algebras*, Workshop “Programmiersprachen und Grundlagen der Programmierung” Sept. 1993, Proceedings erschienen als Bericht der Universität der Bundeswehr München, Fakultät Informatik, Nr. 9309 (15-28)

J. J. Moreno-Navarro, H. Kuchen, J. Mariño-Carballo, St. Winkler, W. Hans: *Deandedness Analysis*, 5th International Symposium on Programming Language Implementation and Logic Programming (PLILP) Springer LNCS, Vol. 714 (1993), 167 - 183

Th. Noll: *On the First–Order Equivalence of Call–by–Name and Call–by–Value*, Workshop “Programmiersprachen und Grundlagen der Programmierung” Sept. 1993, Proceedings erschienen als Bericht der Universität der Bundeswehr München, Fakultät Informatik, Nr. 9309 (175-186)

Th. Noll: *On the First–Order Equivalence of Call–by–Name and Call–by–Value*, Interner Bericht

Th. Noll, H. Vogler: *Tree Transformations Computed by Stratified Higher Order Attributed Tree Transducers are Primitive Recursive*, Interner Bericht

B. Steffen: *Generating data flow analysis algorithms from modal specifications*, To appear in Science of Computer Programming

L. Staiger: *Kolmogorov Complexity and Hausdorff Dimension*, Inform. and Comput. Vol. 103, No. 2, 159 – 194

L. Staiger: *Recursive Automata on Infinite Words*, in: Proc. STACS ’93 (P. Enjalbert, A. Finkel and K.W. Wagner Eds.), Springer LNCS, Vol. 665 (1993), 629 - 639

H. Stoltze, H. Kuchen: *Parallel Functional Programming using Algorithmic Skeletons*, International Conference on Parallel Computing (ParCo), Grenoble, North-Holland, 1993

H. Stoltze: *Parallele funktionale Programmierung mit algorithmischen Skeletten,* in “Graduiertenkolleg Informatik und Technik”, Aachener Informatik-Bericht Nr. 93-7 (367 - 382), RWTH Aachen, 1993

C. Weise, T. Margaria: *Continuous Real Time Models in Practice,* to appear at the 5th Euromicro Workshop on Real Time Systems, Oulu (Finnland), Juni 1993

6 Weitere Aktivitäten

K. Indermark :

- Mitherausgeber von
  - “ Fundamenta Informaticae ”, Annales Societatis Mathematicae Polonae
  - “ Revista Matemática ”, Universidad Complutense de Madrid
- Fachgutachter und Mitglied von Auswahlkommissionen des DAAD
- Zweitsitz in der Fakultät für Elektrotechnik
- Mitveranstalter der Kolloquien “Parallelverarbeitung in technisch-naturwissenschaftlichen Anwendungen”, KFA Jülich, 05. 07. 1993, und GMD, Schloß Birlinghoven, 25. 10. 1993

L. Staiger

- Mitglied des Programmkomitees für die Tagung STACS ’94
- Mitglied der Fachgruppenleitung der GI Fachgruppe 0.1.5 “Automaten und Formale Sprachen”

7 Diplomarbeiten

Albayrak, Can Adam: *Vergleichende Gegenüberstellung der Parameterübergabemechanismen Call-by-Name und Call-by-Value im Rahmen funktionaler Programme* (Indermark/Steffen)

Bock, Klaudia: *Erarbeitung eines objektorientierten Konzeptes zur Editierung statischer Eigenschaften und zur Spezifikation des dynamischen Verhaltens von Applikationsobjekten* (Indermark/Steffen)

Brüll, Ansgar: *Implementierung von Interprozeßkommunikation über Tupelräume auf Transputersystemen* (Indermark/Oberschelp)

Claßen, Andreas: *Modulare Statecharts: Ein formaler Rahmen zur hierarchischen Prozeßspezifikation* (Steffen/Indermark)

Engelen, Werner: *Entwurf eines Pattern-Matching Compilers für die funktional-logische Sprache BABEL* (Indermark/Steffen)

Hsieh, Po-hsun: *Vergleich der Programmiersprachen Occam und Helios-C anhand ausgewählter Beispielprogramme* (Indermark/Oberschelp)

Hunnekuhl, Friedhelm: *Werkzeuggestütze Entwicklung eines Compilers zur Rückübersetzung einer maschinennahen Roboterprogrammiersprache in eine höhere am Beispiel von SRCL und SRCL-H* (Weck/Indermark)

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik am Lehrstuhl für Informatik III

1 Personal

- Leiter:

  Prof. Alfons Kemper, Ph. D.

- Sekretariat:

  Bärbel Kronewetter

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.-Inform. Carsten Gerlhof
  Dipl.-Inform. Donald Kossmann
  Dipl.-Inform. Klaus Peithner
  Dipl.-Inform. Michael Steinbrunn

Prof. Kemper und seine Mitarbeiter sind zum Sommersemester an die Universität Passau gewechselt. Die neue Anschrift lautet:

Universität Passau
Lehrstuhl für Dialogorientierte Systeme
D-94030 Passau
Telephon: 08 51 / 50 93 21
email: <Nachname>@db.fmi.uni-passau.de

2 Forschungsprojekt

GOM
Objektorientierte Datenbanktechnologie für technische Anwendungen

Beteiligt: **Carsten Gerlhof, Alfons Kemper, Donald Kossmann, Klaus Peithner, Michael Steinbrunn**

In Zusammenarbeit mit einer Forschungsgruppe unter Leitung von Dr. Moerkotte an der Universität Karlsruhe, Lehrstuhl für Informationssysteme (Prof. Lockemann)

Förderung: **DFG, Mercedes Benz AG**

2.1 Zusammenfassung

Ende der achtziger Jahre wurden die ersten objektorientierten Datenbanksysteme auf den Markt gebracht mit dem Anspruch, die nächste Generation der Informationstechnologie zu repräsentieren. Trotz der funktional mächtigen Modellierungskonzepte (z.B. Vererbung, komplexe Objekte und Methoden) konnten sich die objektorientierten Produkte bisher noch nicht auf breiter Basis durchsetzen.

Wir sind davon überzeugt, daß die Leistungsfähigkeit einer der Schlüsselfaktoren sein wird, die über den Erfolg dieser Datenbanktechnologie entscheiden. Aus diesem Grund haben wir uns im GOM Projekt 1993 weiter auf die Optimierung von Objektbanken konzentriert.

Während in den vorangegangenen Jahren seit Projektbeginn 1990 die Untersuchung einiger Optimierungstechniken bereits abgeschlossen werden konnten (z.B. Objektballung und Pointer swizzling), konnten 1993 neue Ergebnisse auf den Gebieten der Anfrageoptimierung, der objektorientierten Pufferverwaltung, der Objektfragmentierung und dem Prefetching erzielt werden. Im weiteren Verlauf des GOM Projektes werden wir neben der Weiterentwicklung von einzelnen Optimierungskonzepten insbesondere auch das "Zusammenspiel" der Techniken untersuchen.

Ein weiterer Schwerpunkt befaßte sich mit der Weiterentwicklung der Funktionalität objektorientierter Datenmodelle. Hier konnten weitere Ergebnisse erzielt werden, die unter dem Schlagwort "Objektautonomie" zusammengefaßt werden können.

2.2 Anfrageoptimierung

Die Optimierung deklarativer, objektorientierter Anfragen stellt eine große Herausforderung dar. Aufgrund der vielfältigen Modellierungsmöglichkeiten im objektorientierten Datenmodell ergeben sich sehr viele Optimierungsmöglichkeiten und somit auch ein hohes Optimierungspotential. Im relationalen Kontext ist – im Gegensatz zum objektorientierten Bereich – die Entwicklung von Anfrageoptimierern sehr weit fortgeschritten. Um die bestehenden Techniken aus dem relationalen Bereich und die noch zu entwickelnden Optimierungstechniken für den objektorientierten Bereich in einem Optimierer integrieren zu können, haben wir eine *Blackboard-Architektur* entwickelt. Im Bereich der Datenbankoptimierung stellt dieser Ansatz eine neue Möglichkeit dar, um flexibel auf die unterschiedlichen Anfragetypen reagieren zu können. Bisher vorgeschlagene Architekturen versagen gerade in diesem wichtigen Bereich der Flexibilität und Erweiterbarkeit.

Erste Versuche mit einem Prototypen haben gezeigt, wie vielversprechend dieser Ansatz ist. So wurde mit diesem Prototypen eine Experimentierplattform geschaffen, die es erlaubt, einzelne Ideen und Kombinationen von Optimierungsideen auf ihre Wirksamkeit zu testen. Hierdurch wird es uns möglich sein, in naher Zukunft einen umfassenden Anfrageoptimierer für objektorientierte Anfragen realisieren zu können.

Neben der Blackboard-Architektur haben wir eine neuartige Methode zur Optimierung disjunktiver Anfragen in Objektbanken entwickelt. Mit Hilfe des neuen *Bypass-Operators* und einem Algorithmus, den wir in einer früheren Arbeit zur Optimierung Boole'scher Ausdrücke entwickelt haben, konnten nahezu optimale Ausführungspläne vom Optimierer erzeugt werden. Gleichzeitig ist diese Methode sehr effizient, so daß sie insgesamt allen bisher bekannten Verfahren vorzuziehen ist. Diese Arbeit hat ferner die Erweiterbarkeit der Optimiererarchitektur bestätigt – mit vertretbarem Aufwand konnte die neue Methode und der Bypass-Operator in die Blackboard-Architektur integriert werden.

2.3 Objektorientierte Pufferverwaltung

Klassische Hauptspeicherpufferverwaltungen, z.B. für relationale Datenbanken oder die virtuelle Speicherverwaltung eines Betriebssystems, sind seitenorientiert. In Objektbanken werden i.a. mehrere Objekte, die über den Objektidentifikator (OID) eindeutig identifizierbar sind, auf eine Seite plaziert. Aus diesem Grund ist eine seitenorientierte Pufferverwaltung häufig nicht vorteilhaft, da hierdurch bei der Pufferung eines Objektes gleichzeitig mehrere andere Objekte, die auf derselben Seite plaziert sind, ggf. unnötigerweise ebenfalls gepuffert werden müssen.

Um eine möglichst gute Ausnutzung des Hauptspeicherpuffers zu erreichen, haben wir deshalb eine objektorientierte Pufferverwaltung entworfen, die die einzelnen Objekte auf der Seite identifiziert und so die Pufferung von Objekten, auf die nicht zugegriffen wird, vermeiden kann. Da aus technischen Gründen das Ein- und Auslagern, z.B. der Zugriff auf eine Festplatte, weiterhin seitenorientiert stattfinden muß, findet in unserem Prototyp insgesamt sowohl eine objektorientierte als auch eine seitenorientierte Pufferverwaltung statt – in der englischsprachigen Literatur wird dies als “Dual-buffering” bezeichnet. Dies wurde insbesondere in einer Client/Server-Architektur untersucht, wobei der Server Seiten an die Klienten schickt, die dann selbstständig entscheiden können, die gesamte Seite zu puffern oder die relevanten Objekte zu extrahieren.

Für die Wechselwirkung zwischen dem objekt- und seitenorientierten Puffer haben wir eine Reihe von Strategien entworfen und in einem Klassifikationsschema zusammengefaßt. Aus den Laufzeitexperimenten konnten wir schließen, daß die beste “Dual-buffering” Strategie bis zu 60% schneller ist als eine klassische seitenorientierte Pufferverwaltung und sehr robust ist; d.h. sie ist nie wesentlich schlechter als die klassische seitenorientierte Pufferverwaltung.

2.4 Objektfragmentierung

Objektfragmentierung ist eine Technik, die versucht durch “Zerlegung” von Objekten in kleinere Einheiten mehr relevante Informationseinheiten auf einer Seite zu gruppieren (und damit auch mehr Informationseinheiten im Hauptspeicherpuffer resident halten zu können) und nichtrelevante Informationseinheiten auf separaten Seiten zu speichern. Ziel der Fragmentierung ist nicht nur die Erhöhung der Lokalität von einzelnen Datenbankanwendungen (intra-transaction buffering), sondern auch die Maximierung der Verfügbarkeit von residenten Daten über Transaktionsgrenzen hinweg, speziell bei Client/Server-Architekturen (inter-transaction buffering).

Es konnte gezeigt werden, daß eine Fragmentierung von Objekten zu einem erheblichen Lokalitätsgewinn führt, wenn häufig nur auf Teile von Objekten zugegriffen wird. Es wurden hierbei mehrere Speicherungsmöglichkeiten für Fragmente sowie die Verknüpfung der Objektfragmentierung mit der Objektballung und der Pufferverwaltungsstrategie untersucht. Eine umfassende Aussage über das volle Optimierungspotential von Objektfragmentierung kann allerdings erst nach Abschluß dieser (derzeit noch laufenden) Untersuchung gemacht werden.

2.5 Prefetching

Prefetching ist eine Technik, die Objekte oder Seiten in den Hauptspeicher holt bevor eine Datenbankanwendung sie explizit anfordert. Das Optimierungspotential liegt einerseits in der Minimierung der Wartezeit auf I/O durch Überlappung von CPU- und I/O-Vorgängen. Desweiteren kann der Aufwand bei mehrfachen Einzelanforderungen durch wenige Mehranforderungen in Client/Server-Architekturn und bei Plattenoperationen (Chained I/O) reduziert werden.

Es wurde ein Laufzeitsystem für objektorientierte Datenbanksysteme entwickelt. Mit Hilfe dieses Laufzeitsystems wurden zum ersten Mal verschiedene Prefetching-Techniken validiert. Hierbei wurde auch die Wechselwirkung mit der Objektballung untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß der größte Gewinn durch Prefetching bei einer (für die betrachtete Anwendung) schlechten Objektballung entsteht. Objektballung und Prefetching können sich folglich ergänzen: Die Objekte werden zur Optimierung der wichtigsten Anwendungen geballt und die anderen Anwendungen werden durch das Prefetching unterstützt.

Eine wesentliche Aufgabe beim Einsatz von Prefetching besteht darin, eine möglichst genaue Vorhersage zu machen, auf welche Seiten eine Anwendung zugreift. Hierzu haben wir eine spezielle Indexstruktur entworfen, die sogenannte *Prefetch Support Relation* (PSR), die die Seitenmenge einer vollständig gekapselten Operation materialisiert. Durch Zugriff auf die PSR wird das teure Prefetching von Seiten, auf die nicht zugegriffen wird, vermieden.

PSRs können nicht nur bei gekapselten Operation eingesetzt werden. Die Flexibilität der PSRs liegt in der unterschiedlichen Semantik der Einträge: So können zum Beispiel beliebige Seitenmengen spezifiziert werden, um das Bulk-Loading von ganzen (Teil-)Segmenten einer Objektbank zu unterstützen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit, eine wahrscheinlichkeitsbasierte Pufferstrategie zu entwerfen, da in den PSRs auch die Zugriffshäufigkeit auf die jeweiligen Seiten mitgespeichert wird.

Wie bei jeder Indexstruktur sind Effizienzeinbußen durch PSRs zu erwarten, falls die materialisierte Information häufig invalidiert wird und neu berechnet werden muß. Die Leistungsfähigkeit von PSRs ist deshalb momentan noch Gegenstand einer detaillierteren quantitativen Bewertung.

2.6 Objektautonomie: Kooperative, dezentrale Informationsmodellierung

Bei betrieblichen Organisationsformen ist in letzter Zeit ein Trend zu erkennen, der sich von der (künstlich aufgezwungenen) zentralisierten zu einer stärker dezentral ausgerichteten Kontrolle hinwendet. Einige der "modernen" Schlüsselwörter, wie z.B. modulare Fabrik, fraktale Fabrik, autonome Fertigungsinseln oder Fertigungsteams, verdeutlichen diesen Trend.

Im Bereich der informationstechnischen Modellierung ist diese stärkere Modularisierung und Dezentralisierung in autonom operierenden Einheiten (Objekte) derzeit erst ansatzweise zu erkennen. Die relationale Datenbanktechnologie ist heutzutage zumindest im kommerziellen, administrativen Einsatzbereich marktbeherrschend. Bei der relationalen Datenmodellierung wird nur die strukturelle Information im Datenbanksystem verwaltet; alle Operationen auf diesen Informationsträgern (d.h. den Relationen bzw. den darin enthaltenen Tupeln) werden über entsprechende Anwendungsprogramme durchgeführt, die außerhalb des Datenbanksystems verwaltet werden. Die Ausführung dieser Anwendungsprogramme wird in herkömmlichen Systemen über eine zentrale Kontrollinstanz (Scheduler) so synchronisiert, daß die Programme (Transaktionen) isoliert ablaufen. Die Kooperation zwischen Anwendungen wird dadurch nicht unterstützt. Es gibt zwar verteilte relationale Systeme; diese werden jedoch i.a. unter einer logisch zentralen Kontrolle verwaltet.

Anfang der achtziger Jahre wurden in der Datenbankforschung die durch die unnatürliche Trennung von struktureller und operationaler (verhaltensmäßiger) Modellierung verursachten Probleme erkannt. Dies führte zu der Entwicklung der objektorientierten Datenbanktechnologie, die heute vielfach als die nächste Generation der Informationssysteme angesehen wird. Bei diesem Modell werden Objekte als Einheiten bestehend aus der strukturellen Repräsentation und der verhaltensmäßigen (operationalen) Spezifikation betrachtet.

Obwohl diese (natürliche) Zusammenfassung der beiden Dimensionen (Struktur und Verhalten) sehr viele Vorteile bringt, bleiben Objekte nach wie vor "passive" Informationseinheiten, die nur durch explizite Operationsaufrufe bearbeitet (bzw. in Aktion gesetzt) werden können. Dies führt zum sogenannten "single-thread-of-control," der explizit in ein Anwendungssystem "einprogrammiert" werden muß und dem bekannten Integrationsproblem: Um zwei (oder mehrere) unabhängig voneinander realisierte größere Teilsysteme integrieren zu können, muß man die unterschiedlichen Kontrollströme zu einem globalen Kontrollfluß miteinander "verweben."

In diesem Forschungsbereich wurde deshalb eine Erweiterung der Funktionalität des objektorientierten Modells untersucht, die die "autonome" Kooperation zwischen Objekten (bzw. Teilsystemen) erlaubt. Dazu werden Objekte als aktive Prozesse modelliert, die relevante Zustandsänderungen in der Datenbank wahrnehmen können und entsprechende Aktionen initiieren können. In Ansätzen gibt es derartige Modellierungskonzepte schon in traditionellen Datenbanksystemen in der Form von Triggerkonstrukten, die bei bestimmten Ereignissen (z.B. Zustandsänderungen bestimmter Attribute) entsprechende Aktivitäten anstoßen. Diese Ansätze wurden generalisiert und sollen im Kontext betrieblicher Informationsmodelle weiter untersucht werden.

3 Veröffentlichungen

Alfons Kemper, Guido Moerkotte und Michael Steinbrunn: *Controlled Redundancy in Object Bases: Optimization Methods for Organizational Data Modelling*, Proceedings Hawaii International Conference on System Sciences, S. 43–52, Honolulu, Jan. 1993

Alfons Kemper und Guido Moerkotte: *Basiskonzepte objektorientierter Datenbanksysteme,* eingeladener Beitrag zum Themenheft “*Objektorientierte Datenbanksysteme*” des GI Spektrums, **16**(2), S. 69–80, April 1993

Alfons Kemper und Guido Moerkotte: *Query Optimization in Object Bases: Exploiting Relational Techniques,* in J.-C. Freytag, D. Maier und G. Vossen, Hrsg., Query Processing for Advanced Applications, Morgan-Kaufmann, S. 63–94, 1993

Alfons Kemper und Donald Kossmann: *Adaptable Pointer Swizzling Strategies in Object Bases,* Proceedings IEEE International Conference on Data Engineering, S. 155–162, Wien, April 1993

Alfons Kemper, Guido Moerkotte und Hans-Dirk Walter: *Autonomous Objects: A Natural Model for Complex Applications,* Proceedings NGITS Workshop (Next Generation Information Technology and Systems), Haifa, Israel, Jun. 1993

Alfons Kemper und Donald Kossmann: *Adaptable Pointer Swizzling Strategies in Object Bases: Design, Realization, and Quantitative Analysis,* Aachener Informatik-Berichte Nr. 93–6, RWTH Aachen, 1993 (eingereicht zur Veröffentlichung)

Alfons Kemper, Guido Moerkotte und Klaus Peithner: *A Blackboard Architecture for Query Optimization in Object Bases,* Proceedings of the Conf. on Very Large Data Bases (VLDB), S. 543–554, Dublin, Aug. 1993

Carsten Gerlhof, Alfons Kemper, Christoph Kilger und Guido Moerkotte: *Partition-Based Clustering in Object Bases: From Theory to Practice,* Proceedings Int. Conf. on Foundations of Data Organization (FODO), S. 301–316, Chicago, IL., Okt. 1993 (Springer-Verlag, LNCS Nr. 730)

Alfons Kemper und Guido Moerkotte: *Object-Oriented Database Management: Applications in Engineering and Computer Science*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 704 S., 1994

Michael Steinbrunn, Guido Moerkotte und Alfons Kemper: *Optimizing Join Orders,* Technischer Bericht MIP 9307, Universität Passau, Fakultät für Mathematik und Informatik, Sep. 1993 (eingereicht zur Veröffentlichung)

Alfons Kemper und Donald Kossmann: *Dual-Buffering Strategies in Object Bases,* Technischer Bericht MIP 9309, Universität Passau, Fakultät für Mathematik und Informatik, Dez. 1993 (eingereicht zur Veröffentlichung)

Alfons Kemper, Peter C. Lockemann, Guido Moerkotte und Hans-Dirk Walter: *Autonomous Objects: A Natural Model for Complex Applications,* Journal of Intelligent Information Systems (JIIS), **3**(2), S. 133-155, 1994

Carsten Gerlhof und Alfons Kemper: *A Multi-Threaded Architecture for Prefetching in Object Bases,* erscheint in Proceedings Int. Conf. on Extending Database Technology (EDBT), Cambridge, U.K., März 1994

Alfons Kemper, Guido Moerkotte, Klaus Peithner und Michael Steinbrunn: *Optimizing Disjunctive Queries in Object Bases,* erscheint in Proceedings ACM SIGMOD Conf. on Management of Data, Minneapolis, MI., Mai 1994, auch erschienen als Technischer Bericht MIP 9308, Universität Passau, Fakultät für Mathematik und Informatik, Dez. 1993

Alfons Kemper und Guido Moerkotte: *Physical Object Management*, eingeladener Beitrag in W. Kim, Hrsg., *Modern Database Systems: The Object Model, Interoperability, and Beyond*, Addison Wesley/ACM Press, 1994

4 Diplomarbeiten

Franz Detro: *Decapsulation: Statische Analyse von objektorientierten Datenbankanwendungen* ()

Karsten Hauten: *Konzeption und Realisation einer Blackboard-Architektur für den Anfrageoptimierter in GOM* ()

Stefan Fahrig: *Untersuchung von Cluster-Algorithmen basierend auf Graphpartitionierung* ()

Thomas Jansen: *Untersuchung von Prefetching-Strategien für Objektbanken* ()

André Eickler: *Entwurf und Implementierung eines Verfahrens zur Optimierung von relationenalgebraischen Ausdrücken* ()

Stefan Höning: *Einsatz von Codeoptimierungstechniken für objektorientierte Datenbankanwendungen* ()

Lehrstuhl für Informatik V (Informationssysteme)

1 Personal

- Dozenten:

  Professor Dr. Matthias Jarke

- Sekretariat:

  Elke Keischgens
  Petra Rickers (bis 31.12.93, ab 1.4.94 Editorial Office, Information Systems)
  Margarete Schmitz (ab 1.1.94)

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.-Inform. Ralf Dömges (seit 1.9.1993)
  Dr. rer. nat. Stefan Eherer (DFG, bis 31.3.1994)
  Dipl.-Inform. Rainer Gallersdörfer (BMFT, Industriemittel)
  Dipl.-Inform. Stephan Jacobs (KI-NRW)
  Dipl.-Inform. Stefanie Kethers (DFG, ab 1.6.1994)
  Dr. rer. nat. Manfred A. Jeusfeld
  Dipl.-Inform. Hans W. Nissen (ESPRIT)
  Dipl.-Inform. (FH) Dipl.-Inf.-Wiss. Klaus Pohl
  Dipl.-Inform. Martin Staudt (ESPRIT)
  Dipl.-Inform. Peter Szczurko (BMFT)

- Doktoranden:

  Dr. rer. nat. Patrick S. Chen, Wiss. Hilfskraft (ESPRIT, bis 28.2.1994)
  Dipl.-Inform. Peter Peters, Graduiertenkolleg Informatik und Technik

- Mathematisch-technische Assistenten:

  René Soiron
  Claudia Welter

2 Übersicht

Forschungsthema des Lehrstuhls für Informatik V (Informationssysteme) ist die theoretische Analyse, prototypische Entwicklung und praktische Erprobung von Meta-Informationssystemen (Repositories), welche die verteilten Prozesse der Erstellung, Kontrolle, Integration und Evolution datenbankintensiver Informatikanwendungen qualitätsorientiert dokumentieren und koordinieren. Diese Zielsetzung wird in drei miteinander verzahnten Forschungsgebieten verfolgt:

- Ausgehend von der These, daß deduktive objektorientierte Datenbanken geeignet zur Unterstützung sowohl der (objektorientierten) Datenverwaltungsaufgaben als auch der (deduktiv kontrollierten) Prozeßverwaltungsaufgaben liefert, hat die Arbeitsgruppe *Technische Grundlagen* seit mehreren Jahren die Sprache TELOS und das System ConceptBase bearbeitet. Die Weiterentwicklung der theoretischen Grundlagen wird von der Europäischen Gemeinschaft im ESPRIT-Projekt COMPULOG II gefördert. Die technische Implementierung durch verteilte Datenbanken untersucht in Kooperation mit dem Philips-Forschungslabor das Projekt INDIA.

- Mehrere Projekte analysieren typische *Anwendungsbereiche* für Meta-Informationssysteme, derzeit vor allem im Requirements Engineering (ESPRIT-Projekt NATURE) und in der unternehmenszielbezogenen Integration existierender Systeme im Fertigungsbereich (BMFT-Forschergruppe WibQuS).

- Als zentrale Querschnittsaufgabe erweist sich die *Teamunterstützung*. Das 1993 ausgelaufene CoNeX-Projekt im DFG-Schwerpunktprogramm "Objektbanken für Experten" entwickelte eine durchgängige Sicht auf Objektevolution, Aufgabenüberwachung und Entscheidungsfindung. Ein Projekt im KI-Forschungsnetz NRW über computergestützte Kooperation in Designumgebungen (CoDecide) setzt sich speziell mit der Abbildung von Anforderungen auf Designkonzepte unter Berücksichtigung multipler Ziele und Interessengruppen auseinander. Der Bezug zur technischen Interoperabilität von Informationssystemen wird durch das von ESPRIT geförderte europäisch-australische Kooperationsprojekt ISI und durch die Anfang 1994 beginnende ESPRIT Basic Research Working Group ModelAge hergestellt.

Der Lehrstuhl ist an mehreren European Networks of Excellence beteiligt und gibt in diesem Rahmen eine spezielle Report-Reihe zum Requirements Engineering (NATURE-Reports) heraus. Das am Lehrstuhl entwickelten System ConceptBase sowie ein Programmkomitee-Verwaltungssystem (Program Chair's Assistant PCA) werden vom Lehrstuhl im Internet zur Verfügung gestellt.

Im Berichtszeitraum schlossen die Mitarbeiter S. Chen und S. Eherer ihre Dissertation ab. S. Chen wurde nach seiner Promotion auf eine Position als Assistant Professor am Polytechnikum Taiwan berufen. Der frühere Doktorand Professor Tung Bui (bisher Naval Postgraduate School, Monterey) wurde als Acting Chairman des Department für Business Computing an die Hong Kong University of Science and Technology berufen.

Mitte 1993 übernahm Prof. Jarke die Schriftleitung der ältesten europäischen Fachzeitschrift im Datenbankbereich, *Information Systems*. Beträchtliche Belastungen der Infrastruktur ergaben sich auch aus der Koordinatorenrolle im ESPRIT-Projekt NATURE und aus den Aufgaben von Prof. Jarke einerseits als Sprecher der Fachgruppe Informatik, andererseits als Programmkomiteevorsitzender der International Conference on Extending Database Technology EDBT-94 (Cambridge, England, 28.-31.3.1994) und verschiedener interdisziplinärer Workshops und Fachgespräche. Auch Prof. Nejdl, Inhaber der Professur für Wissensbasierte Systeme im Lehr- und Forschungsgebiet Informatik V, führte in Aachen einen Workshop über nichtmonotones Schließen durch. Das Lehr- und Forschungsgebiet ist mit einem eigenen Forschungsbericht in diesem Band vertreten.

Matthias Jarke

3 Forschungsprojekte

Projekt:

ConceptBase

Beteiligt: **M. Baumeister, S. Eherer, R. Gallerdörfer, M. Jeusfeld, H.W. Nissen, H. Pützer, M. Staudt, R. Soiron, C. Welter**

ConceptBase ist eine deduktive Objektbank zur Unterstützung von Entwurfsanwendungen, die seit 1987 als Standard-Implementierungsplattform am Lehrstuhl dient und damit eine Integration von Ergebnissen der unterschiedlichen Projekte gestattet. Das System wurde mittlerweile an etwa einhundert Forschungsinstitutionen in allen Kontinenten außer Afrika verteilt. Das System besitzt eine Client-Server-Architektur auf Unix-Basis, welche verteiltes Arbeiten von beliebigen Internet-Knoten aus erlaubt. Der Server unterstützt die Wissensrepräsentationssprache Telos, die gemeinsam mit den Universitäten Kreta und Toronto entwickelt wurde. Clients sind in C oder Prolog programmierbar. Vordefinierte Clients für die Konfiguration von Benutzerschnittstellen basieren auf dem X11-Standard. In 1993 wurde ein neues Release herausgebracht, welches die Effizienz gegenüber der Vorgängerversion um den Faktor fünf verbesserte. Gleichzeitig wurde die Implementierung an die Axiomatisierung des Objektmodells angepaßt. In der Diplomarbeit von H. Pützer wurde ein erweitertes Objektspeicherkonzept realisiert, in der von M. Baumeister ein optimistisches Konzept der Parallelitätskontrolle für ConceptBase entwickelt. Eine Fallstudie über den Einsatz von ConceptBase zur verteilten konzeptuellen Modellierung (Projekt WibQuS) ergab wertvolle Hinweise, die bei der nächsten Version des Systems berücksichtigt werden sollen.

Projekt:

Compulog II und Compulog Net

Beteiligt: **M. Jarke, M. Jeusfeld, W. Nejdl, H.W. Nissen, M. Staudt**

Förderung: **ESPRIT Basic Research Project 6810, ESPRIT Network of Excellence 3703**

Compulog ist ein Projekt im ESPRIT-Grundlagenforschungsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Ziel ist die Entwicklung einer neuen Generation von Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen auf Grundlage der Logikprogrammierung. Die erste Phase (Compulog I, bis April 1992) erbrachte eine Vielzahl theoretischer Ergebnisse in den Bereichen Wissenserwerb, Logikprogrammierung sowie Typen & Objekte. Die zweite Phase (Compulog II, ab August 1992) hat sich zum Ziel gesetzt, diese Ergebnisse sowohl semantisch als auch in Form eines Prototypen zu integrieren.

In 1993 wurde in Zusammemarbeit mit dem DFKI Saarbrücken und der Universität Rom die Beziehung zwischen Anfragen an objektorientierte Datenbanken und Konzeptlogiken untersucht. Außerdem bestehen enge Kontakte zur Universität Edingburgh (korrekte Abbildung von Typen auf Anfragen). Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit ist das nichtmonotone Schließen. Der Lehrstuhl koordiniert die Arbeitsgruppe Knowledge Base Systems, die diese Erweiterungen prototypisch umsetzen soll.

G.O. Jenssen (TH Trondheim) schrieb während seines sechsmonatigen Gastaufenthalts am Lehrstuhl seine Diplomarbeit über die Abbildung eines Anforderungsmodells in eine Entwurfssprache für Informationssysteme. Der Prototyp benutzt ConceptBase als Implementierungsumgebung.

Die umgekehrte Richtung war Gegenstand der Diplomarbeit von U. Johnen. Über eine Hierarchie von Metaklassen wird die Rückwärtsabbildung von relationalen Datenbankschemata in Entity-Relationship-Diagramme gesteuert. Der Prototyp kommt mit wenig Interaktion durch den Entwerfer aus. Nach Konsolidierung wird das Werkzeug voraussichtlich in die nächste Version der CASE-Umgebung eines Aachener Software-Hauses eingehen.

In Erweiterung des COMPULOG-Projekts dient das Network of Excellence in Computational Logic (Compulog Net) als Sammelstelle für graue Literatur, als Anlaufstelle für technische Anfragen, sowie als Koordinator von Studenten- und Dozentenaustauschprogrammen und Tagungen. Darüber hinaus veranstalten die fünf Arbeitsbereiche des Netzes auch eigene Workshops. Der Lehrstuhl ist vor allem in der Arbeitsgruppe Data and Knowledge Bases aktiv und nahm auch an deren Workshop teil. Im Berichtsjahr fand außerdem ein Austausch mit Wissenschaftlern der Universität Lissabon statt.

Projekt:

Expertenkooperation in Objektbanken für Designanwendungen

Beteiligt: **S. Eherer, S. Kethers, G. v.d. Weiden**

Förderung: **DFG-Schwerpunktprogramm Objektbanken für Experten**

Im Schwerpunktprogramm “Objektbanken für Experten“ arbeiteten von 1988 bis 1993 eine Reihe von Datenbanklehrstühlen in Deutschland und der Schweiz an den Grundlagen einer neuen Generation von Datenbanken, welche Aspekte der Objektorientierung, der regelbasierten Deduktion sowie neuere Exekutionsmodelle und Benutzerschnittstellen anbieten soll. Der Lehrstuhl untersuchte in diesem Rahmen vor allem Fragestellungen, die sich daraus ergeben, daß Datenbanken in neueren Anwendungen (etwa im Designbereich) nicht mehr die Abschottung der einzelnen Benutzer voneinander, sondern vielmehr deren Kooperation unterstützen sollen. Das herkömmliche Transaktionskonzept kann in diesen Anwendungen allenfalls noch eine untergeordnete Rolle für kurze Datenbankinteraktionen spielen. Auf der Ebene darüber müssen wesentlich flexiblere Steuerungskonzepte angeboten werden, in denen auch Konflikte toleriert und ihre Behandlung explizit unterstützt wird.

Zur Lösung dieser Probleme wurde das Metamodell CAD° entwickelt, ein Beschreibungsmittel zur prozeß- und teamarbeitsorientierten Integration heterogener Entwurfsumgebungen.

Es besteht aus einem Objekt-Teilmodell, das aus Versionen und Konfigurationen modular und änderungsfreundlich aufgebaut ist, und aus einem Teamarbeitsmodell, in dem Konzepte aus der Sprechakttheorie formalisiert sind. Prototypen wurden für die Anwendungsbereiche Information Systems Engineering und Hypertexterstellung im Autorenteam entwickelt und auf dem Stuttgarter Review des Schwerpunktprogramms im Oktober 1992 vorgeführt. Das Aachener Teilprojekt fand im August 1993 seinen Abschluß; wesentliche Ergebnisse im Bereich der Hypertextanwendung sind in der 1993 fertiggestellten Dissertation von S. Eherer zusammengefaßt, nachdem bereits früher zwei weitere Dissertationen im Umfeld des Projekts beendet wurden.

Projekt:

Qualitative Entscheidungsunterstützung für Gruppen

Beteiligt: **St. Jacobs, S. Kethers, G. v. d. Weiden**

Förderung: **KI-Forschungsnetz NRW "CSCW in Designumgebungen"**

Ab Anfang 1993 hat das Ministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen des KI-Forschungsnetzes NRW ein Anschlußprojekt genehmigt. Traditionelle Entwurfsmethoden sind für einzelne Benutzer konzipiert und bieten kaum eine Möglichkeit, in der Gruppe eingesetzt zu werden. Ein zentraler Aspekt sowohl des Designs als auch der Kooperation, die Entscheidung, steht im Mittelpunkt des Projektes. Der Entwurf und die Implementierung eines entscheidungsunterstützenden Systems für Entwickler-Teams ist das Ziel des Aachener Teilprojektes. Die explizite Repräsentation von unterschiedlichen Zielen als Entscheidungskriterien und Entwürfen als Lösungsalternativen ermöglicht es, Konflikte zu entdecken, den Kern von Konflikten herauszuarbeiten und Konflikte mit Hilfe einer Entscheidung zu lösen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen ist unser Ansatz geprägt durch die Integration unterschiedlicher Kooperationsmodi (synchron, asynchron, lokal, verteilt) sowie eine Benutzerschnittstelle im Stil des Quality Function Deployments als zentrales Diskussionsforum für Gruppenentscheidungen. Die Fabriklayout-Planung dient als erste Anwendung sowie als Evaluierung. Konkret soll das System zur Variantenpräsentation eingesetzt werden. Darüberhinaus wird es mit einem CAD-System gekoppelt, um beim Design die einzelnen Arbeitsschritte ständig gegen die Ziele zu evaluieren.

In einer ergänzenden Diplomarbeit (in Kooperation mit dem WZL) wurde untersucht, wie sich die Ansätze im Bereich der Qualitätsplanung in der Produktion einsetzen lassen. In einer weiteren Arbeit wurde ein Konzept zur Arbeitsfluß-Unterstützung entwickelt und im Bereich der Arzt-Schwester-Koordination in kardiologischen Intensivstationen (in Kooperation mit dem Helmholtz-Institut) erprobt.

Projekt:

NATURE

Beteiligt: **R. Dömges, F. Gibbels, P. Haumer, M. Jarke, R. Klamma, C. Lenzen, H.W. Nissen, K. Pohl, K. Weidenhaupt, C. Welter**

Förderung: **ESPRIT Basic Research Project 6353**

Am ESPRIT Grundlagenprojekt NATURE (Novel Approaches to Theories Underlying Requirements Engineering, ESPRIT 6353) sind unter Leitung des Lehrstuhls Informatik V Partner aus England, Frankreich, Griechenland und Schweden beteiligt. Offizielle Kooperationspartner sind auch die University of Toronto (Prof. Mylopoulos) und das Information Sciences Institute der University of Southern California (Prof. Johnson). Gegenstand ist die Untersuchung des Requirements Engineering aus verschiedenen Blickwinkeln, u.a. Domänenanalyse, Übergang zwischen formalen und informellen Repräsentationen, Prozeßmodellierung, Wiederverwendbarkeit und der Berücksichtigung nicht-funktionaler Entwurfsziele in der Enwurfsprozeßsteuerung.

Das Projekt begann im August 1992 und ist auf drei Jahre ausgelegt. Neben der Entwicklung eines Rahmenmodells zur Klassifikation der Probleme des Requirements Engineerings sowie der Problem- bzw. Begriffsklärung, wurden in der ersten Phase existierende Ansätze der Projektpartner validiert und ein geeignetes Konzept zur Integration dieser Ansätze entwickelt. Das Integrationskonzept diente als Grundlage für die Konzeption und Entwicklung einer prototypischen Requirements Engineering Umgebung, mit der anhand eines gemeinsamen Beispiels die einzelnen Forschungsansätze verdeutlicht und deren Synergieeffekte veranschaulicht werden. Als gemeinsame Implementierungsgrundlage dient die Sprache TELOS und deren Implementierung ConceptBase.

Am Lehrstuhl wurde u.a. ein Framework für Requirements Traceability entwickelt, das den Requirements Engineering Prozess entlang der drei Dimensionen (Spezifikation, Repräsentation und Übereinstimmung) beschreibt. Ziel von Requirements Engineering ist die Erstellung einer möglichst vollständigen und eindeutigen Spezifikation. Zur Unterstützung späterer Entwurfsphasen, muß diese Spezifikation (zumindest in Teilen) formal repräsentiert sein. Als dritte Eigenschaft ist eine (möglichst umfassende) Zustimmung jedes am Requirements Engineering Process Beteiligten anzustreben. Für jede der Dimensionen wurden formale Modelle zur Strukturierung des während des Prozesses anfallenden Wissens erstellt. Basierend auf diesen Modellen wurde unter Verwendung eines Toolinteroperabilitätsansatzes ein Requirements Engineering Environment bestehend aus acht Werkzeugen erstellt. Diese Werkzeuge unterstützen den Spezifikationsprozeß und gewährleisten darüber hinaus die Nachvollziehbarkeit des Prozesses durch die Protokollierung von Werkzeugausführungen.

Projekt:

Repräsentation und Präsentation von Qualitätswissensbasen (WibQuS)

Beteiligt: **M. Jarke, M. Jeusfeld, M. Mandelbaum, S. Niessen, P. Peters, A. Rodriguez-Pardo, P. Szczurko**

Förderung: **BMFT-Forschergruppe "Wissensbasierte Systeme in der Qualitätssicherung" (WibQuS)**

Das Bundesforschungsministerium hat im Zuge der Stärkung des Bereichs Qualitätssicherung in der deutschen Industrie eine Forschergruppe *Wissensbasierte Systeme in der Qualitätssicherung (WibQus)* ins Leben gerufen. Der Lehrstuhl entwickelt in dieser vom Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (Prof. Pfeifer) koordinierten Forschergruppe ein formales Konzept für die qualitätszielorientierte Integration heterogener wissensbasierter Systeme und Datenbanken. Das Konzept wird bei der Integration verschiedener von den beteiligten Maschinenbauinstituten in Aachen, Dresden, Kaiserslautern und Stuttgart entwickelten Teilsysteme erprobt.

Das Projekt begann im September 1992 und ist auf drei Jahre ausgelegt. In 1993 wurde das konzeptuelle Modell des Qualitätskreises rechnergestützt erstellt. Dieses Modell wird entlang einer vierstufigen Abstraktionshierarchie in eine verteilte Datenbankarchitektur eingebettet. Durch einen sogenannten Vermittlungsagenten wird sowohl der Informationsfluß gesteuert als auch die Evolution des Gesamtsystems unterstützt.

Projekt:

Qualitätssicherung von Informationssystemen

Beteiligt: **A. Coulibaly, R. Erkens, K. Finke, J. Hüsges**

Wissensbasen, Datenbanken und Anwendungsprogramme bilden in ihrem Zusammenspiel heute einen wichtigen Faktor im Wirtschaftsleben. Ihre Qualität ist daher von großer Bedeutung, aber im Vergleich zu traditionellen Industrieprodukten sehr schwer zu messen, da es sich fast immer um Einmalprodukte handelt. In Kooperation mit Anwenderinstituten und Firmen des Aachener Umfelds wurden eine Reihe von Anwendungsstudien durchgeführt, welche den empirischen Hintergrund für Projekte wie WibQus oder NATURE bilden sollen.

R. Erkens entwickelte und evaluierte einen regelbasierten Monitor für ein Software-Prozeßsystem in der Philips-Bildröhrenfabrik Aachen. Der Monitor wird insbesondere bei der Einführung neuer Software-Produkte gezielt eingesetzt.

Die Entwicklung von Testmethoden für Wissensbasierte Systeme war Gegenstand der Untersuchungen von A. Coulibaly (in Kooperation mit dem WZL). Die Übertragbarkeit bekannter dynamischer und statischer Testmethoden wurde an dem bestehenden Expertensystem FIXPERT zur Konstruktion von Baukastenvorrichtungen untersucht. Insbesondere wurde durch die Implementierung statischer Tests eine Basis für die Entwicklung weiterer Testmethoden geliefert.

Die Entwicklung und Implementierung systematischer Testverfahren von Prozeßführungsexpertensystemen (PCX), die in den Produktionsanlagen der Firma HENKEL KGaA eingesetzt werden, war Gegenstand der Arbeit von K. Finke. Es wurden Testverfahren und Metriken entwickelt, die zur Erweiterung der Expertensystemshell HEPROX geführt haben. Die teil- oder vollautomatischen Testwerkzeuge wurden mit Hilfe existierender PCX validiert und sind fester Bestandteil des Qualitätssicherungsprozesses weiterer Softwaresysteme.

In Zusammenarbeit mit dem FIR entwickelte J. Hüsges ein Fehlerdiagnosesysteme zur Überwachung eines Herdwagen-Durchschub-Ofens. Im Gegensatz zu traditionellen Systemen kann das Fehlerdiagnosesystem Symptome nicht nur gruppieren, sondern auch temporale Relationen festlegen. Dadurch wird eine genauere Beschreibung der Beziehung zwischen Fehlern und Symptomen ermöglicht. Augenblicklich wird das System in der Firma Manstedt eingesetzt und evaluiert.

Projekt:

Intelligent Network as a Data Intensive Application (INDIA)

Beteiligt: **R. Gallersdörfer, M. Jarke, M. Essmajor, R. Nellessen, A. Stolz**

Förderung: **Philips Forschungslaboratorien, Aachen**

Die Anwendung von Datenbanktechnik in der Welt der Telekommunikation mit spezieller Ausrichtung auf das Intelligente Netz (IN) wird im Projekt *Intelligent Networks as a Data Intensive Application (INDIA)* untersucht. Entsprechend der natürlichen, weiträumigen Verteilung der Telekommunikationssysteme spielen hier insbesondere verteilte Datenbanken eine wichtige Rolle. Angestrebt ist, soweit als möglich existierende Datenbanktechnologie für die Realisierung neuartiger Telekommunikationsdienste einzusetzen, um damit die Entwicklung proprietärer Datenverwaltungskomponenten zu vermeiden. Dies gilt sowohl für den operationellen als auch für den organisatorischen Bereich.

Das Projekt begann im April 1993 und ist auf drei Jahre ausgerichtet. Im ersten Jahr wurden die im IN relevanten Daten und die speziellen Anforderung analysiert. Als wichtigste Kriterien in der Telekommunikationsindustrie gelten Geschwindigkeit, Ausfallsicherheit und Skalierbarkeit. Da die Transaktionskonzepte verteilter Datenbanken sehr aufwendige Mechanismen einsetzen, wurde, z.T. im Kontext der Diplomarbeit von R. Nellessen, ein neues Verfahren unter Berücksichtigung der speziellen Anwendungscharakteristik entworfen und auf der Basis eines relationalen DBMS realisiert.

Projekt:

Towards a Common Model of Agents (ModelAge)

Beteiligt: **M. Jarke, W. Nejdl, M. Jeusfeld, P. Szczurko**

Förderung: **ESPRIT Basic Research Working Group 8319**

Die ESPRIT-Arbeitsgruppe *ModelAge* (A Common Formal Model of Cooperating Intelligent Agents) umfaßt eine Vielzahl von Projektpartnern aus Fac. Univ. NDP (Namur), Imperial College (London), University of Keele, INESC (Lissabon), NRCCL (Oslo), Erasmus-Universität (Rotterdam), IP-CNR (Rom), INRIA (Sophia-Antopolis), RWTH Aachen, Tech. Univ. Braunschweig. Ziel ist es, den Begriff des *Agenten*, der in vielen Bereichen der Informationstechnik (z.B. Requirements Engineering, Software Design, Concurrency, Datenbanken, KI) einen wichtigen, aber verschiedenartigen Charakter hat, zu untersuchen und einheitlich zu formalisieren. Die bisherigen Arbeiten der Projektpartner ordnen den Begriff des Agenten vier Schlüsselbereichen zu. Dazu gehören *Zielgerichtetheit* (Erreichung präzise vorgegebener Objektzustände unter gegebenen Voraussetzungen und Einschränkungen), *Zustand* (Berücksichtigung eigener Sichten und Repräsentationen, welche die Grundlage für Entscheidungen bilden), *Verhaltensweisen* (Handlungsweisen, Kommunikationserfordernisse und Voraussetzungen) und *Heterogenität* (Sowohl Menschen, Organisationen, Hardware oder Software können Agenten darstellen). Das Projekt ModelAge beginnt offiziell am 1.4.1994 und ist auf 3 Jahre ausgelegt; 1993 fanden mehrere vorbereitende Projekttreffen statt.

Projekt:

Wissenschaftler- und Studentenaustauschprogramme

Beteiligt: **M. Jarke, Mitarbeiter und Studenten**

Förderung: **DAAD ARC-Programm Großbritannien, ERASMUS-Programm ENDKE, ESPRIT-Austauschprogramm Australien**

In Ergänzung der Forschungsprojekte warb der Lehrstuhl Mittel für den Wissenschaftler- und Studentenaustausch ein.

Das *DAAD-Wissenschaftleraustauschprogramm mit Großbritannien* dient der Intensivierung der Forschungsaktivitäten im Rahmen des ESPRIT-Projekts NATURE zwischen der City University London und dem Lehrstuhl für Informatik V der RWTH-Aachen. Durch enge Kooperation erfolgt die Entwicklung von qualitätsorientierten Domänenmodellen für das Requirements Engineering. Hierbei wird am Lehrstuhl für Informatik V der RWTH-Aachen eine geeignete Wissensrepräsentationssprache zur Darstellung von Anforderungen sowie ein qualitätsorientiertes Prozessmodell aufbauend auf bisherigen Forschungsergebnissen entwickelt. Seitens der City Universität werden die dort vorhanden Theorien über die

Modellierung von Domänenwissen erweitert und unter Verwendung der Wissensrepräsentationssprache formalisiert sowie gemeinsam durch prototypische Anwendungen validiert. Die Kooperation begann 1993 und ist auf drei Jahre ausgelegt.

Das europäisch-australische Gemeinschaftsprojekt *ISI (Information Systems Interoperability)* bringt unterschiedliche Aktivitäten im Bereich der Integration heterogener Informationssysteme zusammen. Beteiligt sind außer dem Lehrstuhl Informatik V die Fernuniversität Hagen (Prof. Krämer), das Imperial College London (Prof. Finkelstein, Prof. Kramer), die Queensland University of Technology, Brisbane (Prof. Papazoglou), und das CSIRO, Canberra (Dr. Smith). Das Projekt begann Ende 1993 und ist auf 3 Jahre ausgelegt.

Im Rahmen des ERASMUS-Studentenmobilitätsprogramms der Europäischen Union wurde 1993 auf Initiative der Freien Universität Amsterdam (Prof. v.d. Riet) das European Network of Data and Knowledge Engineering (ENDKE) gegründet, an dem die Universitäten TH Trondheim (Prof. Solvberg), Stockholm (Prof. Bubenko), RWTH-Aachen (Prof. Jarke), Paris-Sorbonne (Prof. Rolland), Klagenfurt (Prof. Eder) und Kreta (Prof. Vassiliou) beteiligt sind. Es stehen jährlich Mittel für zwei Studenten je Partneruniverstität zur Verfügung, die an einer der anderen beteiligten Universitäten ein Hauptstudiumspraktikum oder eine Diplomarbeit durchführen wollen.

4 Weitere Aktivitäten

Neben der Projektarbeit beteiligte sich der Lehrstuhl an einer Reihe weiterer Aktivitäten. Sie betreffen den Ausbau internationaler Kooperationen durch Gastaufenthalte und Verteilung des ConceptBase-Systems, wissenschaftliche Dienstleistungen in Form von Herausgeber- und Gutachtertätigkeiten sowie die Organisation von Tagungen.

4.1 Gastaufenthalte

Folgende Gäste besuchten im Laufe des Jahres den Lehrstuhl zu Vorträgen oder Forschungsaufenthalten:

- Dr. Thomas Rose, University of Toronto, Kanada
  (Vortrag am 5. März 1993, Software Repositories)
- Hermann-Josef Schüren, freier Schriftsteller, Köln
  (Vortrag am 22. April 1993, Text - Texten - Hypertext, kreative Schreibprozesse und autorenunterstützende Programme)
- Martin Buchheit, Dr. Werner Nutt, DFKI Saarbrücken
  (Lehrstuhl-Workshop am 22.-23. April 1993, Beziehung von Anfragen zu terminologischen Sprachen)
- Prof. Rudy Hirschheim, University of Houston, USA
  (Vortrag am 28. Mai 1993, Implementing empowerment through teams: the case of Texaco's information technology division)

- Martin Buchheit, DFKI Saarbrücken
  (Forschungsaufenthalt am 14.-16. Juni 1993, Anwendungen von Subsumptionsergebnissen im Bereich verteilter Informationssysteme)
- Prof. K. Lyytinen, Universität Jyväskylä, Finnland, und Hong Kong University of Science and Technology (Vortrag am 16. September 1993, Issues and challenges in developing next generation CASE environments)
- Prof. Dr. Klaus R. Dittrich, Universität Zürich, Schweiz
  (Vortrag am 21. Oktober 1993, Aktive Datenbanken)
- Prof. Dr. Martin Wirsing, Universität München
  (Vortrag am 13. Dezember 1993, Das BMFT-Projekt KORSO)

Im Rahmen seines Forschungssemesters verbrachte Prof. Jarke je ca. einen Monat an der Ost- und an der Westküste der USA und hielt dabei Vorträge und Kooperationsgespräche in zahlreichen Forschungsinstitutionen. Insbesondere wurde an einem gemeinsamen Forschungsvorhaben mit Prof. Ramesh von der Naval Postgraduate School, Monterey, über Requirements Traceability gearbeitet. Im Rahmen dieser Aufenthalte wurden auch zwei Workshops, einer in Monterey, der andere an der Universität Berkeley von Prof. Jarke mit organisiert, auf denen jeweils Vertreter der Universitäten der "Bay Area" (Stanford, Monterey, Berkeley, San Francisco, Santa Cruz) über Probleme von Informationssystemen in Organisationen diskutierten.

4.2 Herausgebertätigkeiten

Im Juli 1993 übernahm Prof. Jarke gemeinsam mit Prof. Dennis Shasha vom Courant Institute der New York University im 19. Jahrgang die Schriftleitung der Zeitschrift **Information Systems** (Pergamon Press, Oxford, England) von deren Gründer, Hans-Joachim Schneider. Zum Jahreswechsel 1993/94 wurde auch das Editorial Office nach Aachen verlegt.

M. Jarke ist außerdem Mitglied im Herausgebergremium folgender Zeitschriften:

- ACM Transactions on Information Systems
- Data & Knowledge Engineering
- Decision Support Systems (Area Editor "Reference Disciplines")
- Intelligent Information Systems
- Intelligent and Cooperative Information Systems
- Organizational Computing
- Group Decision and Negotiation
- Buchreihe DISKI im infix-Verlag

Prof. Jarke nahm an der Begutachtung des Instituts für Angewandte Informationstechnik der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) teil und unterstützte die EG-Kommission bei der Vorbereitung des Focused Cluster “Information Technology for the Business Process“ im 4th Framework Program der EG-Forschungsförderung.

4.3 Tagungsorganisation

In der **5th IEEE Conference on Tools for Artificial Intelligence** (5.-8.11.1993) war M. Jarke Vice Program Chair für den Bereich Software Engineering & AI und nahm auch an der Programmkomiteesitzung in Chicago am 26.6.1993 teil. Die Proceedings sind bei der IEEE Computer Society Press erhältlich.

Auf der **20. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik** in Dresden (27.9.-1.10.1993) leitete M. Jarke das Fachgespräch “Personal- und sozialgerechte (Um-)gestaltung von Informationsprozessen“, welches Informatiker und Arbeitswissenschaftler zu einer angeregten interdisziplinären Diskussion zusammenführte. Die Beiträge sind in den Proceedings der Tagung im Springer-Verlag veröffentlicht.

Vom 12.-14.2.1993 veranstaltete die Friedrich-Ebert-Stiftung in Zusammenarbeit mit dem Germanistischen Institut (Prof. Jäger) und dem Lehrstuhl Informatik V ein Seminar mit dem Thema **Schriftkultur: Vom Text zum Hypertext**. Das Seminar fand in Bad Münstereifel statt und drehte sich um die Folgen der multimedialen Vernetzung heterogener Informationen in einem Hypertext im Blick auf die Denk-, Schreib- und Lesekultur einer Gesellschaft. Im Blickpunkt der Überlegungen standen dabei einerseits die Rezipienten (Mediennutzer) und andererseits die Produzenten (Autoren). Im Rahmen der Veranstaltung wurden in fünf Vorträgen sowohl die sprachwissenschaftlich als auch die informationstechnisch relevanten Fragestellungen vorgestellt und im Kreis der teilnehmenden Studenten diskutiert.

Vom 28.-31.3. 1994 fand an der University of Cambridge die **4th International Conference on Extending Data Base Technology (EDBT-94)** statt. Prof. Jarke war Vorsitzender des Programmkomitees. Zur Vorbereitung der Tagung war die Begutachtung von fast 200 eingereichten Papieren zu organisieren, aus denen das international besetzte Programmkomitee in seiner Sitzung am Rande der VLDB-Tagung in Dublin im August 1993 einunddreißig für die Proceedings auswählte. Martin Staudt und Christoph Quix entwickelten hierfür ein Macintosh-Programmpaket, daß mittlerweile von mehreren anderen Konferenzen genutzt wurde und als Public Domain Software zur Verfügung steht. Die Proceedings sind in den Springer Lecture Notes on Computer Science erschienen.

Außerdem war M. Jarke Mitglied in den Programmkomitees folgender Tagungen:

- Wirtschaftsinformatik ’93, Münster, März 1993
- International Conference on Intelligent and Cooperative Information Systems, Rotterdam, Mai 1993
- 4th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, Paris, Juni 1993

- Database and Expert Systems Applications (DEXA 93), Prag, August 1993
- Sektionsleiter Information Systems, Symposium Operations Research, Köln, September 1993
- IFIP WG 8.1 Working Conference on Information Systems Development Process, Como, September 1992

Der Lehrstuhl organisierte ferner den Review des ESPRIT-Projekts NATURE am 17. September 1993 sowie eine größere Zahl weiterer Projekttreffen.

4.4 Software-Vorführungen

Neben vielen internen Vorführungen am Lehrstuhl anläßlich von Besuchen nationaler und internationaler Gäste wurden die am Lehrstuhl entwickelten Systeme auf folgenden größeren Veranstaltungen vorgeführt.

17. September 1993: Vorführung der prototypischen Requirements Engineering Umgebung PRO-Art (process based approach to requirements traceability), Projekt-Review NATURE; Präsentation: Klaus Pohl, Ralf Dömges

13. Oktober 1993: Vorführung der Repräsentation medizin-informatischer Begriffe mittels des ConceptBase-Systems auf dem Arbeitskreis Terminologie des BMFT-Verbundprojekts MEDWIS in München; Präsentation: Manfred Jeusfeld

3. Dezember 1993: Vorführung der prototypischen Requirements Engineering Umgebung PRO-Art, Tag der Informatik, RWTH-Aachen; Präsentation: Klaus Pohl, Ralf Dömges

5 Vorträge und Veröffentlichungen

5.1 Vorträge

S. Eherer: *Hypertext: Designprobleme eines neuen Schreibmediums,* Seminar Schriftkultur: Vom Text zum Hypertext; Seminar der Kurt-Schumacher-Akademie, Bad Münstereifel, 12.2.1993

S. Eherer: *Das CoAUTHOR-System,* Vortrag und Systemvorführung, Aachen, 22.4.1993

S. Eherer: *Eine Softwareumgebung für die kooperative Erstellung von Hypertexten,* Oberseminarvortrag und Systemvorführung, Aachen, 12.7.1993

R. Gallersdörfer: *Organisation und Präsentation von Qualitätswissensbasen,* 3. Gesamttreffen der Forschergruppe “Wissensbasierte Systeme in der Qualitätssicherung“, Aachen, Februar 1993

R. Gallersdörfer: *RDBMS Today,* APSIS Project Meeting, Brüssel, April 1993

R. Gallersdörfer: *Intelligent Network as a Data Intensive Application,* Philips Forschungslaboratorien, Aachen, Oktober 1993

St. Jacobs: *Structuring the Information of the Development World,* NATURE-Meeting, London, Februar 1993

St. Jacobs: *CSCW for Requirements Engineering - Requirements Engineering for CSCW,* Workshop “CSCW Tools and Technologies: Defining Research Agendas“, European Conference on Computer Supported Cooperative Work, E-CSCW, Mailand, September 1993

St. Jacobs: *CSCW in Designumgebungen - Entscheidungsorientierter Prozeß,* Jahrestreffen des Forschungsverbunds KI-NRW, Bonn, Dezember 1993

M. Jarke: *Theories underlying requirements engineering: an overview of NATURE at genesis,* Plenarvortrag auf dem First IEEE Symposium on Requirements Engineering, San Diego, Ca, 4.1.1993

M. Jarke: *Three aspects of intelligent cooperation in the quality cycle,* Keynote Talk auf der First International Conference on Cooperative Information Systems, Rotterdam, 13.5.1993; auch: Kolloquiumsvortrag, GTE Laboratories, Cambridge, MA, 20.5.1993, und University of Toronto, Canada, 21.5.1993

M. Jarke, P. Peters: *Method modeling with ConceptBase,* Tutorial auf der Second International Summerschool on Meta and Method Modeling, Twente, 14.5.1993

M. Jarke, Y. Vassiliou: *Tutorial on CASE Repositories,* 5th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, Paris, 8.6.1993

M. Jarke: *Intelligent cooperation in quality management,* Information Technology Management Workshop on Information Systems and Enterprise Integration. Naval Postgraduate School, Monterey, Ca, 16.7.1993

M. Jarke: *An overview of the NATURE project,* Bay Area Information Systems Research Symposium, University of California, Berkeley, 30.7.1993

M. Jarke: *Vision-driven system engineering,* Keynote Talk auf der IFIP 8.1 Working Conference on Information Systems Development Process, Como, 1.9.1993

M. Jarke: *Knowledge Base Systems Area Overview,* Review des ESPRIT-Projekts COMPULOG, Amsterdam, 6.9.1993

M. Jarke: *Requirements engineering: an integrated perspective on representation, process, and domain,* 4th European Software Engineering Conference, Garmisch, 13.9.1993

M. Jarke: *The NATURE project,* Einführungsvortrag auf dem Review des ESPRIT-Projekts NATURE, Aachen, 18.9.1993

M. Jarke: *Die Rolle von Datenbanken und wissenbasierten Systemen beim Informationsmanagement,* ESG-Symposium, München, 23.11.1993

M. Jeusfeld: *A scenario for queries as rules, classes and concepts,* COMPULOG-II Area Meeting, Saarbrücken, 27.2.1993

M. Jeusfeld: *Was ist ConceptBase?,* MEDWIS-Arbeitskreis Terminologie, München, 13.10.1993

M. Jeusfeld: *RWTH Aachen in IDOMENEUS,* ESPRIT Network of Excellence IDOMENEUS, Strategic Meeting, San Miniato, Italien, 28.10.1993

M. Jeusfeld: *Research directions for DOOD technology,* Panel-Vortrag, International Conference on Deductive and Object-Oriented Databases, Scottsdale, Arizona, 6.12.1993

M. Jeusfeld: *Query classes,* International Conference on Deductive and Object-Oriented Databases, Scottsdale, Arizona, 8.12.1993

M. Jeusfeld: *Overview on WIBQUS and other projects,* Kolloquium, University of Arizona, Tucson, 9.12.1993

U. Johnen: *A re-engineering approach to database design via meta-modeling,* 2nd Conf. on Re-Engineering of Information Systems, Ljubljana, Slowenien, 1993

H.W. Nissen: *An overview of ConceptBase,* Meeting ESPRIT Project NATURE, London, 18.-19.2.1993

H.W. Nissen: *View updates in deductive object bases,* Second Compulog Net Area Workshop on Knowledge Base Systems (CNKBS'93), Athen, 28.-30. April 1993.

H.W. Nissen: *Some improvements of Telos,* Project Meeting ESPRIT Basic Research Action NATURE, Paris, 14.-16.6.1993

P. Peters: *Informationsflußmodelle in der Qualitätssicherung,* Tag der der Informatik, Aachen, 3.12.1993

K. Pohl: *Meta-Modelling,* Project Meeting ESPRIT Basic Research Action NATURE, London, February, 1993

K. Pohl: *Process Traceability: Foundation for Process Improvement,* Project Meeting ESPRIT Basic Research Action NATURE, Paris, 6.1993

K. Pohl: *The Three Dimension of Requirements Engineering*, 5th CAiSE Conference, Paris, 8.6.1993

K. Pohl: *Requirements Traceability,* Project Review ESPRIT Basic Research Action NATURE, Aachen, 17.9.93

K. Pohl: *NATURE Coordinated Demonstration,* Project Review ESPRIT Basic Research Action NATURE, Aachen, 18.9.93

K. Pohl, R. Dömges: *Nature's PRO-ART: A Process Based Approach for Requirements Traceability,* Project Review ESPRIT Basic Research Action NATURE, Aachen, 18.9.93

K. Pohl: *Establishing Visions in Context: Towards a Model for Requirements Processes,* 14th Int. Conf. on Information Systems, Orlando, Florida, 6.12.1993

M. Staudt: *Klassifikationsbasierte Anfrageauswertung in Wissensbanksystemen,* 17. Jahrestagung der Gesellschaft für Klassifikation, Kaiserslautern, 4.3.93

M. Staudt: *Subsumption between Queries to Object-Oriented Databases,* Project Review ESPRIT Basic Research Action Compulog 2, Amsterdam, 6.9.93

P. Szczurko: *Organisatorische und technische Integration qualitätssichernder Methoden im Projekt WibQuS,* VDI/VDE-GMA Tagung Qualitätssicherung mit Wissensbasierten Systemen, Köln, 23.3.1993

P. Szczurko: *Ein Modell zur sozialgerechten Integration von Qualitätsprozessen im Projekt WibQuS*, 23. Jahrestagung der GI, Dresden, 29.9.1993

P. Szczurko: *Agent Modeling in the Research Group WibQuS*, Preliminary General Meeting of the Basic Research Working Group ModelAge, Namur (B), 16.-17.9.1993

G. von der Weiden: *Workflow Model Verification of Cooperating Agents in Cardiological Intensive Care Units*, 18th Symposium on Operations Research (SOR), Köln, 2.9.1993

5.2 Veröffentlichungen

R.-J. Ahlers, ..., M. Jarke, ...: *Innovative Software-Technologien im Qualitätsmanagement*, In T. Pfeifer, W. Eversheim, W. König, M. Weck (Hrsg.): Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik – Aachener Werkzeugmaschinen Kolloquium '93, VDI-Verlag, 2/71-97

H. Berse, St. Jacobs, M. Kloth, S. Mittrach: *Projektbeschreibung: CSCW in Designumgebungen*, Workshop "Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW", Münster, November 1993

M. Buchheit, M. Jeusfeld, W. Nutt, M. Staudt: *Subsumption between queries to object-oriented databases*, Aachener Informatik-Berichte 93-09: erscheint in Proceedings EDBT'94 sowie in Information Systems, Special Issue on Extending Database Technology

P.S. Chen: *On inference rules of logic-based information retrieval systems*, Aachener Informatik-Berichte 93-2; erscheint in Information Systems and Management

P.S. Chen, R. Hennicker, M. Jarke: *On the retrieval of reusable software components*, Proceedings 2nd Intl. Workshop on Software Reuse, Lucca, Italien, März 1993

P. Constantopoulos, M. Jarke, J. Mylopoulos, Y. Vassiliou: *Software information base: a server for reuse*, erscheint in VLDB Journal

V. Dhar, M. Jarke: *On modeling processes*, Decision Support Systems 9, 1, 1993, 39-50

K. Finke, M. Jarke, P. Szczurko, R. Soltysiak: *Quality Management for Expert Systems in Process Control*, Aachener Informatik-Berichte 93-20

K. Finke, M. Jarke, P. Szczurko, R. Soltysiak: *FAITH in Process Control Expert systems*, angenommen zur 11th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI), Amsterdam, 8.-12. August 1994

R. Gallersdörfer: *An Improved Method for Consistent Replicated Data in the Intelligent Network*, IEEE/IFIP 1994 Network Operations and Management Symposium, Hyatt Orlando, Kissimmee, Florida, 24.3.-27.3.94

R. Gallersdörfer: *Atomic Delayed Replication in Databases for Intelligent Networks*, 2nd International Conference on Telecommunication Systems, Modelling and Analysis, Nashville, Tennessee, 14.2.-17.2.1994

K.-W. Hansmann, A. Bachem, M. Jarke, W. Katzenberger, W. Marusev, Hrsg.: *Operations Research 92: Proc. der 21. DGOR/ÖGOR-Jahrestagung*, Springer-Verlag 1993

St. Jacobs: *A Fault Diagnosis System Using Temporary Relations between Symptoms*, Symposium on Operations Research, Köln, August 1993

St. Jacobs: *Von aktionsorientiertem zu entscheidungsorientiertem Workflow*, Workshop "Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW", Münster, November 1993

St. Jacobs, M. Jarke, K. Pohl: *Requirements Engineering 93*, Invited Conference Report, Journal of Automated Software Engineering 1, 1, 1994, 122-124

M. Jarke, Hrsg.: *Database Application Development with DAIDA*, Springer-Verlag 1993

M. Jarke, Hrsg.: *Personal- und sozialgerechte (Um-)gestaltung von Informationsprozessen*, Proceedings des Fachgesprächs, in H. Reichel (Hrsg.): Informatik-Wirtschaft-Gesellschaft: GI-Jahrestagung Dresden 1993, Springer Informatik Aktuell, 144-212

M. Jarke: *An overview of the DAIDA framework*, In M. Jarke (Hrsg.): Database Application Development with DAIDA, Springer 1993, 3-28

M. Jarke, J. Bubenko, K. Jeffery, Hrsg.: *Advances in Database Technology: Proceedings of the 4th International Conference on Extending Data Base Technology, Cambridge, UK, 28.-31.3.1994*, Springer -Verlag, LNCS 779

M. Jarke, J. Bubenko, C. Rolland, A. Sutcliffe, Y. Vassiliou: *Theories underlying requirements engineering: an overview of NATURE at genesis*, Proceedings IEEE Symposium on Requirements Engineering, San Diego, Ca, 19-31

M. Jarke, S. Eherer, R. Gallersdörfer, M. Jeusfeld, M. Staudt: *ConceptBase- a deductive object base manager*, Aachener Informatik-Berichte 93-14; erscheint in Journal of Intelligent Information Systems, Special Issue on Advances in Deductive Object-Oriented Databases

M. Jarke, C.A. Ellis, Hrsg.: *Distributed cooperation in integrated information systems*, International Journal of Intelligent and Cooperative Information Systems 2, 1, 1993, 85-103

M. Jarke, M. Jeusfeld, T. Rose: *Process services in ConceptBase*, In M. Jarke: Database Application Engineering with DAIDA, Springer 1993, 389-412

M. Jarke, M. Jeusfeld, P. Szczurko: *Three aspects of intelligent cooperation in the quality cycle*, International Journal of Intelligent and Cooperative Information Systems 2, 4 (Dez. 1993); Aachener Informatik-Berichte 93-21

M. Jarke, C. Maltzahn, T. Rose: *ConceptTalk: team support in IS development*, In M. Jarke: Database Application Engineering with DAIDA, Springer 1993, 441-462

M. Jarke, K. Pohl, S. Jacobs, et al.: *Requirements engineering: an integrated perspective of representation, process, and domain*, Proceedings 4th European Conference on Software Engineering, Garmisch 1993, 100-114

M. Jarke, K. Pohl: *Vision driven system engineering*, Proc. IFIP WG 8.1 Working Conf. on Information System Development Process, Como, Italien, Sept. 1993, 3-23

M. Jarke, K. Pohl: *Establishing visions in context: towards a model of requirements processes*, Proceedings 14th International Conference on Information Systems, Orlando, Fl, December 1993, 23-34

M. Jarke, M. Staudt: *An application perspective to deductive object bases*, Proceedings ACM-SIGMOD Workshop on Combining Declarative and Object-Oriented Databases, Washington D.C., Mai 1993, 17-30

M. Jeusfeld, T. Rose, M. Jarke: *ConceptBase – a Telos-based software information system*, In M. Jarke: Database Application Engineering with DAIDA, Springer-Verlag 1993, 367-388

U. Johnen: *A re-engineering approach to database design via meta-modeling,* Proc. 2nd Conf. on Re-Engineering of Information Systems, Ljubljana, Slowenien, 1993, 161-170

J. Mylopoulos, A. Borgida, M. Jarke, M. Koubarakis: *Representing knowledge about information systems in Telos,* In M. Jarke (Hrsg.): Database Application Development with DAIDA, Springer 1993, 31-64

H.W. Nissen, M. Staudt: *View updates in deductive object bases,* Proc. Second Compulog Net Area Meeting on Knowledge Base Systems (CNKBS'93), Athen, Griechenland, 28.-30.4.1993.

P. Peters: *Methodenmodelle in der Qualitätssicherung,* Bericht des Graduiertenkolleg Informatik und Technik, Aachener Informatik Berichte 93-7, RWTH Aachen, 1993.

P. Peters, P. Szczurko: *Integrating Models of Quality Management Methods by an Object-Oriented Repository,* Second Biennial European Joint Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA), Queen Mary & Westfield College University of London, 4.-7.7.1994

K. Pohl: *The three dimensions of requirements engineering,* Proceedings 5th Intl. Conf. Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 93), Paris, Juni 1993, 275-292

M. Staudt, M. Jarke, M. Jeusfeld, H.W. Nissen: *Query classes,* Proc. 3rd Intl. Conf. Deductive and Object-Oriented Databases (DOOD '93), Scottsdale, USA, 6.-8.12.1993

M. Staudt, H.W. Nissen, M. Jeusfeld: *Query by class, rule and concept,* Aachener Informatik-Berichte 93-15; erscheint in Applied Intelligence, Special Issue on Knowledge Base Management

G. Steinke: *Modeling security requirements in information systems,* In M. Jarke (Hrsg.): Database Application Development with DAIDA, Springer 1993, 201-220

P. Szczurko, M. Thul: *Organisatorische und technische Integration qualitätssichernder Methoden im Projekt WibQuS,* VDI-Bericht 1039, VDI/VDE-GMA, Tagung - Qualitätssicherung mit Wissensbasierten Systemen, Köln, 23.-24.3.1993

P. Szczurko, M. Thul: *Ein Modell zur sozialgerechten Integration von Qualitätsprozessen im Projekt WibQuS,* In H. Reichel (Hrsg.), Informatik-Wirtschaft-Gesellschaft, Springer-Verlag, 23. Jahrestagung der GI, Dresden, 27.9.-1.10.1993

5.3 Dissertationen

Baekgaard, Lars: *Efficient monitoring of database transaction dependencies* (Ph.D. thesis, Aalborg University, 29.1.1993 (Erstgutachter: L. Mark, University of Georgia))

Chung, Lawrence: *Representing and using non-functional requirements: a process-oriented approach* (Ph.D. thesis, University of Toronto, 26.5.1993 (Erstgutachter: J. Mylopoulos))

Chen, Patrick Shicheng: *Retrieval of reusable components in a deductive, object-oriented database environment* (Dissertation, RWTH Aachen, 13.12.1993; Verlag Shaker, Aachen)

Eherer, Stefan: *Eine Software-Umgebung für die kooperative Erstellung von Hypertexten* (Dissertation, RWTH Aachen, 22.12.1993)

Majewski, Roman: *Über die Rolle der Wissensrepräsentation in einem Analogien bildenden System* (Dissertation, RWTH Aachen, 29.11.1993 (Erstgutachterin: B. Schinzel, Freiburg))

Willumsen, Geir: *Executable conceptual models in information systems engineering* (Dissertation, TH Trondheim, 16.12.1993 (Erstgutachter: A. Solvberg))

5.4 Diplomarbeiten

M. Baumeister: *Ein Transaktionskonzept für die deduktive Objektbank ConceptBase* (R. Gallersdörfer)

E. Behrens-Römmler: *Entwicklung einer datenbankunterstützten Vorgehensweise zur Erstellung von Fuzzy-Regelungen* (M. Weber (Lehrstuhl für Unternehmensforschung), P. Peters)

A. Coulibaly: *Entwicklung von Testmethoden für wissensbasierte Systeme* (R. Humburger (WZL), P. Szczurko)

F. Ebbing: *Aufbau und Implementierung einer objektorientierten Modellsprache für die Simulation und Wissensakquisition zur Diagnose technischer Systeme* (W. Ritschel (Lehrstuhl für Fertigungsmeßtechnik und Qualitätssicherung), H.W. Nissen)

R. Erkens: *Entwurf und Implementierung eines erweiterbaren Prozeßmonitors für eine Echtzeitrechnerumgebung* (M. Jeusfeld)

K. Finke: *Systematisches Testen von Expertensystemen zur Prozeßführung am Beispiel der Shell HEPROX* (P. Szczurko)

J. Hüsges: *Entwurf, Realisierung und Test eines wissensbasierten Systems zur Generierung von Instandhaltungsaufträgen aus Meldungen verschiedener Maschinendiagnosesysteme* (F. Oberbannscheidt (IAW), St. Jacobs)

G.O. Jenssen (TH Trondheim): *Abbildung von Telos-Anforderungsmodellen zu Taxis Designmodellen* (M. Jeusfeld)

U. Johnen: *Ein Re-Engineeringansatz zur Datenbankmodellierung* (M. Jeusfeld)

S. Kethers: *Aufbau einer Arbeitsumgebung zur kooperativen Erstellung von Qualitätsplänen im Rahmen der Produktplanung* (R. Grob (Lehrstuhl für Fertigungsmeßtechnik und Qualitätssicherung), St. Jacobs)

R. Nellessen: *Transaktionen in verteilten Datenbanken: Anwendung im Intelligenten Netz* (R. Gallersdörfer)

H. Pützer: *Entwurf und Realisierung eines Objektspeichers für die Wissensrepräsentationssprache Telos* (R. Gallersdörfer)

G. von der Weiden: *Gestaltung einer Computerunterstützung der Arzt-Schwester-Koordination bei der Medikamentierung in einer Kardiologischen Intensivstation* (B. Thull (Lehrstuhl für Biomedizinische Technik), P. Szczurko)

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik am Lehrstuhl für Informatik V (Wissensbasierte Systeme)

1 Personal

- Dozenten:

  Professor Dr. Wolfgang Nejdl

- Sekretariat:

  Margarete Schmitz

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.-Ing. Jörg Bachmayer (seit 26.4.1993)
  Dipl.-Ing. Markus Banagl (bis 31.5.1993)

- Doktoranden:

  Dipl.-Ing. Johann Gamper (ERASMUS, seit 1.11.1993)

2 Übersicht

Der Schwerpunkt des *Lehr- und Forschungsgebietes Informatik* am Lehrstuhl Informatik V (Prof. Dr. Wolfgang Nejdl) ist das Gebiet der *wissensbasierten Systeme*. Dabei werden unter anderem sogenannte Expertensysteme der 2. Generation entwickelt, wobei die Verwendung von deklarativen Systemmodellen und entsprechenden Diagnose-, Reparatur- und Planungsalgorithmen und die Integration in betriebliche Anwendungen im Mittelpunkt stehen. Diese Erkenntnisse wurden sowohl theoretisch weiterentwickelt als auch in der Praxis an konkreten Anwendungen erprobt. Schwerpunkte sind dabei die Implementierung effizienter Systeme aufbauend auf logischen und objektorientierten Paradigmen, die Modellierung zeitlicher Zusammenhänge in dynamischen Systemen, sowie die Anwendung in der Diagnose von Hardware und Softwarekomponenten und der Konsistenzüberprüfung von Wissensbasen. Ausserdem veranstaltete unsere Arbeitsgruppe gemeinsam mit den deutschen und holländischen Fachgruppen “Nichtmonotones Schließen” einen Workshop über nichtmonotones Schliessen (Techniken und Anwendungen) im Dezember 1993.

3 Forschungsprojekte

Projekt:

Erweiterte logische Programmierung und Diagnose

Beteiligt: **P. Fröhlich, W. Nejdl, M. Schröder**

Der INIDA-Projektantrag 1993 sah folgende Forschungsinhalte vor: Implementierung einiger kleiner Prototypmodelle von Diagnose / Reparatursystemen in einem modellbasierten Diagnosesystem basierend auf einem Metainterpreter zur Evaluierung einer Contradiction Removal Semantik für erweiterte Logikprogramme, sowie wenn nötig eine Verbesserung und Adaptierung des Interpreters.

Im Berichtsjahr 1993 fand ein dreiwöchiger Forschungsaufenthalt von Prof. Wolfgang Nejdl in Lissabon, sowie ein zweiwöchiger Aufenthalt des Wissenschaftlers Carlos Damasio aus Lissabon in Aachen statt.

Wie vorgesehen, wurde ein Prototypsystem zur Darstellung von Diagnosestrategien, aufbauend auf einem Contradiction Removal Interpreter, implementiert. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden für die Entwicklung eines verbesserten Systems genutzt. Die dazu notwendigen Diskussionen und Arbeiten fanden zu einem großen Teil während des Forschungsaufenthalten von Prof. Nejdl in Lissabon statt. Die Ergebnisse dieses Arbeitsteiles finden sich in dem Artikel *REVISE: An Extended Logic Programming System for Revising Knowledge Bases*, (Autoren: Carlos Viegas Damásio, Wolfgang Nejdl und Luís Moniz Pereira), der in den Proceedings der Conference on Knowledge Representation and Reasoning 1994 (Bonn) veröffentlicht wird.

Der Schwerpunkt des Aufenthalts von Carlos Damasio war der Verbesserung des REVISE-Systems gewidmet, sowie einer Diskussion der im Jahr 1994 geplanten Forschungsschwerpunkte.

Es wurde ein Prototyp des REVISE-Algorithmus implementiert. Dabei wurden wichtige Ideen für eine Effizienzsteigerung der Berechnungen gesammelt and analysiert. Insbesondere wurden Suchstrategien untersucht und bzgl. ihrer Effizienz klassifiziert. Um die Leistung zu steigern, wurde auch der zugrundeliegende Metainterpreter verbessert. Die neuen Auswertungsmethoden finden sich in dem Artikel “A top–down query evaluation for Well Founded Semantics with Explicit Negation” (José Júlio Alferes, Carlos Viegas Damásio, Luís Moniz Pereira), der in den Proceedings der European Conference of Artificial Intelligence 1994 (Amsterdam) veröffentlicht wird.

Projekt:

Diagnose dynamischer Systeme

Beteiligt: **J. Gamper, K. H. Kang, W. Nejdl**

Der modellbasierte Ansatz zur Diagnose von statischen Systemen hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Dabei werden Zustände von Komponenten durch Mengen von Symptomen beschrieben, die wir gleichzeitig beobachten können, wenn die betreffende Komponente sich in diesem Zustand befindet. Aus der Diskrepanz zwischen den tatsächlichen Beobachtungen und den Vorhersagen durch das Modell werden Diagnosen abgeleitet.

Die meisten Systeme in der realen Welt sind dynamisch und die Zustände von Komponenten sind durch spezifische Sequenzen von zeitlich überlappenden Symptomen charakterisiert. Chronische Krankheiten, zum Beispiel, werden durch das Auftreten von Symptomen über einen langen Zeitraum beschrieben. Dabei ist häufig die zeitliche Ordnung, in der die Symptome auftreten, wichtiger als deren Dauer. Dieses komplexe, zeitliche Verhalten von Systemen kann im traditionellen Ansatz nicht modelliert werden.

In diesem Projekt wurde der statische Ansatz zur modellbasierten Diagnose für die Diagnose von dynamischen Systemen erweitert. Die Sprache wurde erweitert, um explizit sowohl qualitative als auch quantitative zeitliche Relationen darstellen zu können. Dies erlaubt eine flexible Beschreibung von komplexem zeitlichem Verhalten des zu diagnostizierenden Systems. Die Verwendung von bereits bekannten Algorithmen aus dem Bereich des zeitlichen Schließens führte zu einem effizienten Diagnosealgorithmus.

Ein wichtiger Aspekt in der Diagnose von dynamischen Systemen ist die Verwendung von zeitlichen Abstraktionsmechanismen. In vielen Anwendungen ist es sinnvoll, Beobachtungen desselben Symtoms an aufeinanderfolgenden Zeitpunkten zu einem Symptom über einem Zeitintervall zusammenzufassen. Das führt zu einer wichtigen Unabhängigkeit von der Anzahl der tatsächlichen Beobachtungen und der Granularität der Zeit.

Projekt:

Diagnose und Reparatur

Beteiligt: **S. Albinger, J. Bachmayer, W. Nejdl**

Modellbasierte Diagnose kann als eine Wechselwirkung zwischen Messung und Vorhersage betrachtet werden. Zum einen hat man das eigentliche Gerät, eine physikalische Vorrichtung, und zum anderen hat man ein deklaratives Systemmodell von diesem Gerät, mit dessen Hilfe man Vorhersagen bestimmen kann. Treten nun Diskrepanzen zwischen Vorhersage und Messung auf, so kann man aus der daraus resultierenden Information Diagnosen fehlerhafter Bauteile bestimmen. Nachfolgenden Reparaturen können den fehlerhaften Zustand beseitigen.

Der Schwerpunkt dieses Projekts liegt in der Integration des Reparaturvorgangs in den Diagnoseprozeß. Die Notwendigkeit dieser Integration beruht auf der Beobachtung, daß es bei Berücksichtigung von anfallenden Kosten (zum Beispiel Ausfallskosten) sehr oft günstiger ist, Reparaturen bereits vor dem Abschluß des Diagnosevorgangs durchzuführen.

Ein weiteres Thema sind die für den Reparaturvorgang wichtigen Planungsmethoden. Reparaturen können nicht nur aufgrund von Komponentenersetzungen vorgenommen werden, sondern sind auch durch die Planung von Aktionen zu erreichen, die eine gleichwertige Funktionalität des Systems sicherstellen.

Die Forderung, daß bestimmte Reparaturvorgänge zur Echtzeit bestimmt werden müssen, bedingt das Entwickeln von ”Anytime“-Algorithmen, die mit deklarativen Systemmodellen umgehen können und die einen möglichst guten Gesamtnutzen des Reparaturvorganges erreichen.

Projekt:

Effiziente Systeme zur modellbasierten Diagnose

Beteiligt: **B. Giefer, D. Hinz, B. Nedizavec, W. Nejdl**

Im Rahmen dieses Projekts wurden effiziente Systeme zur Durchführung von modellbasierter Diagnose entwickelt. Das System DRUM ist in Prolog implementiert und verwendet logische Modelle plus Integritätsregeln, um die Wissensbasis eines diagnostischen Agenten zu modellieren. Revision dieser Wissensbasis erfolgt aufgrund von zusätzlicher Information über Messungen und Aktionen. Zur Modellierung wird Prädikatenlogik 1. Ordnung verwendet. Das System wurde bereits in den Bereichen Diagnose von digitalen Schaltkreisen, Diagnose von verteilten Softwareprozessen in einem Verkehrsleitsystem sowie zur Konsistenzüberprüfung einer regelbasierten Wissensbasis eingesetzt und getestet.

Eine zusätzliche Effizienzsteigerung bringt ein in Scheme implementiertes System, das objektorientierte Methoden zur raschen Durchführung lokaler Änderungen in modellbasierten Wissensbasen, wie sie in der Diagnose vorkommen, ermöglicht. Der Revisionsprozess in diesem System ist verteilt implementiert, die Effizienz schon in einer interpretierten Version mit den bisher besten bekannten Systemen vergleichbar.

Projekt:

Towards a Common Model of Agents (ModelAge)

Beteiligt: **M. Jarke, M. Jeusfeld, W. Nejdl, P. Szczurko, M. Werner**

Förderung: **ESPRIT Basic Research Working Group 8319**

Das Ziel der ESPRIT-Arbeitsgruppe *Model Age* ist es, den Begriff des *Agenten*, der in vielen Bereichen der Informationstechnik einen wichtigen, aber verschiedenartigen Charakter hat, zu untersuchen und einheitlich zu formalisieren (Gesamtübersicht siehe **??**).

Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich vor allem mit der Verwendung von verteilten Agenten bei Diagnose-, Reparatur-, Rekonfigurations- und Kontrollaufgaben in industriellen Anwendungen. Die zeitliche Überlappung dieser Aufgaben sowie die Notwendigkeit, mehrere Modelle zur Repräsentation verschiedener Arten von Wissen zu verwenden, führt zu erheblichen Koordinierungs- und Konfliktlösungsproblemen. Wir untersuchen, wie man diese Aufgaben mit verteilten Agenten lösen kann. Dabei stehen unter anderem die folgenden Fragen zur Diskussion: Wie kann man die Tasks sinnvoll verteilen, wie kann man mehrere Agenten effizient koordinieren, welche Vorteile bringt die Verwendung von verteilter Intelligenz in diesen Aufgabenbereichen, welche bestehenden Organisationsformen können verwendet werden?

Projekt:

Compulog II und Compulog Net

Beteiligt: **M. Jarke, M. Jeusfeld, W. Nejdl, H.W. Nissen, M. Schröder, M. Staudt**

Förderung: **ESPRIT Basic Research Project 6810, ESPRIT Network of Excellence 3703**

Das Ziel des ESPRIT-Projektes Compulog ist die Entwicklung einer neuen Generation von Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen auf Grundlage der Logikprogrammierung (Gesamtübersicht siehe **??**).

Unsere Arbeitsgruppe konzentrierte sich im wesentlichen auf die Weiterentwicklung und Implementierung logischer Programmiersprachen im Rahmen der modellbasierten Diagnose, in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Universität Lissabon. Ein Schwerpunkt war dabei die Darstellung von Diagnosestrategien, in der sowohl geeignete Semantiken als auch Implementierungen untersucht und getestet wurden. Weitere Arbeiten auf diesem Gebiet wurden im Projekt “Erweiterte logische Programmierung und Diagnose” durchgeführt.

Projekt:

Technische Anwendungen wissensbasierter Systeme

Beteiligt: **S. Hampe, M. Korr, D. Schüth**

Im Rahmen von Diplomarbeiten wurden verschiedene Anwendungen der modellbasierten Diagnose untersucht und implementiert. Dagmar Schüth beschäftigte sich in ihrer Diplomarbeit mit der Implementierung eines Faultmanagementsystems in Verkehrsleitsystemen, unter anderem unter Verwendung des von uns entwickelten DRUM Systems (Zusammenarbeit mit Informatik IV, Prof. Spaniol/Hr. Hager). Michael Korr entwickelte ein wissensbasiertes System zur Auslegung optimierter Verzahnungen, sowohl mit Hilfe heuristischer Methoden, als auch mit Hilfe von Methoden des Simulated Annealing (Zusammenarbeit mit WZL, Prof. Weck/Hr. Tenberge). Stephan Hampe implementierte ein Konsistenzprüfungssystem für das Expertensystem MEDEX, aufbauend auf dem DRUM System (Zusammenarbeit mit IKV, Prof. Michaeli/Hr. Menzenbach).

4 Weitere Aktivitäten

4.1 Gastaufenthalte

- Prof. Nejdl war im Oktober 1993 auf einem dreiwöchigen Forschungsaufenthalt bei Prof. Luis Moniz Pereira, U. Nova de Lisboa, Portugal.

- Der Wissenschaftler Carlos Damasio, U. Nova de Lisboa, Portugal, war im Dezember auf einem zweiwöchigen Forschungsaufenthalt an unserem Institut.

- Prof. Wolfgang Nejdl war mehrmals an der TU Wien am Institut für Informationssysteme (Prof. Georg Gottlob) zum Zwecke der Forschung und Betreuung von Diplomanden und Dissertanten.

4.2 Tagungsorganisation

- Prof. Wolfgang Nejdl war Mitglied des Programmkomitees und Local Chairman für das Dutch/German Workshop on Nonmonotonic Reasoning Techniques and Their Applications, Aachen, 1993

- Prof. Wolfgang Nejdl war Mitglied des Programmkomitees für die International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), Chambery, 1993

- Johann Gamper war Mitorganisator des “Workshop for Doctoral Students in Fuzzy-Based Systems” auf der Eighth Austrian Artificial Intelligence Conference (FLAI’93), Linz, 1993

5 Vorträge und Veröffentlichungen

5.1 Vorträge

W. Nejdl: *Diagnosis and Repair Iteration Planning versus N-Step Look Ahead Planning*, Fourth International Workshop on Principles of Diagnosis, Aberystwyth, Wales, September 1993

J. Gamper: *Qualitative Temporal Behavior Description and Temporal Diagnosis Using Interval Algebra*, Fourth International Workshop on Principles of Diagnosis, Aberystwyth, Wales, September 1993

W. Nejdl: *DRUM – A Belief Revision System for Reasoning about Revision with New Information as well as Updates Caused by Actions*, Dutch/German Workshop on Nonmonotonic Reasoning, Aachen, Dezember 1993

5.2 Veröffentlichungen

Thomas Brunner, Wolfgang Nejdl, Harald Schwarzjirg, Monika Sturm: *Online expert system for power system diagnosis and restoration*, Intelligent Systems Engineering, 15–24, Spring 1993

Carlos Viegas Damásio, Wolfgang Nejdl, Luís Moniz Pereira: *Revise: An extended logic programming system for revising knowledge bases*, In Proceedings of the International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, Bonn, Germany, May 1994. To appear

Gerhard Friedrich, Georg Gottlob, Wolfgang Nejdl: *Formalizing the repair process – extended report*, Annals of Mathematics and Artificial Intelligence, 11, 1–4, 1994, Special Issue on Principles of Model-Based Diagnosis. To appear

M. Hiesmayr, J. Gamper, P. Mares, T. Neugebauer, E. Donner, K.-P. Adlassnig, W. Haider: *Klinische Anwendung: Respiratorentwöhnung mit Datenübernahme aus dem PDMS (KBWEAN)*, In Abstract Book, WIT'93, PDMS-Workshop, Wiener Intensivmedizinische Tage'93, 39–40, 1993

L. I. Kuncheva, R. Z. Zlatev, S. N. Neshkova, and H. Gamper: *A combination scheme of artificial intelligence and fuzzy pattern recognition in medical diagnosis*, In E. P. Klement and W. Slany, editors, 8th Austrian Artificial Intelligence Conference, FLAI'93, 157–164, Linz, Austria, June 1993

Franz Lackinger and Wolfgang Nejdl: *DIAMON: A model-based troubleshooter based on qualitative reasoning*, IEEE Expert, 33–40, February 1993

Wolfgang Nejdl and Johann Gamper: *Harnessing the power of temporal abstractions in modelbased diagnosis of dynamic systems*, In Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence (ECAI), August 1994. To appear

Wolfgang Nejdl and Jörg Bachmayer: *Diagnosis and repair iteration planning versus n-step look ahead planning*, In International Workshop on Principles of Diagnosis, Aberystwyth, Wales, September 1993

Wolfgang Nejdl and Jörg Bachmayer: *Two algorithms suitable for constructive utility planning,* In AAAI Spring Sympoium on Decision-Theoretic Planning, Stanford, March 1994

Wolfgang Nejdl, Stefano Ceri, and Gio Wiederhold: *Evaluating recursive queries in distributed databases,* IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 5(1):104–121, February 1993

Wolfgang Nejdl and Gerhard Friedrich: *Constructive utility in model-based diagnosis/repair systems,* In International Workshop on Principles of Diagnosis, Aberystwyth, Wales, September 1993

Wolfgang Nejdl and Johann Gamper: *Qualitative temporal behavior description and temporal diagnosis using interval algebra,* In International Workshop on Principles of Diagnosis, Aberystwyth, Wales, September 1993

Wolfgang Nejdl and Bernhard Nedizavec: *DRUM – a belief revision system for reasoning about revision with new information as well as updates caused by actions,* In Dutch/German Workshop on Nonmonotonic Reasoning, Aachen, December 1993

Monika Pfau and Wolfgang Nejdl: *Integrating model-based and heuristic features in a realtime expert system for power distribution networks,* IEEE Expert, 12–18, August 1993

Monika Pfau-Wagenbauer and Wolfgang Nejdl: *Model/heuristic-based alarm processing for power systems,* Journal on AI in Engineering, Design and Manufacturing (AI EDAM), 7(1):65–78, 1993

Dagmar Schüth, Wolfgang Nejdl, and Rolf Hager: *Fault management of infrastructure networks,* In Proceedings of the Vehicular Technology Conference, Stockholm, June 1994. IEEE/VTS. To appear

5.3 Dissertationen

Dirk-Jan Out: *Strategies for Efficient Model-Based Troubleshooting* (Ph.D. thesis, University of Twente, 16.9.1993 (Erstgutachter: Prof. N. Mars, University of Twente. Zweitgutachter: Prof. Wolfgang Nejdl, RWTH Aachen))

5.4 Diplomarbeiten

Dagmar Schueth: *Interaktives Fehlermanagement in Verkehrsinformationsnetzen* (Prof. Wolfgang Nejdl zusammen mit Informatik IV, Prof. Spaniol/Hr. Hager)

Michael Korr: *Konzeption und Entwicklung eines wissensbasierten Programms zur Auslegung optimierter Verzahnungen* (Prof. Wolfgang Nejdl zusammen mit WZL, Prof. Weck/Hr. Tenberge)

Brigitte Giefer: *Die Verwendung von Belief Revision Systemen in der modellbasierten Diagnose* (Prof. Wolfgang Nejdl)

Diane Friedl: *Objektorientierte Datenspeicherung von Architektur-Modellen für AutoCAD* (Prof. Wolfgang Nejdl)

Jürgen Holdschik: *Modellbasierte Diagnose* (Prof. Wolfgang Nejdl, TU Wien)

Gerhard Kurz: *Modellbasierte Diagnose mit ID3* (Prof. Wolfgang Nejdl, TU Wien)

Jörg Bachmayer: *Selektion von Meß- und Reparaturoperationen im modellbasierten Diagnose/ Reparatur-Prozeß* (Prof. Wolfgang Nejdl, TU Wien)

Bernhard Nedizavec: *Implementierung von Belief Revision* (Prof. Wolfgang Nejdl,TU Wien)

Gerhard Posch: *Design und Entwicklung eines Expertensystems anhand eines Beispielsystems (Schadenregulierung in der Haushaltsversicherung)* (Prof. Wolfgang Nejdl, TU Wien, zusammen mit Metropolitan Datenservice GesmbH, Wien)

Stephan Hampe: *Methoden und Verfahren der Konsistenzerhaltung am Beispiel eines Expertensytems zur Bestimmung der Medienbeständigkeit von Kunststoffen* (Prof. Wolfgang Nejdl, zusammen mit IKV, Prof. Michaeli/Hr. Menzenbach)

Lehrstuhl für Informatik VI

1 Personal

Der Lehrstuhl Informatik VI wurde erstmalig im Juli 1993 besetzt. Der Personalbestand (Ende 1993 /Anfang 1994) sieht wie folgt aus:

- Lehrstuhlinhaber:

  Professor Dr.-Ing. Hermann Ney

- Sekretariat:

  I. Jennessen
  H. Nüssgens

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.–Inform. K. Beulen
  Dipl.–Inform. M. Generet
  Dipl.–Inform. S. Martin
  Dipl.–Inform. S. Ortmanns
  Dipl.–Ing. L. Welling

- Mathematisch-technische Assistenten:

  A. Eiden
  S. Nießen

2 Übersicht

Der Lehrstuhl für Informatik VI deckt in Forschung und Lehre das Gebiet der Mustererkennung und des automatischen Lernens ab.

Das generelle Thema ist dabei die Entwicklung von Systemen, die weitgehend selbständig lernen und Informationen verarbeiten. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist dabei die Modellierung und Verarbeitung von unsicherem Wissen. In der bisherigen Tätigkeit des Lehrstuhlinhabers als Leiter der Spracherkennungsgruppe im Philips Forschungslaboratorium Aachen lag der Anwendungsbereich primär in der automatischen Verarbeitung und Erkennung gesprochener Sprache (kontinuierliche Sprache, Vokabular von 20000 Wörtern); dieses Thema wird in ähnlicher Form am Lehrstuhl VI fortgeführt werden.

Die dabei zum Einsatz kommenden Methoden stammen aus den Bereichen:

- Signalverarbeitung und Mustererkennung,
- Informationstheorie und statistische Inferenz,
- neuronale Netze und Konnektionismus,
- automatisches Lernen von Strukturen und formale Sprachen mit ihren stochastischen Erweiterungen,
- Suchverfahren und effiziente Algorithmen,
- künstliche Intelligenz und Verarbeitung unsicheren Wissens.

Weitere Einzelheiten zu dem grundsätzlichen Ansatz sind z. B. in folgenden Artikeln zu finden:

H. Ney: *Automatische Spracherkennung: Architektur und Suchstrategie aus statistischer Sicht,* Informatik - Forschung und Entwicklung, pp. 83-97, 1992

H. Ney, D. Mergel, A. Noll, A. Paeseler: *Data Driven Search Organization for Continuous Speech Recognition,* IEEE Transactions on Signal Processing, pp. 272-281, 1992

Aufgrund der Neugründung des Lehrstuhls ist eine Darstellung nach Projekten nicht zweckmäßig. Statt dessen wird eine Auflistung der charakteristischen Methoden gegeben. Für weitergehende Einzelheiten sei auf die am Ende aufgeführte Liste der Publikationen verwiesen.

2.1 Charakteristische Methoden in der Forschung

Charakteristisch im Bereich der Mustererkennung und des automatischen Lernens sind folgende Punkte:

- Verarbeiten von großen Datenmengen:
  Diese großen Datenmengen kommen zum Einsatz sowohl beim Lernen des Systems als auch beim Testen der entwickelten Methoden. Daher ist eine möglichst effiziente Handhabung der Daten unabdingbar.
- Automatisches Lernen:
  Aus den großen Datenmengen werden in der Lernphase des Systems durch geeignete Algorithmen Parameter und Strukturen (etwa grammatische Regeln) extrahiert, die signifikant für die Trainingsstichprobe sind und eine kompaktere Beschreibung der Trainingsdaten ermöglichen (selbstlernende Systeme, maschinelles Lernen, grammatische Inferenz).
- Unsicheres Wissen:
  Die in den Daten existierenden Abhängigkeiten lassen sich nie mit hundertprozentiger Sicherheit erlernen oder auch beschreiben, so daß man Methoden zur Modellierung und Verarbeitung von unsicherem Wissen einsetzen muß.

- Such- oder Entscheidungsprozeß:
  Um die wechselseitige Abhängigkeit und die Unsicherheit aller Einzelentscheidungen auf den verschiedenen Ebenen voll zu berücksichtigen, wird eine Art 'Constraint Satisfaction' durch Ausmultiplizieren aller Abhängigkeiten durchgeführt, zumindest konzeptionell. In der praktischen Realisierung müssen geeignete heuristische Suchstrategien entwickelt werden, um die kombinatorische Vielfalt einzuschränken. Dabei (trotz der Heuristiken) ergibt sich hier ein erheblicher CPU- und Speicherplatzbedarf. Bei der Spracherkennung (10000 Wörter, kontinuierliche Sprache) ergibt sich für die Suche typischerweise ein Speicherplatzbedarf von 50 Mbyte und 100-fache Echtzeit auf einem Rechner mit 50 SPECint'92. Es ist zu betonen, daß dieser Bedarf primär in der Forschung auftritt. Hat man sich für eine Suchstrategie entschieden, so ist es praktisch immer möglich, durch zusätzliche Optimierungsschritte diesen Aufwand um einen Faktor 10 zu reduzieren.

2.2 Anwendungen

Typische Anwendungsbeispiele im Bereich Mustererkennung sind:

- Spracherkennung:
  Als Beispiel für eine Anwendung, in der die oben genannten Konzepte bisher sehr weit und erfolgreich erforscht und untersucht wurden, sei die automatische Erkennung und Verarbeitung gesprochener Sprache genannt. Dieses Gebiet beinhaltet insbesondere die automatische Erkennung fließender Sprache mit einem großen Wortschatz (mehr als 10000 Wörter). Die Forschungsarbeiten in der ehemaligen Arbeitsgruppe des Lehrstuhlinhabers (Philips GmbH Forschungslaboratorium Aachen) haben zu einem Prototyp-System geführt, das imstande ist, für Diktieranwendungen (wie medizinische Befunde, Geschäftsbriefe und ähnliche Texte) kontinuierliche Sprache in geschriebenen Text umzusetzen. Dieses System wurde im September 1993 von Philips Dictation Systems Wien als Produkt angekündigt.

- Erkennung von gedruckten oder geschriebenen Schriftzeichen.

- Diagnosesysteme und Expertensysteme (medizinischer Bereich; technische Anlagen), die unsicheres Wissen verarbeiten und selbständig aus einer großen Stichprobe von Beispielen lernen.

- Automatische Übersetzung geschriebener Sprache.

2.3 Forschungsschwerpunkte in der Spracherkennung

Ein wichtiger Forschungsbereich des Lehrstuhls ist die automatische Erkennung kontinuierlicher Sprache mit den folgenden Unterpunkten:

- Signalanalyse und akustische Modellierung, die sich auf das rein akustische Signal bezieht;

- Language Modellierung, die die Abhängigkeiten zwischen den Wörtern der geschriebenen Sprache, d.h. die Redundanz, erfassen und modellieren soll;
- Suchverfahren, indem die verschiedenen unsicheren Informationen kombiniert und zu einer Entscheidung zusammengefaßt werden.

3 Drittmittel

- Mit dem Forschungslaboratorium Aachen der Philips GmbH wurde ein Kooperationsabkommen im Bereich der automatischen Spracherkennung geschlossen. Darüber hinaus wurden die in der ehemaligen Arbeitsgruppe des Lehrstuhlinhabers entwickelten Algorithmen und Programme dem Lehrstuhl zur Verfügung gestellt.
- Anträge für weitere Drittmittelprojekte im Bereich 'Speech and Language Processing' sind in Vorbereitung (Bundesministerium für Forschung und Technologie; Europäische Gemeinschaft).

4 Lehrveranstaltungen

Neben den Beteiligungen in den Grundvorlesungen Informatik (Datenstrukturen und Algorithmen; Systemprogrammierung) ist folgendes Lehrangebot für das Hauptstudium vorgesehen:

- Mustererkennung (incl. neuronale Netze) (V4/Ü2);
- Algorithmen der Spracherkennung (V4/Ü2);
- Spezialvorlesungen (V2/Ü1), Seminare und Arbeitsgemeinschaften zu den Themen:
  - automatisches Lernen und grammatische Inferenz ;
  - dynamische Programmierung in Signal- und Musterverarbeitung;
  - Signal- und Zeitreihenanalyse.

5 Rechneraustattung

Eine wichtige Aufgabe lag zunächst im Aufbau und in der Beschaffung einer geeigneten Rechnerumgebung. Als Rechnerumgebung wurde ein Workstation-Cluster gewählt, und zwar bestehend aus 14 SGI-Workstations (R4000 RISC-Prozessor, 32-128 Mbyte Hauptspeicher, 1-2 Gbyte Harddisk). Die zweite Ausbaustufe soll 1994 realisiert werden, wobei weitere SGI-Workstations geplant sind. Die Gründe für die Entscheidung zugunsten der SGI-Workstation sind:

- günstiges Preis-/Leistungsverhältnis;
- allgemein gute Standardausstattung mit Multimedia-Interfaces und speziell Audio-I/O-Interface.

6 Weitere Aktivitäten

H. Ney war oder ist in folgenden Funktionen tätig:

- conference officer im executive committee der deutschen Sektion des IEEE;
- Programmkommittee des "IEEE workshop on automatic speech recognition", Dez.12.1993, Snowbird, Utah;
- Herausgebergremium der Zeitschrift "Speech Communication";
- Wissenschaftliches Kommittee des "Workshop on Speaker Recognition, Identification and Verification", Martigny, Schweiz, April 1994, organisiert von der European Speech Communication Association;
- Gutachter für mehrere IEEE Transactions und andere internationale Zeitschriften;
- Gutachter für ESPRIT-Projekte.

7 Vorträge und Veröffentlichungen

Die im folgenden aufgeführten Beiträge beruhen weitgehend auf Arbeiten, die vor Bestehen des Lehrstuhls durchgeführt oder begonnen wurden. Sie werden in dieser oder einer ähnlichen Form weitergeführt.

7.1 Eingeladene Vorträge

H. Ney: *Automatische Erkennung kontinuierlicher Sprache für großen Wortschatz,* Kolloquium der DAGA'93, Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Akustik, Frankfurt am Main, März-April 1993

H. Ney: *Maschinelle Spracherkennung - Status und Trends,* Kolloquium "Sprachtechnologie 2000" Bundesministerium für Forschung und Technologie, Bonn, Juni 1993

H. Ney: *Search Strategies for Large-Vocabulary Continuous-Speech Recognition,* NATO Advanced Studies Institute "New Advances and Trends in Speech Recognition and Coding", Bubion, Spanien, Proceedings im Druck, Springer-Verlag, Juni-Juli 1993

H. Ney: *Modeling and Search in Continuous Speech Recognition,* Third European Conference on Speech Communication and Technology, Berlin, Proceedings, pp. 491-498, Sep. 1993

H. Ney: *Speech Recognition vs. Pattern Recognition,* IEEE Workshop on Automatic Speech Recognition, Snowbird, UT, Dez. 1993

7.2 Konferenzen

M. Oerder, H. Ney: *Word Graphs: An Efficient Interface between Continuous Speech Recognition and Language Understanding*, 1993 IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, Minneapolis, MN, Vol. II, pp. 119-122, April 1993

X. Aubert, R. Haeb-Umbach, H. Ney: *Tied Mixture Densities and Linear Discriminant Analysis for Improved Context Dependent Models*, 1993 IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, Minneapolis, MN, Vol. II, pp. 648-651, April 1993

R. Haeb-Umbach, D. Geller, H. Ney: *Improvements in Connected Digit Recognition Using Linear Discriminant Analysis and Mixture Densities*, 1993 IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, Minneapolis, MN, Vol. II, pp. 239-242, April 1993

R. Kneser, U. Essen, H. Ney: *Improved Statistical Clustering by Leaving-One-Out*, NATO Advanced Studies Institute "New Advances and Trends in Speech Recognition and Coding", Proceedings, Bubion, Spanien, Juni-Juli 1993

H. Ney, U. Essen: *Estimating Small Probabilities by Leaving-One-Out*, Third European Conference on Speech Communication and Technology, Berlin, pp. 2239-2242, Sep. 1993

R. Kneser, H. Ney: *Improved Clustering Techniques for Class-Based Statistical Language Modelling*, Third European Conference on Speech Communication and Technology, Berlin, pp. 973-976, Sep. 1993

V. Steinbiss, H. Ney, R. Haeb-Umbach, B.-H. Tran, U. Essen, R. Kneser et al.: *The Philips Research System for Large-Vocabulary Continuous-Speech Recognition*, Third European Conference on Speech Communication and Technology, Berlin, pp. 2125-2128, Sep. 1993

7.3 Zeitschriften

S. Dobler, D. Geller, R. Haeb-Umbach, P. Meyer, H. Ney, H. Ruehl: *Design and Use of Speech Recognition Algorithms for a Mobile Radio Telephone*, Speech Communications, Vol. 12, pp. 221-229, Dez. 1993

H. Ney, U. Essen, R. Kneser: *On Structuring Probabilistic Dependencies in Language Modelling*, Computer Speech and Language, Vol. 8, pp. 1-38, 1994

Lehr- und Forschungsgebiet Theoretische Informatik

1 Personal

- Leiter:

  Prof. Dr.–Ing. Franz Baader

- Sekretariat:

  Sonja Erli–Hagemeyer

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.–Inform. Can Adam Albayrak

2 Allgemeines

Die Professorenstelle des Lehr- und Forschungsgebiets Theoretische Informatik wurde durch Berufung von Herrn Baader als Nachfolger von Prof. Schinzel ab 1. Oktober 1993 neu besetzt. In den verbleibenden drei Monaten des Jahres 1993 lagen unsere Hauptaktivitäten daher bei der Schaffung einer adäquaten Arbeitsumgebung. Die Beschaffung der Hardware konnte mit einer Lieferung der Firma SUN am 24. Dezember noch im Jahr 1993 erfolgreich abgeschlossen werden.

3 Forschungsvorhaben

Der Forschungsschwerpunkt des Forschungsgebiets Theoretische Informatik liegt im Bereich der Deduktion, d.h. der Automatisierung logischen Schließens. Speziell werden hier Teilklassen der Logik untersucht, für welche die interessanten Schlußfolgerungsprobleme noch entscheidbar sind. Forschung in diese Richtung wurde von Prof. Baader im Rahmen seiner bisherigen Tätigkeit am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) Saarbrücken durchgeführt und soll am Lehr- und Forschungsgebiet Theoretische Informatik fortgesetzt werden. Im folgenden wird auf drei der hier zu untersuchenden Bereiche näher eingegangen.

Kombination spezieller Deduktionsverfahren

Bei der Lösung logischer Schlußfolgerungsprobleme kann man zwei grundlegend verschiedene Vorgehensweisen unterscheiden. Zum einen kann man Deduktionsverfahren entwickeln, die auf die spezielle Klasse der zu betrachtenden Probleme zugeschnitten sind. Zum anderen kann man versuchen, universelle Deduktionsverfahren (wie Resolution oder Knuth-Bendix Vervollständigung) einzusetzen. Die Spezialverfahren zeichnen sich dabei meist durch wesentlich höhere Effizienz aus, müssen aber im Gegensatz zu den universellen Verfahren für jede betrachtete Problemklasse neu entwickelt werden.

Bei der Integration spezieller Lösungsverfahren in eine universelle Deduktionskomponente kann die effiziente Behandlung spezieller Probleme mit der universellen Anwendbarkeit verbunden werden. Dabei wird man mit dem Problem der Kopplung des Spezialverfahrens mit dem universellen Verfahren und der Kopplung verschiedener Spezialverfahren miteinander konfrontiert. Für den Fall spezieller Unifikationsverfahren modulo „disjunkter" Gleichungstheorien wurden diese *Kombinationsprobleme* bereits intensiv untersucht.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es zum einen, die existierenden Kombinationsmethoden möglichst effizient zu implementieren. Dazu sollen konzeptuelle Optimierungsansätze für eingeschränkte Klassen von Gleichungstheorien entwickelt werden, insbesondere für die Kombination von Entscheidungsverfahren für Unifizierbarkeit. Zum anderen sollen die Kombinationsmethoden verallgemeinert werden, zum Beispiel auf den Fall nicht-disjunkter Theorien und allgemeinerer Probleme als Unifikationsprobleme zwischen Termen. Fernziel ist es dabei, ein besseres Verständnis für die grundlegenden algorithmischen Probleme bei der Kombination von speziellen Deduktionsverfahren zu gewinnen und einen möglichst allgemein anwendbaren Kombinationsalgorithmus zu entwickeln.

Terminologische Wissensrepräsentation

Terminologische Wissensrepräsentationssprachen können dazu verwendet werden, das taxonomische Wissen eines Anwendungsbereichs in einer strukturierten Weise darzustellen. Anwendung für terminologische Repräsentationssysteme finden sich zum Beispiel im Bereich der Sprachverarbeitung, beim automatischen Planen und bei der Lösung von Konfigurationsaufgaben. Interessant sind terminologische Sprachen auch deshalb, weil sie eine klare logische Formalisierung besitzen, die zeigt, daß sie als Teilklassen der Prädikatenlogik erster Stufe aufgefaßt werden können. Aus algorithmischer Sicht ist hier wichtig, daß viele der bisher untersuchten terminologischen Sprachen entscheidbare Teilklassen der Prädikatenlogik liefern, die nicht mit bekannten entscheidbaren Fragmenten zusammenfallen. Hier konnten Entscheidungsalgorithmen entwickelt werden, die auf einem modifizierten Tableau-Verfahren beruhen. Diese Verfahren liefern im allgemeinen Algorithmen, die optimal sind bezüglich Worst-Case-Komplexität des betrachteten Inferenzproblems.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, verschiedene anwendungsrelevante Erweiterungen terminologischer Sprachen zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf Entscheidbarkeit und Komplexität der sich ergebenden Inferenzprobleme.

Nicht–monotones Schließen

Nicht-monotone Logikformalismen werden häufig ausgehend von Prädikatenlogik erster Stufe als Basisformalismus definiert. In dieser Allgemeinheit sind sie aber gewöhnlich hochgradig unentscheidbar. Daher schränken sich die meisten Arbeiten, die Entscheidbarkeit und Komplexität nicht-monotonen Schließens untersuchen, auf Aussagenlogik als Basislogik ein, was die große Lücke zwischen Aussagenlogik und voller Prädikatenlogik weitgehend unerforscht läßt.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, von entscheidbaren Fragmenten der Prädikatenlogik (wie zum Beispiel terminologischen Wissensrepräsentationssprachen) auszugehen und sowohl semantische als auch algorithmische Aspekte der so erhaltenen nicht-monotonen Logiken zu untersuchen. Für Reiters Defaultlogik konnten hier zum einen semantische Probleme bei der Behandlung sogenannter „offener“ Defaults aufgezeigt werden. Zum anderen konnte (für eine geeignet modifizierte Semantik) gezeigt werden, daß terminologisches Defaultschließen noch entscheidbar ist.

4 Weitere Aktivitäten

F. Baader

- Fachgutachter für das „Engineering Research Council of Canada“
- Mitveranstalter des „Seventh International Workshop on Unification“
- Mitglied im Programmkomitee der „Fourth International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning“
- Beratertätigkeit für das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

5 Vorträge und Veröffentlichungen

5.1 Vorträge

F. Baader: *Einbettung von Defaults in terminologische Wissensrepräsentations–sprachen*, Informatikkolloquium der Johann Wolfgang Goethe–Universität Frankfurt, 1.2.1993

F. Baader: *Embedding Defaults into Terminological Representation Systems*, Compulog Area Meeting “Types and Objects”, Saarbrücken, 27.2.1993

F. Baader: *Embedding Defaults into Terminological Representation Systems*, Meeting of the Scientific Advisory Board, DFKI, Saarbrücken, 12.3.1993

F. Baader: *Terminological Reasoning*, GMD, Bonn, 24.5.1993

F. Baader: *Darstellung und Verarbeitung terminologischen Wissens,* Kolloquium der Fakultät für Mathematik der Universität Konstanz, 2.6.1993

F. Baader: *Combination Techniques and Decision Problems for Disunification,* International Conference on Rewriting Techniques and Applications, RTA 93, Montreal (Canada), 16.6. bis 18.6.1993

F. Baader: *How to prefer more specific defaults in terminological default logic,* 13th International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-93, Chambery (France), 28.8. bis 3.9.1993

F. Baader: *A semantics for open normal defaults via a modified preferential approach,* European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning under Uncertainty, ECSQARU 93, Granada (Spain), 8.11. bis 10.11.1993

F. Baader: *Kombination von Constraint-Lösungsverfahren,* Tag der Informatik, RWTH Aachen, 3.12.1993

5.2 Veröffentlichungen

F. Baader: *Unification in commutative theories, Hilbert's basis theorem and Gröbner bases, J. ACM*, 40(3):477–503, 1993

F. Baader, P. Hanschke: *Extensions of concept languages for a mechanical engineering application,* In *Proceedings of the 16th German AI-Conference, GWAI-92*, volume 671 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 132–143, Bonn (Germany), 1993. Springer–Verlag

F. Baader, B. Hollunder: *How to prefer more specific defaults in terminological default logic,* In *Proceedings of the 13th International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-93*, pages 669–674, Chambery (France), 1993

F. Baader, K. Schlechta: *A semantics for open normal defaults via a modified preferential approach,* In *Proceedings of the European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning under Uncertainty, ECSQARU 93*, volume 747 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 9–16, Granada (Spain), 1993. Springer–Verlag

F. Baader, K. Schulz: *Combination techniques and decision problems for disunification,* In *Proceedings of the International Conference on Rewriting Techniques and Applications, RTA 93*, volume 690 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 301–315, Montreal (Canada), 1993. Springer–Verlag

H.-J. Ohlbach, F. Baader: *A multi-dimensional terminological knowledge representation language,* In *Proceedings of the 13th International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-93*, pages 690–695, Chambery (France), 1993

F. Baader, B. Hollunder: *Embedding defaults into terminological representation systems,* DFKI Research Report RR-93-20, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, 1993

F. Baader, B. Hollunder, B. Nebel, H. Profitlich, E. Franconi: *An empirical analysis of optimization techniques for terminological representation systems, or: Making KRIS get a move on,* DFKI Research Report RR-93-03, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, 1993

F. Baader, H.-J. Ohlbach: *A multi-dimensional terminological knowledge representation language,* MPII Report MPI-I-93-212, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken, 1993

F. Baader, K. Schlechta: *A semantics for open normal defaults via a modified preferential approach,* DFKI Research Report RR-93-13, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, 1993

F. Baader, K. Schulz: *Combination techniques and decision problems for disunification,* DFKI Research Report RR-93-05, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, 1993

F. Baader, J. Siekmann, and W. Snyder (Hrsg.): *Proceedings of the Sixth International Workshop on Unification, Schloß Dagstuhl, July 29–31, 1992,* BU Technical Report 93-004, Boston University, 1993

Lehrstuhl für angewandte Mathematik, insbesondere Informatik

1 Personal des Lehrstuhls

- Leiter:

  Prof. Dr. Walter Oberschelp

- Sekretariat:

  Marianne Kuckertz

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Akad.ORat Dr. Volker Penner
  Dr. Susanne Kemmerich
  Dipl.-Inform. Toni Klingler
  Dipl.-Inform. Michael Meskes
  Dipl.-Inform. Josef Nelißen
  (Graduiertenkolleg Informatik und Technik)
  Dr. Michael Portz
  Dipl.-Math Andreas Schikarski
  Dr. Robert Schneiders
  Dipl.-Inform. Frank Weiler

- Mathematisch-Technischer Assistent:

  Rolf Eschmann

Der Lehrstuhl befaßt sich in Forschung und Lehre mit folgenden Bereichen:

- Algorithmen und Parallelität
- Mathematische Grundlagen der Informatik
- Angewandte Mathematik, insbesondere Methoden der diskreten Mathematik

2 Spezielle Forschungsvorhaben und Interessenrichtungen

2.1 Anwendung diskreter Verfahren in der Finite-Elemente-Methode (FEM)

Beteiligt: **R. Schneiders, F. Weiler, W. Oberschelp**

Der Lehrstuhl beschäftigt sich im Rahmen einer Kooperation mit dem IBF (Institut für Bildsame Formgebung, Prof. Kopp) mit der Lösung kombinatorischer (Optimierungs-) Probleme, die bei der Rechnersimulation von Umformvorgängen mit der FEM auftreten. Schwerpunkte sind:

- Pre- und Postprocessing: Generierung von Vierecks- und Hexaedernetzen, Netzverfeinerung, Netzoptimierung, Remeshing

- Parallelisierung der FEM-Methode

Schwerpunkt der Arbeiten war die Entwicklung eines Algorithmus zur automatischen Vernetzung dreidimensionaler Objekte mit Hexaedern, der die FEM-Simulation komplexer dreidimensionaler Umformprozesse (Schmieden) möglich macht.

Darüber hinaus bestehen im Rahmen einer FEM-AG (Informatik-Forum) Kontakte zu verschiedenen Hochschulinstituten (LIWW, IKV, WZL).

Veröffentlichungen:

R. Schneiders, *Remeshing-Algorithmen für zwei- und dreidimensionale FEM-Simulationen von Umformvorgängen,* Arbeitsbericht des Graduiertenkollegs “Informatik und Technik “, Aachener Informatik-Berichte 93-7

R. Schneiders, W. Oberschelp, R. Bünten, R. Kopp, *Dreidimensionale Simulation von Schmiedeprozessen mit integriertem Remeshing,* Proceedings XXII. Internationaler FEM-Kongress FEM’93 in Baden-Baden

R. Schneiders, *Automatic Generation of Hexahedral Element Meshes,* Erscheint in “Finite Elements, Grid Generation, and Geometric Design “, Eds. Bernd Hamann and Ramon F. Sarraga

R. Schneiders, *Refinement Algorithms for Unstructured Quadrilateral or Brick Element Meshes,* Eingereicht für “Modeling, Mesh Generation & Adaptive Numerical Methods for Partial Differential Equations “, IMA

Vorträge:

R. Schneiders, W. Oberschelp, R. Bünten, R. Kopp, *Dreidimensionale Simulation von Schmiedeprozessen mit integriertem Remeshing,* XXII. Internationaler FEM-Kongress FEM’93, Baden-Baden

R. Schneiders, *A Solution for the 3D-Remeshing-Problem,* IMA Summer Program: Modeling, Mesh Generation & Adaptive Numerical Methods for Partial Differential Equations, Minneapolis, USA

R. Schneiders, *Automatic Generation of Hexahedral FEM-Meshes*, 3rd SIAM Conference on Geometric Design, Tempe, USA

Diplomarbeiten:

K. Gerdes *3D-Netzoptimierung in der Umformtechnik*

K. Lehmann *Minimierung der Bandbreite von schwach besetzten Matrizen*

Dissertationen:

R. Schneiders, *Remeshing-Algorithmen für dreidimensionale Finite-Element-Simulationen von Umformvorgängen*

2.2 Optimierung, insbesondere betriebswirtschaftliche und technische Anwendungen

Beteiligt: **J. Nelißen, W. Oberschelp**

In diesem Forschungsvorhaben stand im Jahr 1993 das Palettenbeladungsproblem im Mittelpunkt des Interesses. Durch Kombinieren mehrerer auf geometrischen Überlegungen beruhender Argumente konnte ein neues Verfahren zur Berechnung oberer Schranken gewonnen werden, das in mehreren Stichproben in ca. 2% der betrachteten Probleme eine Verbesserung bekannter Verfahren erbrachte und damit die Genauigkeit auf 98 bis 99% steigerte.

Zur Validierung der Ergebnisse wurde ein exakter Algorithmus für das Palettenbeladungsproblem entworfen und implementiert. Ausgehend von einem Branch&Bound–Ansatz wurden verschiedene effektive Bedingungen gefunden, die zu einem Backtrack im Suchbaum führen und für Probleme bis zu 50 Rechtecken die Rechenzeit auf maximal eine Minute (auf einer HP720 Workstation) begrenzen.

Veröffentlichungen:

J. Nelißen: *New Approaches to the Pallet Loading Problem*; Schriften zur Informatik und Angewandten Mathematik, Bericht Nr. 155, Juli 1993

J. Nelißen: *Solving the Pallet Loading Problem more efficiently*; Aachener Informatik–Berichte Nr. 93–7, Graduiertenkolleg „Informatik und Technik“, S. 151-187, August 1993

J. Nelißen: *How to use structural constraints to compute an upper bound for the Pallet Loading Problem*; eingereicht zur Sonderausgabe „Cutting and Packing“ des European Journal of Operational Research

Vorträge

J. Nelißen: *Ansätze zur Lösung des Palettenbeladungsproblems*; Vortrag beim Institut für Numerische Mathematik der TU Dresden, 8.6.93

j. Nelißen: *A new upper bound procedure for the Pallet Loading Problem*; Workshop der SICUP (Special Interes Group on Cutting and Packing Problems) anläßlich der IFORS ’93, Lissabon, 15.7.93

J. Nelißen: *Solving the Pallet Loading Problem more efficiently*; DGOR/NGOR '93, Amsterdam, 27.8.93

J. Nelißen: *New Approaches to the Pallet Loading Problem*; Vortrag vor der Arbeitsgruppe Diskrete Optimierung der Weißrussischen Staatsuniversität Minsk, Minsk, 21.9.93

2.3 Algorithmen der Bildverarbeitung, Computergrafik

Beteiligt: **A. Schikarski, W. Oberschelp**

Diskrete Bilder der Pixelebene werden auf natürliche Weise durch orthogonale Polygone modelliert. Diese standen im Mittelpunkt der Untersuchungen des Berichtsjahres.

Die Zerlegung von Polygonen in einfachere Komponenten hat wichtige Anwendungen in der Mustererkennung. Es wurden unter anderem effiziente Algorithmen entwickelt und implementiert, die einfach zusammenhängende, orthogonale Polygone mit horizontalen oder vertikalen Schnitten in eine minimale Anzahl von *orthogonal konvexen* Polygonen oder in eine minimale Anzahl von Histogrammen zerlegen. Als entscheidendes Hilfsmittel hat sich dabei ein auch in anderen Anwendungen sehr nützlicher Kalkül zur lokalen Reduktion der Polygonkontur erwiesen.

In weiteren Untersuchungen wurde das Problem, ein orthogonales Polygon als Ringsumme einer minimalen Anzahl von Rechtecken darzustellen, auf ein äquivalentes Problem der Graphentheorie abgebildet. Dieser Zusammenhang ermöglichte insbesondere die Entwicklung effizienter Heuristiken zur Darstellung von orthogonalen Polygonen als Ringsumme weniger Rechtecke.

Zur approximativen Überdeckung orthogonaler Polygone mit wenigen Rechtecken wurden in der Diplomarbeit von I. Spies Algorithmen entworfen und implementiert. Es ergab sich ein interessanter Zusammenhang zu dem Problem, ein Rechteck maximaler Größe in das Innere eines orthogonalen Polygons einzubetten.
In praktischen Diplomarbeiten wurden neue Algorithmen zur Skelettierung von Pixelbildern implementiert und miteinander verglichen (A. Wrobel), ein Algorithmus zur Berechnung der kürzesten orthogonalen Verbindung zwischen Punkten im Innern eines orthogonalen Polygons implementiert (M. Völl) und schließlich mehrere Algorithmen zur Codierung und Decodierung von Bildern der mit Sechsecken diskretisierten Hexelebene verglichen (G. Sopella).

Diplomarbeiten:

G. Sopella: *Datenstrukturen und Algorithmen zur Bildverarbeitung auf dem Hexelraster*

I. Spies: *Algorithmen zur Approximation orthogonaler Polygone mit Rechtecken*

M. Völl: *Algorithmen für Verbindungsprobleme in orthogonalen Polygonen*

A. Wrobel: *Algorithmen zur Skelettierung digitaler Bilder*

2.4 Bildverarbeitung in der Medizin

Beteiligt: **W. Oberschelp und verschiedene Institute der Medizinischen Fakultät sowie der Universität Lübeck**

Entwicklung effizienter Algorithmen für Analyse-Aufgaben der 2D- und 3D-Bildverarbeitung unter Einbeziehung paralleler Rechnerstrukturen. Anwendungen insbesondere in der medizinischen Diagnostik (Zusammenarbeit hier u. a. mit folgenden Professoren und Mitarbeitern: Repges, Schmid-Schönbein, Rau, von Keyserlingk, Huber, Böcking, Grebe, Willmes, E. Pelikan, T. Lehmann sowie Pöppl, Handels (Lübeck)).

Diplomarbeiten:

J. Glaubrecht: *Modellierung der medizinischen Deskription fokaler Knochenläsionen auf Basis von Röntgenbildern mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung* (mit Prof. Dr. Repges)

F. Vogelsang: *Segmentierung radiologisch dokumentierter fokaler Knochenläsionen auf Basis kontextbezogener Vektoren mit Neuronalen Netzwerken* (mit Prof. Dr. Repges)

F. Weiler: *Merkmalsextraktion aus Filmröntgenbildern zur Abschätzung der Dignität fokaler Knochenläsionen* (mit Prof. Dr. Repges)

M. Nordhausen: *Verfahren zur Kompression und Reduktion mehrkanaliger biophysikalischer Meßdaten* (mit Prof. Dr. Rau)

A. Oellers: *Entwurf und Implementation einer Bibliothek zur Erstellung einer Bedieneroberfläche für meßtechnische Applikationen* (mit Prof. Dr. Rau)

U. Breuer: *3D-Rekonstruktion und Manipulation von 3D-Bildobjekten in medizinischen Schichtbildfolgen* (mit Prof. Dr. Pöppl)

2.5 Kryptologie, Datensicherung, Verbindungsnetze

Beteiligt: **M. Portz**

Forschungsschwerpunkte:

- Symmetrische und asymmetrische Authentifizierungsalgorithmen
- Verbindungsnetzwerke in der Kryptologie
- Weiterentwicklung des Programmsystems DSCRaTch

Veröffentlichungen:

Michael Portz: *A Generalized View of Clos–based and Benes-based Permutation Generators,* Advances in Cryptology – AUSCRYPT '92, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 718, Springer 1993

Vorträge:

Michael Portz: *Interconnection Networks in Cryptography,* 1. Dagstuhl–Seminar "Cryptography", Schloß Dagstuhl, Wadern, 28. September 1993

2.6 Deduktive Datenbanken

Beteiligt: **M. Meskes, W. Oberschelp**

Erweiterung des Systems DEDUCT, insbesondere Anfrageoptimierung, Updates in Bottom-Up-Auswertung, Erweiterung der akzeptierten DATALOG-Sprache. Datenstrukturen, Datenbank-Schnittstellen, Nicht-Standard-Datenbanken

Veröffentlichungen:

Meskes M. und Noack J.: *The Generalized Supplementary Magic-Sets Transformation for Stratified Datalog*, Information Processing Letters, 47, 1993, Seiten 31 - 41

2.7 Logik und Informatik, Grundlagenfragen

Beteiligt: **S. Kemmerich, W. Oberschelp**

Automatische Beweisverfahren, Logikprogrammierung, nicht-klassische Logiken, insb. epistemische und nicht-monotone Logiken.

2.8 Paralleles PROLOG (DFG-Projekt)

Beteiligt: **V. Penner, T. Klingler**

Die Arbeiten zum DFG-Forschungsprojekt konnten 1993 abgeschlossen werden. Sie haben zu Lösungen [KliPen92][KliPen93][Kli93] zur parallelen Implementation logischer Programmiersprachen, insbesondere Prolog, auf lose gekoppelten MIMD-Architekturen unter Einbezug von Möglichkeiten zur Laufzeitrekonfigurierung des Verbindungsnetzwerks geführt, die über eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften verfügen:

1) Datenparallelität durch Dekomposition von Termen rekursiver Prädikate
2) Unterstützung von Maßnahmen zur Skalierung, Granularisierung und Lastbalancierung, Trennung der Generierung und Auswertung von Prozessen
3) Virtuelle Speicherverwaltung für Terme und Integration der Warren Abstract Machine
4) Durch nichtlokale Datenzugriffe gesteuerte kontinuierliche Rekonfigurierung des Verbindungsnetzwerks während der Programmausführung
5) Paralleles Laufzeitsystem auf der Grundlage der Abstrakten Maschine

Aus Zeit- und Kapazitätsgründen mußte in einigen Bereichen auf eine vollständige und umfassende Implementation verzichtet werden. Die Einschränkungen betreffen insbesondere das parallele Laufzeitsystem und die Speicherverwaltung. Sie führen dazu, daß die Klasse der derzeit parallel ausführbaren Programme hinter dem eigentlichen Potential des Dekompositionsansatzes zurückbleibt. Dies schließt vor allem sämtliche Fälle nichtlinearer

Rekursionen ein, für die eine parallele Programmausführung mit dem vorliegenden Laufzeitsystem nicht möglich ist. Es sind Ergänzungen notwendig, die eine Steuerung eines vergleichsweise komplexen Dekompositionsvorgangs unterstützen. Analog dazu müssen geeignete Allokierungsfunktionen entwickelt werden, die sich, besser als die bisher verwendeten Funktionen für die Verwaltung baumartig strukturierter Daten eignen. Um zu einer vollständig automatischen Parallelisierung zu gelangen, muß eine Datenflußanalyse zur Compilezeit erfolgen, die die gegenwärtig noch notwendigen manuellen Eingriffe überflüssig machen würde. Dies betrifft in erster Linie die automatische Erzeugung von Dekompositionsfunktionen und die Gewinnung von Steuerungsparametern für die Speicherverwaltung und den Dekompositionsvorgang.
Weitere offene Probleme beziehen sich auf die spekulative Parallelität, die im Fall komplexer (nichtlinearer) Rekursionsschemata in verstärktem Maße berücksichtigt werden muß. Für den Scheduler einer parallelen Implementation muß dann die Möglichkeit bestehen, überflüssige oder ungünstige Berechnungen abzubrechen und die belegten Ressourcen anderweitig zu vergeben. Ein Schwerpunkt weiterer Arbeiten kann darin bestehen, Aussagen zum Typ und zur "Größe" insbesondere der während der Laufzeit für parallele Teilziele zu erwartenden Aufrufterme abzuleiten. Auf dieser Grundlage besteht u.a. die Möglichkeit, regelmäßige Strukturen der durch Dekomposition erzeugten Teilterme zu erkennen, so daß ggf. einfache Methoden zur Aufteilung resp. Auswertung eingesetzt werden können.

Veröffentlichungen:

A. Klingler, V. Penner: *Parallelizing Recursive Logic Programs through Decomposition* in PARLE 1992, Parallel Architectures and Languages Europe, Lecture Notes in Computer Science 605 Springer, 1992, pp. 967-968 [KliPen92]

A. Klingler, V. Penner: *Decomposition - a Novel Approach towards the Parallel Implementation of Logic Languages* Computers and Artificial Intelligence, Vol 12, 1993, No 5, 441-459 [KliPen93]

A. Klingler: *Datenparallele Auswertung rekursiver Programme* Dissertation, RWTH 1993 [Kli93]

2.9 Entwicklung rechnergestützter Verfahren im Bereich der Unternehmensforschung und der Betriebswirtschaft

Beteiligt: **W. Oberschelp in Zusammenarbeit mit verschiedenen Lehrstühlen der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**

Diplomarbeiten

D. Linnenbrügger: *Entwicklung einer Steuerungskomponente für den Datenaustausch und die Synchronisation paralleler Prozesse* (mit Prof. Dr. Zimmermann)

A. Schumacher: *Entwurf und Implementierung eines wissensbasierten Verfahrens zur Analyse von Verkehrsdaten* (mit Prof. Dr. Zimmermann)

A. Ramm: *Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Bewertung von Bestellmengenplanungsverfahren* (mit Prof. Dr. Zimmermann)

A. Verhaagh: *Darstellung und Simulation von Produktionssystemen mit Hilfe von Petri-Netzen* (mit Prof. Dr. Dyckhoff)

2.10 Algorithmische Modellierung im Ingenieurbereich

Beteiligt: **W. Oberschelp in Zusammenarbeit mit verschiedenen Ingenieurwissenschaftlichen Instituten**

Diplomarbeiten

S. Keller: *Modellierung erweiterter Auswertmöglichkeiten faseroptischer Reflexkopplersensoren mittels Bildverarbeitung* (mit Prof. Dr. Pfeifer)

U. Pansegrau: *Entwicklung und Test eines Optimierungsverfahren zur flexiblen Materialzuordnungsplanung in der Montage komplexer Produkte* (mit Prof. Dr. Eversheim)

M. Höfer: *Untersuchung neuronaler Netzwerkmodelle zur Klassifizierung und Mustererkennung bei automatisierten Inspektionsaufgaben* (mit Prof. Dr. Michaeli)

2.11 Weitere Aktivitäten

Beteiligt: **W. Oberschelp und Mitarbeiter**

Der Lehrstuhl ist auch tätig im Bereich der Mathematik. Wir beschränken uns hier auf folgende Angaben:

Arbeitsgebiete:

- Diskrete Mathematik und ihre Anwendungen, insb. große Diskrete Systeme, Diskrete Optimierung, Daten- und Rechnerstrukturen
- Erzeugende Funktionen als Werkzeuge für Kombinatorik, Numerik und Signalverarbeitung

Ausbildung:

Es werden Bewerber für das Gymnasial-Lehramt Mathematik und für eine Erweiterungsprüfung Informatik im Gymnasial-Lehramt betreut.

In diesem Zusammenhang war W. Oberschelp in einer vom Fakultätentag Informatik eingesetzten Kommission tätig, welche Fragen der Ausbildung von Lehrern für das Schulfach Informatik bearbeitet.

Weitere Veröffentlichungen

W. Oberschelp: *Gedanken zum Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung als Problem kontextbezogener Information,* In: S. Daecke (Hrsg.), Naturwissenschaft und Religion, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim 1993, p. 131-155

W. Oberschelp, A. Schikarski, B. Erhardt: *Parallele Algorithmen,* Schriften zur Informatik und Angewandte Mathematik Nr. 154, 1993

Vorträge von W. Oberschelp

8. 1. Graduiertenkolleg Mathematik, Aachen: Exponentiell erzeugende Funktionen als Ansätze zur Lösung linearer Differenzen- und Differentialgleichungen

4. 3. Chemnitzer Mathematisches Colloquium (CMC): Systematisches Problemlösen in Diskreten Strukturen

16. 6. Dies Academicus RWTH Aachen: Parallelität als algorithmische Idee

17. 11. Kombinatorik-Kolloquium U Braunschweig: Exponential generating functions - a solution concept for linear difference and differential equations

Lehr- und Forschungsgebiet Mathematische Grundlagen der Informatik

1 Personal

- Leiter:

  Prof. Dr. phil. Erich Grädel

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dr. Martin Otto
  Dr. Jerzy Tyszkiewicz (DFG)
  Dipl. phil. Anders Malmström (Graduiertenkolleg Analyse und Konstruktion in der Mathematik)

2 Forschungstätigkeit

Das Lehr- und Forschungsgebiet Mathematische Grundlagen der Informatik besteht seit dem 1.4.1993 und gehört zur Fachgruppe Mathematik. Es wird hier aufgeführt aufgrund der Zuordnung zum Lehrstuhl für Angewandte Mathematik, insbesondere Informatik (Prof. Oberschelp) und der engen Zusammenarbeit in Lehre und Forschung mit der Fachgruppe Informatik.

Schwerpunkte in der Lehre und in der Forschung sind Mathematische Logik und Komplexitätstheorie, insbesondere Endliche Modelltheorie, Anwendungen der Logik in der Informatik und probabilistische Methoden in Logik, Kombinatorik und Informatik.

Alle Lehrveranstaltungen werden sowohl für Studierende der Mathematik wie der Informatik angeboten.

Forschungsschwerpunkt Endliche Modelltheorie:

Die Endliche Modelltheorie befaßt sich mit der modelltheoretischen Analyse endlicher Strukturen. Gegenüber der klassischen Modelltheorie ergeben sich in diesem relativ jungen Zweig wesentlich andere spezifische Fragestellungen, die vielfach an Probleme der Informatik anknüpfen:

Deskriptive Komplexitätstheorie: Hier geht es um die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen logischer Definierbarkeit und algorithmischer Komplexität. Anknüpfungen ergeben sich besonders zur Theorie relationaler Datenbanken und der strukturellen

Komplexitätstheorie. Eine Vielzahl offener Probleme steht im Zusammenhang mit der Suche nach logischen Systemen (d.h. Sprachen), die die klassischen algorithmischen Komplexitätsklassen exakt erfassen.

Logische Kriterien für Approximierbarkeit: Zahlreiche wichtige Optimierungsprobleme sind NP-hart und deshalb vermutlich nicht effizient exakt lösbar. Für viele dieser Probleme gibt es jedoch effiziente Approximationsalgorithmen welche zwar nicht optimale, aber "fast" optimale Lösungen liefern. In den letzten Jahren wurden mit Hilfe von logischen Repräsentationen solcher Probleme strukturelle Kriterien für die Existenz von Approximationsalgorithmen entwickelt. Wir untersuchen die Tragweite dieses Ansatzes u.a. mit probabilistischen Methoden und erweitern ihn auf die Berechnung allgemeiner numerischer Invarianten endlicher Strukturen (z.B. Graphen).

Probabilistische Analyse: Methodisch von großer Bedeutung für die kombinatorischen Fragestellungen der Endlichen Modelltheorie wie auch für kombinatorische Probleme der Theoretischen Informatik im allgemeinen sind wahrscheinlichkeitstheoretische Untersuchungen von Strukturklassen (Zufallsstrukturen). In diesem Sinne sind Fragestellungen zum Informationsgehalt endlicher Strukturen bzw. Datenbanken, und dem Informationsgewinn mittels logischer Abfragen zu nennen (Kolmogorov-Komplexität).

Die obengenannten Forschungsaktivitäten sind zusammengefaßt in einem von der DFG geförderten Projekt *Endliche Modelltheorie und ihre Anwendung in der Informatik.*

Fertiggestellte Arbeiten:

T. Behrendt, K. Compton, E. Grädel, *Optimization Problems: Expressibility, Approximation Properties and Expected Asymptotic Growth of Optimal Solutions,* in: Selected Papers from CSL 92, LNCS 702, 1993, 43–60.

K. Compton, E. Grädel, *Logical Definability of Counting Functions,* erscheint in Proceedings of IEEE Conference on Structure in Complexity Theory (1994).

E. Grädel, Y. Gurevich, *Tailoring recursion for complexity,* erscheint in Procceedings of International Conference of Automata, Languages and Programming ICALP 94.

E. Grädel, A. Malmström, *Approximable minimization problems and optimal solutions on random inputs,* erscheint in Proceedings of CSL 93.

E. Grädel, M. Otto, *Inductive Definability with Counting,* in: Selected Papers from CSL 92, LNCS 702, 1993, 231–247.

M. Otto, *The Expressive Power of Fixed-Point Logic with Counting,* angenommen bei Journal of Symbolic Logic, 1993.

M. Otto, *Generalized Quantifiers for Simple Properties,* erscheint in Proceedings of IEEE Symposium on Logic in Computer Science LICS 94.

J. Tyszkiewicz, *Probabilities in First-Order Logic of a Unary Function and a Binary Relation,* eingereicht bei Random Structures & Algorithms.

J. Tyszkiewicz, *What One May Lose Getting More Information,* (1993).

3 Vorträge auf Konferenzen und Workshops

Dagstuhl-Seminar: Semantics of Programming Languages and Algebra, Juni 1993.

E. Grädel: "*Inductive Definability with Counting.*"
M. Otto: "*On Simple Lindström Extensions.*"

Random Graphs and Algorithms, August 1993, Poznan

E. Grädel: "*Definability and complexity of numerical graph invariants.*"
J. Tyszkiewicz: "*Probabilities in First-Order Logic of a Unary Function and a Binary Relation.*"

CSL 93 — Annual Conference of the European Association for Computer Science Logic, Swansea, Oktober 1993.

E. Grädel: "*Finite Model Theory and Approximation Properties of Optimization Problems.*"

FIT – Polish Conference of Theoretical Computer Science, Wrocław

J. Tyszkiewicz: "*What One May Lose Getting More Information.*"

Bericht des Rechnerbetriebs Informatik

1 Personal

- Leiter:

  Prof. Dr. J. Merkwitz

- Wissenschaftliche Mitarbeiter:

  Dipl.–Inform. G. Bunsen

- Mathematisch-Technische Assistentinnen und Technische Angestellte:

  M. Brandt-Röhrig
  S. Höckelmann
  B. Schrey (abgeordnet zum Lehrstuhl für Informatik I)
  K.–H. Thevis (abgeordnet vom Lehrstuhl für Informatik I)

- Mathematisch-Technische Assistenten zur Ausbildung:

  Jörg Blum
  Rainer Stegers (ab 1. September 1993)

2 Aktivitäten des RBI

In erster Linie ist der Rechnerbetrieb Informatik für die Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit der Ausstattung zuständig. Dazu gehört z.B. die Administration der Benutzerkennungen, Beschaffung und Installation von Software und Hardware, regelmäßige Durchführung von Datensicherungen und die Beratung der Benutzer in Fragen der Rechneranwendung und Bedienung. Um einen Eindruck vom Umfang dieser Tätigkeiten zu vermitteln, sei hier erwähnt, daß zur Zeit fast 1300 Benutzerkennungen vom Rechnerbetrieb Informatik verwaltet werden und daß im Berichtszeitraum wöchentlich mehr als 20 Gigabyte auf 15 Rechnern an fünf Lehrstühlen und Lehrgebieten gesichert wurden. Der Rechnerbetrieb Informatik stellt verschiedene Softwarepakete zur Nutzung durch die Fachgruppe und andere Hochschuleinrichtungen per NFS (Network File System) zur Verfügung (z.B. GNU, 11, Newsreader).

Zur Betreuung der Studenten an den Terminals und Rechnern hat der Rechnerbetrieb Informatik einen Beratungsdienst eingerichtet. Zu den Beratungszeiten (48 Stunden pro Woche) ist eine studentische Hilfskraft anwesend, die hilfesuchenden Benutzern zur Beantwortung von Fragen zur Verfügung steht.

Immer mehr Hilfesuchende wenden sich mit Fragen an die Mitarbeiter des Rechnerbetriebs Informatik. Die Fragen betreffen überwiegend Vernetzung, Vernetzungskonzepte und

Installation von Workstations. Dabei ist ein Einsatz der RBI–Mitglieder außerhalb des Hauses keine Seltenheit, obwohl die Mehrzahl aller Fragen entweder telefonisch oder in einem persönlichen Gespräch geklärt werden kann.

Neben den zahlreichen Lehrveranstaltungen der Fachgruppe Informatik ermöglichte der Rechnerbetrieb Informatik noch weitere Seminare und Kurse im Rechnerpool Informatik. Im Frühjahr veranstaltete die Hochschulverwaltung im PC-Pool eine einwöchige Weiterbildungsmaßnahme für nichtwissenschaftliche Mitarbeiter der RWTH. Im September stellte der Rechnerbetrieb Informatik dem Institut für Maschinenelemente die HP-Workstations zur Durchführung eines Softwareübergabeseminars zur Verfügung. Im gleichen Monat fand ein Programmierkurs des Rechenzentrums im Rechnerpool Informatik statt.

Seit einigen Jahren betreibt der Rechnerbetrieb Informatik einen Newsserver auf der Basis des Protokolls NNTP. Im Laufe des Berichtszeitraumes wurde dieser Dienst in zunehmendem Maße auch von anderen Fachbereichen genutzt. Knapp 40 Prozent der Nutzung dieses Dienstes erfolgt derzeit durch „Nichtinformatiker".

Auch der Domain–Nameservice der RWTH wird durch den Rechnerbetrieb Informatik erbracht. Dort sind in mehr als 70 Unterdomains der RWTH über 1500 Computer in der ganzen Hochschule erfaßt.

Als weitere Arbeitsschwerpunkte baute der Rechnerbetrieb Informatik ein auf dem *World Wide Web* (WWW) basierendes Informationssystems für die Fachgruppe Informatik auf und portierte den Datenbestand und die Programme der Fachgruppenbibliothek auf ein neues Datenbanksystem.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß die Celerity-Rechner die seit ihrer Beschaffung in den Jahren 1986 und 1987 durch den Rechnerbetrieb Informatik betreut wurden, im Laufe des Berichtszeitraumes entgültig abgeschaltet wurden. Über Jahre hinweg trugen diese Rechner die Hauptlast, insbesondere bei rechenintensiven Anwendungen.

3 Ausstattung

3.1 HP Workstation Pool

Der Anfang 1992 in Betrieb genommene Workstationpool besteht aus 18 Workstations vom Typ HP 9000/720. Diese Rechner haben einen Hauptspeicherausbau von 16 Megabyte und 200 Megabyte Plattenspeicher. Etwa die Hälfte der Arbeitsplätze ist mit Farbmonitoren ausgestattet. Diese Konfiguration kann heute leider nicht mehr als zeitgemäß bezeichnet werden. Hier sind neue Investitionen notwendig.

Die folgenden Softwareprodukte sind auf dem HP-Pool installiert:

- C
- C++
- Pascal
- Ada

- Fortran
- Miranda
- Arbortext Publisher
- IslandCalc, IslandDraw und IslandPaint
- FrameMaker
- ObjectCenter

3.2 CIP-Pool

Der vom Rechnerbetrieb Informatik betreute CIP-Pool wurde zum Jahreswechsel 1990/91 erweitert. Er besteht jetzt aus 16 Sun-Workstations und 23 IBM-AT Arbeitsplätzen. Diese Arbeitsplätze wurden im Rahmen des CIP-Programms speziell für die Ausbildung beschafft. Mittlerweile müssen diese Arbeitsplätze als veraltet bezeichnet werden. Vor allem die 8 auf der Sun-3-Architektur basierenden Rechner und die PCs mit dem Intel 80286 lassen sich kaum noch einsetzen. Die folgenden Softwareprodukte sind auf dem CIP-Pool installiert:

- C
- C++
- Pascal
- Modula
- Prolog
- Fortran
- Miranda
- IslandCalc, IslandDraw und IslandPaint
- FrameMaker
- ObjectCenter

3.3 Lokales Netzwerk

Der Rechnerbetrieb Informatik betreibt das in dem Gebäudekomplex Ahornstraße installierte Ethernet. Es besteht aus einem den gesamten Gebäudekomplex durchlaufenden Backbonesegment und mehr als 20 davon abzweigenden Nebensegmenten bzw. Subnetzen. Diese Nebensegmente sind über MAC-Level-Bridges bzw. Gateways an das Backbonesegment angekoppelt. Ein weiteres Backbonesegment basiert auf der FDDI-Technologie und geht nun vom Test- in den Regelbetrieb über. Insgesamt sind mehr als 350 Endgeräte an das Netz angeschlossen. Das Netz verfügt über einen Zugang zum FDDI Hochgeschwindigkeitsnetz der RWTH Aachen.

Bericht der Informatik–Bibliothek

1 Personal

- Mitarbeiter:

  Dipl.–Bibl. Renate Eschenbach
  Ursula Wachten
  Stefan Bauer
  Rudi Rössel

2 Öffnungszeiten

Mo	8.30 – 15.30
Di – Do	8.30 – 16.00
Fr	8.30 – 13.00
Mo – Do	Mittagspause von 12.25 – 13.00

3 Überblick

Die Bibliothek ist eine Präsenzbibliothek mit einem Bestand von ca. 14.000 Bänden und 155 abonnierten Zeitschriften sowie 39 abgeschlossenen Zeitschriften. Monographien und Zeitschriften sind alphabetisch geordnet. Gesondert aufgestellt werden der Informationsbestand, Kongreßberichte, die Reihen "Lecture Notes in Computer Science" und "Informatik–Fachberichte", Diplomarbeiten, Dissertationen der FG Informatik und Technische Berichte, die die Bibliothek im Schriftenaustausch mit anderen Hochschulen und Institutionen bezieht.

Der gesamte Bestand ist in einer Datenbank nachgewiesen. Den Benutzern stehen 2 Terminals zur Verfügung, mit denen nach Stichworten, Titeln, Autoren, Herausgeber und Körperschaften gesucht werden kann. Für den älteren Bestand bis 1992 gibt es einen Zettelkatalog, der alphabetisch nach Autoren, Herausgebern und Titeln geordnet ist. Es liegt auch eine aktuelle, gedruckte Stichwortliste aus, in der Literatur zu einem Thema gesucht werden kann.

Seit Herbst 1992 gibt es in der Bibliothek auch die Möglichkeit, Literaturrecherchen in der Datenbank Inspec: Electronics/Computer Science durchzuführen. Sie steht auf CD–ROM für den Zeitraum ab 1989 zur Verfügung und wird vierteljährlich aktualisiert.

Den Bibliotheksbenutzern steht ein Münzkopierer zur Verfügung; Mitarbeiter der Informatik sind zur Ausleihe berechtigt.

4 Sonderetat

In diesem Jahr standen der Bibliothek Sondermittel in Höhe von 60.000 DM zur Verfügung. Davon wurde ein CD-ROM Wechsler beschafft, der es den Mitarbeitern der Informatik ermöglicht, jederzeit und unabhängig von den Öffnungszeiten die Inspec-Datenbank zu benutzen. Das übrige Geld wurde für die Zeitschriftenabonnements 1994 verwendet, die ohne diese Mittel teilweise nicht weiterzuführen gewesen wären.

Bericht der Fachschaft Mathe, Physik & Informatik

Fachschaft Mathe, Physik & Informatik Tel 0241/80–4506
Kármánstraße 7, 3. Stock
52066 Aachen

Öffnungszeiten in der Vorlesungszeit:	Mo–Fr	12–14 Uhr
in der Ferienzeit:	Di u. Do	12–14 Uhr
Fachschaftssitzungen:	Mo ab 19 Uhr in den FS–Räumen	
Vollversammlung:	zu Anfang jeden Semesters	

1 Wer, wie, was ist die Fachschaft I/1

Die Fachschaft ist ein Teil der verfaßten StudentInnenschaft und vertritt die Interessen der Studierenden der Fächer Mathematik, Physik und Informatik. Die personellen und gröberen inhaltlichen Entscheidungen werden auf den Fachschaftsvollversammlungen getroffen. Die nähere Koordination findet auf der wöchentlichen Fachschaftsitzung statt, jede Studierende der Fächer Mathematik, Physik oder Informatik ist willkommen und kann gleichberechtigt mitbestimmen.

2 'Service'

Die Fachschaft hat regelmäßige Öffnungszeiten und stellt eine Beratung von Studierenden für Studierende in Studien– und auch nicht hochschulspezifischen Fragen. Sie betreibt den Skriptenverkauf, die Sammlung alter Klausuren und 'Prüfungsprotokollen'; außerdem ist eine kleine Bibliothek vorhanden.

3 Fachschaftsübergreifende Aktivitäten

Hochschulweit koordinieren Fachschaften studentische Interessenvertretung. In Zusammenarbeit mit anderen Fachschaften wie FS Philosophie, FS Chemie, FS Berufsschullehramt, FS Elektrotechnik usw. wurde die Streikwoche 6.-10.12.1993 an der RWTH Aachen durchgeführt. Ziel war es, studentische Reformbemühungen an der RWTH Aachen und an der FH Aachen durchzusetzen und die im Eckwertepapier der Bundesregierung angekündigten repressiven Studienmaßnahmen abzuwehren. Außerdem gab die FS I/1 die Streikzeitung mit heraus, koordinierte Aktionen, arbeitet im Pressebüro mit usw... Studentische Reformbemühungen gibt es in Aachen schon seit über zwanzig Jahren. Siehe auch ErstsemesterInnen-Einführung.

In Arbeitsgruppen werden Themen selbstständig von StudentInnen erarbeitet. Diese waren Verfaßte StudentInnenschaft, Orientierungs-Seminar (vormals Studentische Studienreform), Hochschulfinanzierung, Auswirkungen des Eckwertepapiers, Autonomes Seminar, Gentechnik.

4 Hochschulübergreifende Aktivitäten

Die Fachschaft tauscht mit Fachschaften anderer Hochschulen regelmäßig auf bundesweiten Tagungen Informationen und Anregungen aus, und zwar für Mathematiker, Physiker und Informatiker getrennt.
Auf Aachener Initiative gab die KIF (Konferenz der Informatik-Fachschaften) den studentischen Studienführer Informatik "i93" heraus. Der Studienführer soll ein Hilfmittel für potentielle StudienanfängerInnen sein und beschreibt aus studentischer Sicht 1. die Studiensituation, 2. die Hochschule und 3. die Stadt an den verschiedenen Studienorten des Faches Informatik. Dies ist ein kleiner Schritt, um bei AbiturientInnen anzuregen, zu einer eigenen Studienentscheidung zu kommen. Damit soll dem auf politischer Ebene konservativer werdenden Bildungsklima entgegengetreten und konkret der beabsichtigten Lenkung der Studierenden entgegengewirkt werden (durch Verhinderung von Auswahlverfahren). Wir versuchen durch die Vermittlung von jählich aktuallisierten "lebensnahen" Beschreibungen zu einer bewußten, eigenen Studienentscheidung aufzufordern. Der Studienführer und sein Konzept liegen in der Fachschaft aus.

5 Auseinandersetzung mit der Studiensituation

– Gegen die Anonymität der Hochschule und zur Orientierung der StudienanfängerInnen werden im Rahmen der ErstsemesterInnen-Arbeit Tutorien durchgeführt. Die zwanzigjährigen Bemühungen finden seit zwei Jahren auch finanzielle Anerkennung des Landes im sogenannten TutorInnen-Programm, weiteres dazu siehe unten.
– Zum besseren Kontakt zwischen DozentInnen und Auditorium initiiert die Fachschaft seit WS 90/91 sogenannte Hörsaalräte als eine konstruktive Form der Kritik von Veranstaltungen, insbesondere Vorlesungen. Ein ausführlicher Bericht über die Hörsaalräte ist in der Fachschaft einsehbar.
– Im Rahmen der Gremienarbeit (z.B. im Qualität der Lehre-Ausschuß) wurden Entwürfe zur Reform von Prüfungs- und Studienordnungen entwickelt und vertreten. Unser Ziel ist, die Studierbarkeit und Transparenz von Studiengängen und die Wahlmöglichkeiten zu erhöhen, sowie Studieninhalte vermehrt an gesellschaftlichen Problemstellungen wie Datenschutz oder Verantwortung der Wissenschaft zu orientieren. Die diesbezüglichen Bemühungen stießen auf der professoralen Seite oft auf Ablehnung.
– Je nach Betroffenheit der Studierenden wurde Kritik an unzumutbaren Studienbedingungen über die Fachschaft an die Dozierenden herangetragen. (Durchfallquoten, Vorlesungsstil, parallel liegende Lehrveranstaltungen, die laut Studienordnung gleichzeitig besucht werden müßten, Hörsaalvergabe nach Pfründenrechten und damit Überfüllungen auf der einen und

gähnende Leere auf der anderen Seite ...)
– Mit dem QdL-Programm (Qualität der Lehre) des Landes NRW setzte sich die Fachschaft inhaltlich auseinander.
– Die 'Kommentierten Veranstaltungsverzeichnisse' werden auf Anregung der Fachschaft nicht mehr kommerziell vertrieben, sondern von der Hochschule kostenfrei (Physik) bzw. zu Schutzgebühren (Mathematik, Informatik).
– Die Fachschaft initiierte eine inhaltliche Auseinandersetzung mit der aktuellen Bildungspolitik in der Fachgruppe Informatik.
– Anläßlich der Streikwoche und den vorhergehenden Vollversammlungen votierten die StudentInnen der RWTH mit Ausnahme der Fachbereiche Maschinenbau und Betriebswirtschaftslehre für die "Erklärung der Fachschaften" vom 6.12.1993 für
1. interdisziplinäre Studiengänge, die sich an den Problemen der Gesellschaft (Umweltzerstörung, Nord-Süd-Konflikt, Rassismus, Demokratie, Sozial- und Grundrechteabbau, Technik-Folgen) orientieren und nicht ausschließlich an wirtschaftlichen Interessen,
2. Demokratisierung der Hochschulen,
3. studentische Studienreformkonzepte,
4. Chancengleichheit im Bildungswesen,
5. solidarisches Studieren statt anonymes Einzelkämpfertum,
6. Stärkung der studentischen Selbstverwaltung,
7. Entschlackung des Studiums,
8. Absicherung eigenständiger Studienplanung ohne Bevormundung, und
9. ausreichende soziale und finanzielle Absicherung der StudentInnen.

6 Anteil an Entscheidungen der Hochschule (Gremienarbeit)

Die Fachschaft I/1 entsendet gemäß den alljährlichen Gremienwahlen und den Vorgaben durch ihre Vollversammlung studentische VertreterInnen in die akademischen Gremien (hochschulweit: Senat, fachbereichsweit: Fachbereichsrat) und deren Ausschüsse, wo es unsere Aufgabe ist, studentische Interessen mit den anderen Hochschulgruppen (ProfessorInnen, AssistenInnen und MitarbeiterInnen) anmelden zu dürfen. Die Situation in den Hochschulgremien ist für uns unbefriedigend, da die ProfessorInnenschaft dort prinzipiell die absolute Mehrheit besitzt und sich in Konfliktsituationen aus formellen Gründen durchsetzen kann. Die studentischen Mitglieder in Prüfungsausschüssen, Berufungskommissionen und anderen Entscheidungsgremien sind über die Fachschaft ansprechbar.

7 Zulassungsbeschränkungen / NC

Die Zulassung zum Studium Informatik wird in Aachen seit dem Wintersemester 92/93 zu 15% von einer hochschulinternen Kommission entschieden, statt wie vorher zu 100% durch die ZVS (Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen). Das Verfahren lehnt die Fachschaft nach wie vor entschieden ab, da es in der jetzigen Form Elite-Charakter hat.

8 ErstsemesterInnen–Einführung

Von Studierenden für Studierende werden Veranstaltungen zur Studieneinführung im Wintersemester für die Fächer Mathematik, Physik und Informatik und im Sommersemester für Mathematik und Physik den ErstsemesterInnen angeboten. Tragende Institutionen sind dabei die Fachschaften und das hochschulweit agierende ErstsemesterInnenprojekt der Fachschaften. Das Programm umfaßte auch in diesem Jahr die vorbereitenden Maßnahmen:
–TutorInnenwerbung
–Erstellung des Erstsemesterinfos
–Beratung an Einschreibetischen
–TutorInnentreffen
–TutorInnenschulungsseminar
und die begleitenden Maßnahmen:
–Veranstaltungen am DIES
–ErstsemesterInnenfete
–ErstsemesterInnenseminar
–ZweitsemesterInnenseminar
Schwerpunkt der Einführung der ErstsemsterInnen ist das Tutorium. Nach einem intensiven Kennenlernen können alle im Laufe der ersten Studienwochen zum Studienbeginn auftretenden Fragen und Probleme in der Gruppe besprochen werden, die aus ca. zehn ErstsemesterInnen und zwei TutorInnen aus höheren Semestern besteht.
Ziele der ErstsemesterInnenarbeit:
–Schaffung sozialer Kontakte nach Verlust des alten Bekanntenkreises (‘Bewältigung des biographischen Bruches‘)
–Bewältigung des Überganges von der Schule in die Hochschule (‘Selbstverantwortetes Studieren‘) und Bildung von Gruppen (‘Studieren in der Gruppe‘)
–Hilfestellung in Fragen der Studienorganisation
–Ansätze zur Reflexion der eigenen Studiensituation
–Information / Diskussion der Einflußmöglichkeiten der Studierenden in Hochschule (‘Verfaßte Studierendenschaft, Akademische Selbstverwaltung‘)

9 Ausbau der ErstsemesterInnenarbeit

Durch die zunehmend fachübergreifende Koordinierung der ErstsemesterInnen-Arbeit (ESA) im ESP (ErstsemesterInnenprojekt) der Fachschaften konnten die Tutorien und das Umfeld der ESA effektiver und umfangreicher gestaltet werden. Die finanzielle Unterstützung der ESA durch das Land NRW entlastete zum einem die Finanzen der Fachschaft, zum anderen bewirkte die Anerkennung der Arbeit einen Motivationsschub unter den TutorInnen, die jetzt offiziell als Hiwis eingestellt werden konnten. Die vermehrte Teilnahme der TutorInnen an den vorbereitenden Schulungen durch die TutorInnengruppe am Hochschuldidaktischen Zentrum und den Vortreffen der Fachschaft bewirkte sowohl ein anspruchvolleres als auch erfolgreicheres Tutorium (u.a. in Hinblick auf Zusammenhalt der Studierenden untereinander). Zur ES-Arbeit gibt es einen Erfahrungsbericht in der Fachschaft.

10 Veröffentlichungen

Was‘n los, die Fachschaftszeitung	jedes Semester
Erstsemesterinfo der Fachschaft I/1	jedes Semester
Flugblätter, Streikzeitung	bei akuten Situationen

Berichte über unsere Arbeit, wie Hörsaalräte, ErstsemesterInnen–Tutorien, Fachgruppenbericht

Forum Informatik

Die Informationsverarbeitung und der Computer etablieren sich als Forschungswerkzeuge immer mehr in den wissenschaftlichen Einrichtungen der RWTH Aachen. Die Möglichkeiten, die ein moderner Rechner bietet, sind vielfältig. Die enorme Rechenleistung und die Fähigkeit, riesige Datenmengen abzuspeichern und zu verarbeiten, eröffnen ständig neue Einsatzgebiete im Bereich Forschung und Entwicklung. Es ist nicht verwunderlich, daß die Informatik als sehr schnell wachsende und sich wandelnde Wissenschaft rasch in jedem Fachbereich der RWTH Einzug hält. Die Folge davon ist, daß es immer schwieriger wird, einen umfassenden Überblick über die gesamten Einsatzgebiete der Informatik in der RWTH zu erhalten.

“Informatik an der RWTH Aachen” – ein Lehrgebiet, welches mit fast allen Wissenschaften Berührungspunkte hat, sich unkontrolliert ausbreitet und in der Gefahr ist, dabei als eigenständige Wissenschaft übersehen zu werden? Eine Ordnung oder ein geplantes Fortschreiten dieser jungen, dynamischen Wissenschaft anstreben zu wollen war nicht das Ziel derer, die sich bereits 1988 Gedanken darüber gemacht hatten. Vielmehr war man bestrebt, die vorhandenen Aktivitäten in der Informatik und der Informationstechnik aufzuzeigen und dadurch die Möglichkeit zu geben, neue Ideen und mögliche Anwendungen in der Informatik entstehen zu lassen.

Die vielfältigen Erscheinungsformen der Informatik an der RWTH Aachen sind nur sehr wenigen Hochschulangehörigen bekannt. Man hat erkannt, daß sowohl auf seiten der Studenten als auch auf seiten der Wissenschaftler und der Professoren eine Selbst– und Außendarstellung der Informatik/Informationstechnik notwendig ist.

Im Oktober 1988 wurde deshalb das FORUM INFORMATIK an der RWTH Aachen als fakultätsübergreifende Organisation der Hochschule gegründet. Das Forum verfolgt das Ziel, die Aktivitäten auf den Gebieten der Informatik sowie der Informationstechnik und ihrer Anwendungen zu bündeln. Eine Arbeitsgruppe, die aus etwa 40 Professoren fast aller Fachbereiche der RWTH Aachen besteht, hat sich eine Reihe von Zielen gesetzt und diese bereits durch verschiedene Aktivitäten in Angriff genommen. Im folgenden sind die wichtigsten Ziele dieser Arbeitsgruppe aufgelistet:

- Austausch von Informationen innerhalb der RWTH Aachen über Forschungs– und Entwicklungsaktivitäten auf dem Gebiet der Informatik
- Planung und Koordination von Forschungsprojekten
- Wissenschaftliche Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen und die Zusammenarbeit mit der Industrie in gemeinsamen Forschungs– und Entwicklungsprojekten
- Planung von Informatik–Lehrveranstaltungen
- Ausbau von Forschungsaktivitäten in der Europäischen Gemeinschaft
- Förderung der Zusammenarbeit mit Instituten und Firmen der Technologieregion Aachen

- Erarbeitung von Perspektiven für die Weiterentwicklung und den Ausbau der Informatik an der RWTH Aachen

- Öffentlichkeitsarbeit

Durch die Zielsetzungen des FORUMs soll besonders die Zusammenarbeit mit den Forschungs– und Entwicklungsinstituten anderer Universitäten gefördert werden. Aachen hat durch seine geographische Lage insbesondere im Hinblick auf die Europäische Gemeinschaft einen herausragenden Vorteil. Bereits in den letzten Jahren haben die 'euregio'nalen Universitäten der Städte Maastricht (Niederlande), Lüttich (Belgien) und Aachen diesen Vorteil erkannt und genutzt. Ein Kooperationsvertrag (ALMA–Vertrag), in dem die Bereitschaft zu neuen Formen der europäischen Hochschulzusammenarbeit bekundet wird, wurde am 16.11.90 abgeschlossen. Durch die Aktivitäten des FORUMs wird die Verwirklichung der Ziele von solchen Kooperationsverträgen besonders unterstützt.

Zu den bisher auffälligsten Erfolgen des Forums sind das RWTH–Themenheft "Informatik" sowie die Einrichtung des Graduiertenkollegs "Informatik und Technik" zu zählen.

Im Bereich Forschung und Lehre setzt das FORUM INFORMATIK durch die Einrichtung von Arbeitskreisen Akzente. Dies gilt insbesondere für die Bereiche:

- Parallelität

- Kommunikationstechnik

- Bildverarbeitung

- Wissensbasierte Systeme

- Werkzeuge zur Softwareentwicklung

- Anwendungen CAE, CAP, CAQ, CIM

Da der Bereich der Forschung und Entwicklung der Informatik in der Industrie einen immer größer werdenden Stellenwert einnimmt, liegt es nahe, nach möglichen Formen der Zusammenarbeit zwischen regionalen Firmen und der RWTH Aachen zu suchen und diese auch in die Praxis umzusetzen. Das Forum ist bestrebt, eine Informationsbrücke von der Hochschule zur Industrie zu bauen, so daß auf diesem Wege wertvolle Kontakte geknöpft und gemeinsame Projekte in Angriff genommen werden können. Aufgrund dessen entstand die Idee, einen regionalen Industrieclub zu gründen, in dem die Interessen regional ansässiger Firmen, die einen Bezug zur Informatik haben, vertreten werden.

Regionalgruppe Informatik Aachen
Gesellschaft für Informatik und German Chapter of the ACM

Die Regionalgruppe Informatik Aachen wurde im Frühjahr 1989 gegründet. Zugehörig sind alle Mitglieder der Gesellschaft Informatik sowie des German Chapter of the ACM im Raum Aachen. Derzeit hat die Regionalgruppe ca. 450 Mitglieder, die schriftlich zu den kostenlosen monatlichen Veranstaltungen eingeladen werden.

Die Regionalgruppe ist ein offenes Forum und fördert dadurch den Informationsaustausch zwischen Mitgliedern und Informatik-Interessierten, die ausbildungs- oder berufsbedingt gemeinsame Interessen haben. Neben allgemeinen und aktuellen Trends der Informatik werden fachliche und gesellschaftliche Fragen diskutiert. Es hat sich gezeigt, daß sich eine Gaststätte für die Veranstaltungen zum gleichzeitigen Kontaktknüpfen besonders bewährt hat; wir wollen auch weiterhin diese Tradition beibehalten.
Eine Liste der Vorträge des Jahres 1993 ist unten aufgeführt.

18.1.93	Gabrielle Retter, RWTH Aachen Wirtschaftlichkeitsanalyse von Informations- und Kommunikationssystemen
15.2.93	Christian Friede, RWTH Aachen Computerunterstütztes Lernen in der betrieblichen Bildung
15.3.93	Hans Gipper, Fachhochschule Aachen Wirtschaftsinformatik
19.4.93	Prof. Dr. Karl-Friedrich Kraiss, RWTH Aachen Arbeiten zum Thema Mensch-Maschine-System
21.6.93	Dr. Gisela Kiratli, AGIT Informatik und Technologietransfer
19.7.93	Dr. Waldemar Kütt, PINA Vorstellung der Patent- und Innovationsagentur NRW
16.8.93	Berthold Jansen, Heusch/Boesefeldt GmbH Verkehrsleittechnik auf Autobahnen
20.9.93	Dr. Michael Laska, DIA Bonn Weiterbildung aus der Sicht der Deutschen Informatik-Akademie
18.10.93	Jürgen Schaschek, DEC Köln OSF/1 - Der neue Betriebssystemstandard
15.11.93	Dr. Horst Burwick, GMI Aachen MATPLAN - Die Evolution einer Programmiersprache
20.12.93	Dr. Hermann Rampacher, Gesellschaft für Informatik, Bonn Ethik und gesellschaftliche Verantwortung in der Informatik

Regionalgruppensprecher:
Heiko Petzsch - Gesytec - Pascalstr. 6 - 52076 Aachen - 02408 / 944 280
Beate Wiese - Lern Perspektiven - TZ am Europaplatz - 52066 Aachen - 0241 9631437
Information und Koordination an der RWTH Aachen:
Peter Szczurko - Informatik V - Ahornstr. 55 - 52074 Aachen - 0241 / 80 21 512

REGINA – ein neues Forum für regionale Kooperation im Informatikbereich

REGINA ist der Regionale Industrie–Club Informatik Aachen e.V. Er wurde im Juni 1991 gegründet und stellt ein neues Forum für regionale Kooperation im Informatikbereich in der Wirtschaftsregion Aachen dar. Ziel von REGINA ist es, Vorteile aus den Synergieeffekten unter den Mitgliedern zu nutzen und die Zusammenarbeit zwischen der Industrie und den Forschungsinstitutionen der Aachener Region zu fördern. Zum Zeitpunkt der Mitgliederversammlung 1993 zählt der Verein 30 Firmen, die RWTH Aachen, 9 Professoren der RWTH Aachen, die FH Aachen, die KFA Jülich und die IHK Aachen zu seinen Mitgliedern.

Die Aktivitäten des Vereins werden durch einen 7köpfigen Vorstand, der sich aus 4 Vertretern der Industrie, 2 Vertretern der RWTH Aachen und einem Vertreter der IHK Aachen zusammensetzt, geleitet.

Regelmäßige Veranstaltungen von REGINA sind Informations– und Arbeitskreise sowie Stammtischtreffen. Darüberhinaus wurde eine Technologieschau ausgerichtet und der Kontakt zu anderen Vereinigungen geknüpft. Als ständige Einrichtung von REGINA sind die Services zu nennen, hier besonders die Weitergabe von Informationsmaterial über die Mitglieder von REGINA an Studenten und Personen, die an einer Praktikantentätigkeit, an einer Werksstudententätigkeit, an einer dauerhaften Beschäftigung oder auch nur an einem Einblick in die regionalen ansässigen Industrieunternehmen interessiert sind. Diese Informationen sind in der Geschäftsstelle erhältlich.

Die Informationskreise finden in regelmäßigen Abständen, ca. alle 6–8 Wochen statt. Auf Ihnen wird neben einer kurzen Vorstellung der Aktivitäten des einladenden Mitglieds über aktuelle Themen und Erfahrungen der Mitglieder berichtet, z.B. über Erfahrungen mit LANs oder CASE–Tools. Zu den Informationskreisen werden sämtliche Mitglieder sowie Interessenten der Aachener Region eingeladen. Die bisher veranstalteten Informationskreise fanden Anklang und waren relativ gut besucht. Für die Zukunft ist in diesem Bereich evtl. eine Kooperation mit anderen Veranstaltern von ähnlich gelagerten Vorträgen, z.B. der Regionalgruppe Aachen der GI, geplant.

Auf den Informationskreisen werden Vorschläge für Arbeitskreise eingebracht. Interessenten an den vorgeschlagenen Themen konstituieren dann einen Arbeitskreis, der dieses Thema mit einem definierten Zeitaufwand bearbeiten.

Der erste Arbeitskreis war der Arbeitskreis ‘C++ Basisklassen’. In diesem Arbeitskreis wurden Basisklassenbibliotheken auf ihre technische Verwendbarkeit, ihre Praktikabilität und ihre rechtlichen Aspekte hin untersucht. Der Arbeitskreis ist erfolgreich verlaufen und hat großes Interesse bei der Vorstellung des Abschlußberichtes hervorgerufen.

Inzwischen sind 2 weitere Arbeitskreise in die Wege geleitet worden, der Arbeitskreis ‘Grafische Netzeditoren’ und der Arbeitskreis ‘Prototyping mit Smalltalk’.

Neben den Informations– und Arbeitskreisen finden regelmäßig Stammtischtreffen des REGINA statt, auf denen sich die Management– und Geschäftsführerebene in lockerer Atmosphäre kennenlernen und über aktuelle Themen unterhalten kann. Die Stammtischtreffen erfreuen sich steigender Teilnehmerzahlen.

Neben den mehr internen Aktivitäten ist REGINA auch nach außen hin tätig. REGINA ist Mitglied im Verein ‘Gesellschaft zur Förderung der mittelständischen Software–Industrie in NRW e.V.’. Dieser Verein mit Geschäftssitz in Dortmund verfolgt ähnliche Ziele wie REGINA. Da die Mitgliedschaft noch sehr jung ist kann über Aktivitäten in diesem Bereich noch nicht viel gesagt werden.

Die Zusammenarbeit zwischen REGINA und der RWTH Aachen wurde durch den von REGINA gesponsorten, alljährlich stattfindenden ‘Tag der Informatik’ manifestiert. Als künftig dauerhafte Einrichtung ist ein REGINA–Sammelstand auf dem ‘Tag der Informatik’ geplant.

Weitere zukünftige Aktivitäten von REGINA beinhalten die Beteiligung an regionalen Messen (z.B. RIFFS von bonding e.V.), Förderung von und Beteiligung an Hochschulveranstaltungen, Ausrichtung von REGINA–Tagen (Technologieschau o.ä.), Belebung und Fortführung der Arbeits– und Informationskreise, Kooperation mit anderen regionalen Gruppierungen (Regionalgruppe Aachen der GI, German Chapter of the ACM u.a.) und sind nicht zuletzt auf die Aquirierung neuer Mitglieder ausgerichtet.

REGINA hat in den jungen Jahren seit Gründung des Vereins einiges zu leisten vermocht und zur Stärkung der Mitglieder und der Region Aachen im Informatikbereich einen kleinen, aber nicht zu unterschätzenden Beitrag geleistet. Dieser Beitrag soll in Zukunft noch verstärkt werden.

Graduiertenkolleg Informatik und Technik

Das Graduiertenkolleg Informatik und Technik (Methoden und Werkzeuge der Informatik für technische Systeme) wurde am 1. Oktober 1991 eingerichtet. Sprecher des Kollegs ist Prof. Dr. Otto Spaniol, Lehrstuhl für Informatik IV, RWTH Aachen, Ahornstraße 55, 52074 Aachen. Zunächst wurden zehn Stipendiaten aufgenommen, die innerhalb von drei Jahren die Möglichkeit haben, ihre Dissertation fertigzustellen. Von diesen schied inzwischen ein Teilnehmer aus. Zum 1. Oktober 1992 kamen fünf weitere Stipendiaten hinzu, denen vorläufig zwei Jahre zur Fertigstellung zur Verfügung stehen. Die Themen der Dissertationsvorhaben lauten:

Expertensystem in technischen Anwendungen: Strukturierung und Integration

Vladimir Bačvanski

In diesem Projekt wird untersucht, wie sich Methoden der Softwaretechnik auf dem Gebiet der wissensbasierten Expertensysteme anwenden lassen, und welche neuen Ansätze erforderlich sind. Durch ein geregeltes Zusammenwirken von *Sprachen, Methoden, Vorgehensweisen* und *Werkzeugen* wird die Qualität von Expertensystemen verbessert und die Integration mit nicht-wissensbasierten Software-Komponenten unterstützt.

Datenverteilungs- und Kommunikationsmodelle für parallele CG-Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen mit dünnbesetzter Koeffizientenmatrix aus FE-Anwendungen

Achim Basermann

Bei der Diskretisierung gewöhnlicher oder partieller Differentialgleichungen ergeben sich je nach Diskretisierungsverfahren Gleichungssysteme mit dünnbesetzten Koeffizientenmatrizen unterschiedlicher Besetzungsstruktur; bei FE-Verfahren sind die entstehenden Gleichungssysteme weitgehend unstrukturiert. Als iterative Löser für Gleichungssysteme werden meist CG-Verfahren mit unterschiedlichen Vorkonditionierungen verwendet. Auf Parallelrechnern mit verteiltem Speicher ist in Abhängigkeit von den verwendeten Datenstrukturen, insbesondere das Datenverteilungs- und Kommunikationsmodell für die effiziente Lösung entscheidend. In dieser Arbeit werden Kommunikationsschemata vorgeschlagen, die auf der

Analyse der Spaltenindizes der Nicht-Null-Elemente der Matrizen beruhen. Die Performance der entwickelten parallelen CG-Verfahren wird mit Gleichungssystemen aus FE-Modellen der Umwelttechnik und der Strukturmechanik auf den Parallelrechnern mit verteiltem Speicher INTEL iPSC/860 und INTEL PARAGON des Forschungszentrums Jülich untersucht.

Stochastische Modelle für ATM Konzepte

Christoph Herrmann

Die Leistungsbewertung von auf ATM (Asynchronous Transfer Mode) basierenden zukünftigen Breitband-ISDN erfordert die Einbeziehung korrelierter stochastischer Prozesse, da einzelne Videoquellen, wie auch die Überlagerung von (nicht-Poisson'schen) Erneuerungsprozessen korrelierte Zellenströme erzeugen. Zur Beurteilung von Verfahren für *Policing* und *Connection Admission Control* werden Warteschlangenmodelle mit korrelierten Eingabeprozessen analysiert, Eingabeprozesse für die Nachbildung realer Quellen parametriert sowie Verfahren zur Schätzung sehr seltener Ereignisse untersucht.

Unterstützung von Handover-Entscheidungen in zellularen Mobilfunknetzen durch stochastische Verfahren der Bild- und Sprachverarbeitung.

Olrik Kennemann

Der in zellularen Mobilfunknetzen beim Verlassen des Sendebereichs einer Feststation erforderliche Umschaltvorgang auf die Feststation einer Nachbarzelle (Handover) ist bislang problembehaftet, da es an Kriterien mangelt, für eine aktuell bestehende Verbindung den geeigneten Handover-Ort zu ermitteln. Im Rahmen des Dissertationsvorhabens soll untersucht werden, inwieweit sich beim Durchfahren eines Gebietes durch Auswertung der durch die Geländecharakteristik verursachten Empfangsfeldstärkeschwankungen mit Hilfe von Mustererkennungsverfahren der Aufenthaltsort des Fahrzeugs und somit ein für den Handover geeigneter Ort ermitteln läßt. Dabei sollen für die hier beabsichtigte technische Anwendung die Qualitätsparameter, die innerhalb des digitalen Mobilfunknetzes GSM standardisiert sind, herangezogen werden.

Laufzeitoptimierung objekt-orientierter Datenbankanwendungen für den ingenieurwissenschaftlichen Bereich

Donald Kossmann

Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zeichnen sich durch eine große Komplexität aus und sind sehr rechenintensiv. Auf der anderen Seite haben sie hinsichtlich ihres Antwortzeitverhaltens nahezu Realzeitanforderungen, was besondere Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Datenbank stellt. Als ein Ansatz zur Laufzeitoptimierung der rechenintensiven ingenieurwissenschaftlichen Datenbankanwendungen wurde das sogenannte *"Pointer Swizzling"* untersucht. *"Pointer Swizzling"* ist ein Verfahren, das eine besondere Hauptspeicherrepräsentation von persistenten Objekten realisiert, um den wiederholten Zugriff auf diese zu beschleunigen.

Die Optimierung von Pack- und Zuschnittproblemen

Josef Nelißen

Ziel des Dissertationsvorhabens ist die Entwicklung neuer und die Verbesserung existierender Heuristiken für drei Packprobleme: Das Palettenbeladungsproblem, das zweidimensionale Bin Packing Problem und das irreguläre Streifenpackproblem. Beim Palettenbeladungsproblem wird darüber hinaus untersucht, wie mit Hilfe von Methoden der diskreten Mathematik und der kontinuierlichen Optimierung bessere obere Schranken gewonnen werden können. Ein besonderes Augenmerk gilt bei allen drei genannten Problemen der Untersuchung der Anwendbarkeit naturanaloger Verfahren, insbesondere genetischer Algorithmen.

Ein flexibles Routing-Protokoll für multimediale Kommunikationssysteme

Sabine Neuhauser

Ziel des Projektes ist der Entwurf eines *flexiblen Routing-Protokolls*, das die Wegewahl multimedialer Datenpakete an anwendungsspezifischen Optimalitätskriterien orientiert. Im Anschluß an einen Vergleich existierender Routing-Protokolle wurde ein neues Konzept zur Integration verschiedener Verkehrsarten in einem Router vorgestellt. Derzeit werden eine anwendungsspezifische, flexible Metrik zum *QOS-basierenden Routing* und *neuronale Routing-Algorithmen* auf der Basis von Hopfield-Netzen entwickelt. Darauf aufbauend wird das dynamische Verhalten von Routingalgorithmen, die mit der neuen, flexiblen Metrik und auf der Basis neuronaler Netze arbeiten, untersucht werden.

3D-Simulation von Schmelzeströmungen in Kunststoffmaschinen

Horst Peterjohann

Prozeßmodelle zur Beschreibung des Verarbeitungsverhaltens von Kunststoffen in Extrudern (Schneckenpressen) existieren schon seit vielen Jahren. Zumeist unterliegen sie jedoch starken Vereinfachungen oder erfordern hohen Aufwand zur Generierung der Eingabedaten. Das im Rahmen dieses Dissertationsvorhabens zu entwickelnde Modell soll sich durch folgende Besonderheiten auszeichnen: 1. Modellierung mittels dreidimensionaler Beschreibung und Diskretisierung mit der Methode der Finiten Differenzen. 2. Zusammenfassung von Pre-Process (Eingabe), Berechnung, Post-Process (Darstellung) in einem Programm. 3. Größtmögliche Universalität bzgl. Geometrie- und Stoffparametern: Eingangsgrößen sind allgemein bekannte Verfahrens- und Stoffdaten.

Entwurfsverfahren und Methoden zur Aufbereitung medizinisch-diagnostischer Röntgenbilder

Burkhard Peters

Der hohe Zeitbedarf konventioneller Ansätze zur Ortsfrequenzfilterung digitaler Röntgenbilder verhinderte bislang eine systematische Analyse des Optimierungspotentials derartiger Verfahren für den medizinisch- diagnostischen Routinebetrieb. Im Rahmen des beschriebenen Forschungsprojekts wird daher ein System aufgebaut, das mit Hilfe eigens entwickelter 2D-IIR- Filterprozessoren und genetischer Filterentwurfsalgorithmen Spektralfilterungen bei minimalem Zeitaufwand durchführt. Wissensbasierte Verfahren, insbesondere Neuronale Netze, werden hinsichtlich ihrer Eignung für den schnellen Abruf von Filterparametern untersucht. Vervollständigt wird das System schließlich durch ein User-Interface zur interaktiven Modifikation von Ortsfrequenzfiltern.

Methodenmodellierung in der Qualitätssicherung

Peter Peters

Die Bestrebungen, computergestützte Qualitätssicherungsmethoden, die bereits als Insellösungen existieren, in ein Rahmenkonzept zu integrieren, machen für die Planung eines solchen Rahmenkonzeptes Modellierungen der Methoden notwendig, mit deren Hilfe Aspekte wie Kompositionalität oder Ähnlichkeit von Methoden genauso analysiert werden können wie ihre Struktur oder Funktionalität. Die Zusammenfassung verschiedenster

Modellierungskriterien in einem Modell unter Berücksichtigung der Interaktionen der einzelnen Einflußfaktoren ist Gegenstand dieser Arbeit. Dafür wird neben der Kopplung oder Ergänzung verschiedener bekannter Modellierungsansätze aus dem Knowledge und Software Engineering auch der Einfluß von Teamstrukturen untersucht.

Effizienter Einsatz künstlicher neuronaler Netze im Bereich industrieller Bildverfahren

Michael Raus

In Anwendungen der industriellen Bildverarbeitung finden zunehmend konnektionistische Methoden Verwendung, da diese über Eigenschaften der Fehlertoleranz verfügen, die bei realen Bilddaten in hohem Maße erforderlich sind. Die bislang in diesem Zusammenhang entwickelten Verfahren sind einerseits leistungsfähige andererseits jedoch prototypische Verfahren, deren Effizienz in realen komplexen technischen Systemen bislang kaum beachtet wurde. Im Rahmen der Dissertation sollen die Effizienzgewinne durch Einführung konnektionistischer Methoden in den verschiedenen Phasen der Systemlebensdauer (Problemlösung - Entwicklung - Inbetriebnahme - Betrieb - Modifikation) untersucht und der Nachweis erbracht werden, daß konnektionistische Teilsysteme bei geeigneter Anwendung die Systemeffizienz in Bildverarbeitungsanwendungen erhöhen können. Basierend auf den hieraus gewonnenen Erkenntnissen wird eine Entwicklungs- und Anwendungsumgebung konzipiert und implementiert, die eine effiziente Generierung konnektionistischer Subsysteme für technische Bildverarbeitungssysteme ermöglicht.

Adaptiver Fuzzy-Antriebsregler

Frank Remy

Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung eines adaptiven Fuzzy-Reglers, der die Probleme bei der Regelung von Werkzeugmaschinenachsen, wie Beherrschung der auftretenden Nichtlinearitäten und der Zeitvarianz der Regelstrecke, lösen soll. Seine Regelstrategie geht im Gegensatz zur klassischen Regelungstechnik nicht von einer mathematischen Beschreibung der Strecke aus, sondern benutzt eine verbale Prozeßbeschreibung als Regelgrundlage. Die große Anzahl der zu erwartenden Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers erfordert eine adaptive Erweiterung des Fuzzy-Systems, die eine, vom Regler selbsttätig durchzuführende, Optimierung der Regelbasis und verschiedener Reglerparameter ermöglichen soll.

Analyse konnektionistischer Modelle am Beispiel der Klassifikation von Aphasie

Maria-Dolores Soriano López

Ziel des Dissertationsvorhabens ist es, mehrstufige Netzwerke nach Rumelhart, Hinton und Williams auf ihre Leistungsfähigkeit hin zu überprüfen, um Aufschluß darüber zu geben, inwieweit schwierige Klassifikationsprobleme, wie sie in der medizinischen Anwendung auftreten, überhaupt von einem mehrstufigen Netzwerk gelöst werden können. Darüber hinaus soll die Repräsentation von Wissen in mehrstufigen Netzwerken untersucht werden, so daß dann Werkzeuge zur Verfügung stehen, die die Lösung durch ein mehrstufiges Netzwerk helfen, plausibel zu machen und so zur Bestimmung diskriminierender Merkmale in komplexen Datenmengen dienen können.

Entwicklung und Implementierung einer parallelen funktionalen Sprache für naturwissenschaftliche Anwendungen

Holger Stoltze

Im Rahmen dieses Projektes soll eine funktionale Sprache auf Transputerrechnern möglichst effizient implementiert werden. Hierzu wurde bisher ein stackbasiertes abstraktes Maschinenmodell als Grundlage implementiert. Um weitere Effizienzsteigerungen zu erreichen, werden zur Zeit typische parallele Muster, sogenannte algorithmische Skelette, effizient parallel implementiert. Beispiele algorithmischer Skelette sind divide and conquer (auf gewissen Datenstrukturen wie z.B. Matrizen), branch and bound, sowie ein datenparalleles Skelett auf Matrizen. Bei der Implementierung der Skelette wird das Wissen über die Struktur des Skeletts beispielsweise bei der Wahl einer geeigneten Lastverteilung und Datenaufteilung ausgenutzt. Außerdem können durch Verwendung von für den Benutzer transparenten Seiteneffekten bei der Implementierung der Skelette Effizienzvorteile gegenüber einer rein funktionalen Sprache erzielt werden. Durch Verwendung der vorgegebenen Skelette kann der Benutzer in einfacher Weise effizient parallele Anwendungsprogramme erstellen.

Besondere Veranstaltungen

Tag der Informatik

Kolloquium
über
Parallelverarbeitung in technisch-naturwissenschaftlichen Anwendungen

Die ersten beiden Kolloquien über Parallelverarbeitung in technisch-naturwissenschaftlichen Anwendungen fanden am 5. Juli 1993 im Forschungszentrum Jülich (KFA) und am 25. Oktober 1993 bei der GMD in Birlinghoven statt. Diese Kolloquien bildeten den Auftakt für eine dreimal jährlich an wechselnden Orten stattfindende Veranstaltungsreihe, die für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Problemen der Parallelverarbeitung ein Informations- und Diskussionsforum bilden soll.

Gedacht als eine effektive Plattform für die Wechselwirkung zwischen der Mathematik, der Informatik und den Ingenieur- und Naturwissenschaften mit ihren vielfältigen Anwendungsfeldern wird der interdisziplinäre Charakter durch die vier Trägerinstitutionen unterstrichen, aus deren Reihen die fünf Organisatoren dieser Kolloquiumsreihe kommen:

- Mathematisches Institut der Universität zu Köln (Prof. Bachem)
- Lehrstuhl für Technische Informatik und Computerwissenschaften der RWTH Aachen und Zentralinstitut für Angewandte Mathematik des Forschungszentrums Jülich (Prof. Hoßfeld)
- Lehrstuhl für Informatik II der RWTH Aachen (Prof. Indermark)
- Lehrstuhl für Strömungslehre und Institut für Aerodynamik der RWTH Aachen (Prof. Krause)
- Institut für Methodische Grundlagen in der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung in Birlinghoven (Prof. Trottenberg)

Ein wesentliches Ziel der gemeinsamen Aktivitäten zum Thema Parallelismus ist dabei die Weiterentwicklung der "Computational Science" als interdisziplinär wirkende Komponente zukünftiger Forschung und auch Lehre und als Basis für produktive Zusammenarbeit mit Industrie, Wirtschaft und Forschungszentren. Gleichzeitig ist die Stärkung der technisch-wissenschaftlichen Kompetenz auf dem Gebiet des Hochleistungsrechnens und seiner Anwendung in der Region ein wichtiges Anliegen.

Vorträge des ersten Kolloquiums im Forschungszentrum Jülich am 25. Oktober 1993:

Parallelverarbeitung - “per aspera ad astra”, F. Hoßfeld, KFA

Portable Message-Passing-Programmierung: PARMACS und MPI,
R. Hempel, GMD

Kürzeste Touren und optimale Güterverteilung - Diskrete Mathematik auf Parallelrechnern, A. Bachem und M. Malich, Uni Köln

Fließen und Reißen auf Parallelrechnern, H. Herrmann, HLRZ

Parallelisierung von FEM und BEM durch Gebietsdekomposition, U. Langer

Modellierung des Stofftransportes in heterogenen porösen Medien,
H. Vereecken, KFA

Portable Parallelisierung des Produktions-Codes für die mittelfristige Wettervorhersage, A. Schüller, GMD

Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen auf parallelen Systemen,
E. Krause, RWTH

Vorträge des zweiten Kolloquiums in der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) am 23. Oktober 1993:

Mehrgittermethoden und Parallelität, U. Trottenberg, GMD

Lösung nichtlinearer Randwertaufgaben mit Verifikation, T. Meis, Uni Köln

Multiskalen-Methoden, W. Dahmen, RWTH

Simulation instationärer Strömungen, M. Faden, DLR

Gitterpartitionierung, domain decomposition und kommunikationsarme parallele Algorithmen für partielle Differentialgleichungen, K. Witsch, Uni Düsseldorf

Adaptive Mehrgitterverfahren auf massiv parallelen Architekturen,
K. Stüben, GMD

Parallelisierung eines Programms zur Simulation eines Kristallzuchtverfahrens auf Intel Paragon, M. Gerndt, KFA

Software-Konzepte skalierbarer Hochleistungsrechner, T. Bemmerl, RWTH

Seminar der Kurt Schumacher Akademie Schriftkultur: Vom Text zum Hypertext Bad Münstereifel, 12.-14. Februar 1993

Das von der Friedrich-Ebert-Stiftung in Zusammenarbeit mit dem Germanistischen Institut und dem Lehrstuhl Informatik V veranstaltete Seminar drehte sich um die Folgen der multimedialen Vernetzung heterogener Informationen in einem Hypertext im Blick auf die Denk-, Schreib- und Lesekultur einer Gesellschaft. Im Blickpunkt der Überlegungen standen dabei einerseits die Rezipienten (Mediennutzer) und andererseits die Produzenten (Autoren). Im Rahmen der Veranstaltung wurde in fünf Vorträgen sowohl die sprachwissenschaftlich als auch die informationstechnisch relevanten Fragestellungen vorgestellt und im Kreis der teilnehmenden Studenten diskutiert.

Freitag, 12. Februar 1993

Hypertext: Designprobleme eines neuen Schreibmediums
Stefan Eherer, Matthias Jarke, Aachen

Samstag, 13. Februar 1993

Die kognitive Konstruktion der Textrezeption und das Linearitätsproblem
Norbert Groeben, Heidelberg

Hypertext-Generatoren: Zur automatischen Konversion linearer Texte in Hypertexte
Udo Hahn, Freiburg

Schreiben - Schreibforschung
Helmuth Feilke, Siegen

Sonntag, 14. Februar 1993

Autorenumgebungen zur kooperativen Produktion von Hyperdokumenten
Norbert Streitz, Jörg Hannemann, Darmstadt

Seminarleitung

Prof. Dr. Ludwig Jäger, RWTH Aachen
Prof. Dr. Matthias Jarke, RWTH Aachen
Prof. Dr. Bernd Witte, RWTH Aachen
Johannes Stoffers, RWTH Aachen
Dr. Helmut Mörchen, Direktor der Kurt-Schumacher-Akademie

Dissertationen (Kurzfassungen)

S. Chen: *Retrieval of reusable components in a deductive, object-oriented database environment*
(Referenten: Jarke, Wirsing) . . . . **??**

S. Eherer: *Eine Software-Umgebung für die kooperative Erstellung von Hypertexten*
(Referenten: Jarke, Jäger) . . . . **??**

D. Hübner: *Transponder-Kanalzugriffsverfahren und Slotsynchronisation in mobilen Datenfunknetzen*
(Referenten: Spaniol, Fromm) . . . . **??**

J. Ingenerf: *Benutzeranpaßbare semantische Sprachanalyse und Begriffsrepräsentation für medizinische Dokumentation*
(Referenten: Oberschelp, Repges) . . . . **??**

T. Klingler: *Datenparallele Auswertung rekursiver logischer Programme*
(Referenten: Oberschelp, Indermark) . . . . **??**

W. Kremer: *Modellierung und Bewertung der Kanaleigenschaften lokaler Mobilfunknetze*
(Referenten: Spaniol, Lüke) . . . . **??**

M. Portz: *Verbindungsnetzwerke als Permutationsgeneratoren im kryptologischen Kontext*
(Referenten: Oberschelp, Mathar) . . . . **??**

R. Schneiders: *Remeshingalgorithmen für dreidimensionale Finite-Element-Simulationen von Umformprozessen*
(Referenten: Oberschelp, Kopp) . . . . **??**

Retrieval of reusable components in a deductive, object-oriented database environment

Patrick Shicheng Chen

In dieser Arbeit werden zuerst einige Erweiterungen des Retrieval von Softwarekomponenten in einem Schlüsselwortsystem beschrieben.

Um die Auffindungsoperationen zu unterstützen, wird der Anfrage-Antwort-Mechanismus erweiterter semantischer Datenmodelle (Telos) verwendet.

Anschließend werden die Signaturen der wiederverwendbaren Komponenten im Retrieval mitberücksichtigt.

Die Komponenten werden in einer Objektbank abgespeichert. Das Retrieval erfolgt durch Signaturvergleich auf Basis von Ähnlichkeiten.

In diesem Ansatz haben wir einige Schwierigkeiten bzgl. des Retrievals bewältigt, z.B. Darstellung der textförmigen Software-Komponenten, Repräsentation der Zielspezifikationen, Namensverschiedenheit in bezug auf gleiche Objekte, Ordnung der Parameter von Funktionen usw.

Die gefundenen Komponenten können semantisch geprüft werden. Sie lassen sich mit Hilfe der Konstruktionsoperatoren der formalen Sprache in ein neues Programm umformen. Die Konstruktion solcher Software-Bibliotheken kann automatisiert werden, was die Entwicklungskosten verringert. Dieser Ansatz kann in der Suche nach wiederverwendbaren Komponenten angewendet werden, die in irgendeiner signaturbasierten Sprache geschrieben sind.

Referent: Professor Dr. M. Jarke
Korreferent: Professor Dr. M. Wirsing, Universität München

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Dezember 1993

Eine Software-Umgebung für die kooperative Erstellung von Hypertexten

Stefan Eherer

Der Einsatz von Textverarbeitungssystemen hat den Schreibprozeß stark verändert. Neben der Vereinfachung von Korrekturen ist vor allem das Einbinden der auf der Maschine möglichen Medien, wie z.B. Graphik, Bilder oder sogar Ton und Video, die entscheidende Neuerung. Hypertexte erweitern diese Möglichkeiten um maschinenunterstützte Verweise, die einzelne Texte oder Textfragmente miteinander verknüpfen. Gleichzeitig ist ein Trend zur Verteilung der Aufgaben auf mehrere Autoren zu beobachten, der nicht nur durch die Größe der Texte sondern auch durch deren inhaltliche Komplexität motiviert ist.

Beide Aspekte werfen jeweils spezifische Probleme auf, die die hier vorgestellte Software-Umgebung lösen soll. Auf der einen Seite muß der Autor eines Hypertextes im Vergleich zu linearen Texten neue Organisationsformen erlernen, die es dem Leser erlauben, den Gesamtzusammenhang des Hypertextes effizient zu erfassen. Auf der anderen Seite müssen die Aktivitäten der Gruppe koordiniert und deren Ergebnisse zu einem einheitlichen Ganzen integriert werden.

Um die geforderte Unterstützung zu erreichen, wurde auf der Basis von Erkenntnissen der Schreibforschung sowie des computerunterstützten kooperativen Arbeitens ein Modell des kooperativen Schreibens entwickelt und in einer deduktiven Objektbank implementiert. Das Objektmodell erweitert bestehende Modellierungsansätze um abstrakte Ideen, die die inhaltlichen Anforderungen an den zu erstellenden Text beschreiben. Das Prozeßmodell definiert die Aktivitäten der Autoren als hierarchisch geschachtelte, endliche Automaten, deren Zustande durch bestimmte Objektkonstellationen charakterisiert sind. Zustandsübergange sind die von den Autoren ausgeführten Operationen, deren Anwendbarkeit durch Regeln und Integritätsbedingungen festgelegt wird, die von der Objektbank verwaltet werden. Beispiele solcher Automaten sind ein Konversationsprotokoll zur Verteilung der Aufgaben in der Gruppe und der Ablauf der Erstellung von Hypertexten.

Referent: Professor Dr. M. Jarke
Korreferent: Professor Dr. L. Jäger

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Dezember 1993

Benutzeranpaßbare semantische Sprachanalyse und Begriffsrepräsentation für die medizinische Dokumentation

Josef Ingenerf

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Konzeption einer begriffssemantischen Sprachanalyse für die Dokumentation medizinischer Diagnosen und deren Realisierung in einem PC-basierten Prototyp-Programmsystem mit dem Namen SMART(Sprachverarbeitungssystem in der Medizin: Begriffliche Analyse und Repräsentation auf der Basis formaler Terminologien). Die Anforderungen an die Dokumentation sind:

- Verbindlichkeit
- Automatisierbarkeit
- Zuverlässigkeit
- Benutzeranpaßbarkeit

Im Hinblick auf eine kritische Analyse des Ist-Zustandes medizin-sprachlicher Dokumentation wird eine Systematisierung von Ordnungssystemen erarbeitet, die erstmals unter der Berücksichtigung der aus der Sprachlogik bekannten "Intension/Extension"-Dichotomie den zugrunde liegenden Phänomenen "Sprache" und "Ordnung" gerecht wird. Die in der Praxis gängigen Nutzungsarten dokumentierter Sachverhalte (insbesondere "Literatur-Retrieval", "Fakten-Retrieval" und "statische Auswertungen") implizieren Begriffsordnungen mit Struktureigenschaften, die mit der Systematisierung erklärbar werden. Die so möglich gewordene Bewertung praxisrelevanter Begriffsordnungen und Dokumentations-Methoden dient sozusagen als Übersetzungsanleitung für den anwendungsorientierten Leser. Ohne eine solche Transferleistung wird der vorliegende Ansatz ohne Einfluß auf die medizin-dokumentarische Praxis bleiben. Die für die patientenbezogene klinische Diagnose-Dokumentation wichtigsten Ergebnisse sind zum einen die prinzipielle Unvereinbarkeit statistisch motivierter Begriffsordnungen - wie die "ICD" - mit dem Prinzip der "Intensionalität". Zum anderen verletzen jene bzgl. ihrer angestrebten Nutzungsart mit dem Prinzip der "Intensionalität" verträglichen Begriffsordnungen - wie die "SNOMED" - sprachlogische Prinzipien; i.a. mangels einer Trennung von terminologischem Wissen und medizinischem Erfahrungswissen.

Die in der vorliegenden Arbeit entwickelte Konzeption einer begriffsemantischen Sprachanalyse mit den genannten Anforderungen stützt sich auf ein geeignetes Methodenspektrum, für deren Kopplung zudem ein bislang fehlender Ansatz aufgezeigt wird. Zunächst erlauben die terminologischen Repräsentationsformalismen auf einer intensionalen Beschreibungsebene eine formale Repräsentation intensional orientierter Begriffsordnungen als notwendige Grundlage für eine automatisierte Semantikanalyse nach dem Kompositionalitätsprinzip. Konzeptdefinitionen dienen hier zur Informationsanreicherung in Hinblick auf das "Retrieval" (z.B. "Morbus-Crohn" ist relevant bzgl. der ebenfalls als Konzept formulierten Suche nach "Darmkrankheiten") und zur Disambiguierung lexikalischer Mehrdeutigkeit (z.B. "Fraktur" als "Bruch am Knochen" und "Hernie" als "Bruch an den

Weichteilen“).
Die zum Zwecke der Diagnosedokumentation extrahierten Bedeutungsrepräsentationen werden auf einer extensionalen Beschreibungsebene im terminologischen Repräsentationsformalismus als Aussagen über Instanzen der Konzepte formuliert.
Mit der Möglichkeit einer Auszeichnung von eher abstrakten Konzepten als semantische Kategorien und deren relationalen Anordnung auf einer Meta-Ebene steht ein Instrument für die anfangs geforderte Benutzeranpaßbarkeit zur Verfügung, auch ”Diagnosemodell“ genannt. Damit lassen sich jedem sprachlichen Ausdruck je nach zugrundeliegendem Diagnosemodell zugehörige semantische Kategorien sowie ”kontextuelle Rollenterme“ als Beteiligungsinformation bzgl. möglicher Relationen mit ”Partner“-Begriffen zuordnen. Als Ausprägungen geeigneter Merkmale im merkmalsbasierten Grammatikformalismus läßt sich diese Information im Rahmen einer grammatikalischen Ableitung mit dem Standardverfahren - nämlich der Unifikation von Merkmalsstrukturen - auswerten.
Schließlich wird im ”Chart-Parsingverfahren“ als geeignetem Algorithmus zur Realisierung einer grammatikalischen Ableitung eine Schnittstelle zur extensionalen Beschreibungsebene zum Aufbau einer Bedeutungsrepräsentation zur Verfügung gestellt.

Referent: Professor Dr. W. Oberschelp
Korreferent: Professor Dr. R. Repges

Tag der mündlichen Prüfung: 23. März 1993

Datenparallele Auswertung rekursiver logischer Programme

Toni Klingler

Die von operationalen Gesichtspunkten weitgehend unabhängige Semantik logischer Programme bildet die Grundlage für eine Vielzahl von Techniken der automatischen Parallelisierung. Unterschiedlichste Aspekte dieser Techniken und konkrete Implementationen sind Gegenstand zahlreicher einschlägiger Publikationen. Neben Ansätzen, die sich auf eine Parallelisierung einzelner elementarer Schritte der Programmausführung konzentrieren, sind vor allem die sog. Und - bzw. Oder - Parallelität von Bedeutung. Beide Konzepte nutzen den inhärenten Nichtdeterminismus logischer Sprachen zur Definition vollständiger, parallel ausführbarer Teilableitungen. Die Oder-Parallelität wertet den Nichtdeterminismus aus, indem alternative Teilableitungen parallel vorgenommen werden. Die parallele Auswertung von Teilzielen, die aus einer einzelnen Klausel des Programms hervorgehen, tritt im Rahmen der Und- Parallelität auf. Verschiedene parallele Ausführungsmodelle wurden auf der Grundlage dieser beiden Ansätze formuliert. Obwohl der wissenschaftliche Stellenwert dieser Arbeiten zur Und/Oder-Parallelität unumstritten ist, stellt sich die Frage, inwieweit ein allein auf diesen Techniken basierender Ansatz zu einer in jeder Hinsicht befriedigenden Parallelisierung eines gegebenen logischen Programms führen kann.

Als ein wichtiges Charakteristikum logischer Programme muß die häufige Verwendung einfach rekursiver Definitionen gelten, die i.a. im Zusammenhang mit komplexen regelmäßig strukturierten Termen auftreten. Diese Technik der Programmierung erfüllt in den logischen Programmen meist eine Funktion, die derjenigen iterativer Konstrukte in imperativen Programmiersprachen entspricht. Ein lineares Rekursionsschema ersetzt hier die sonst üblichen Schleifenkonstrukte, die, im Rahmen der logischen Programmierung, nicht zum Sprachumfang zählen. Es handelt sich dabei in der Regel nicht etwa um Versatzstücke ursprünglich iterativer Programme, für die sich leicht eine geeignetere Formulierung finden ließe, sondern um naheliegende, dem deklarativen Charakter logischer Programme entsprechende Definitionen.

Im Bezug auf die Problematik der Parallelisierung kommt diesen rekursiven Programmteilen eine besondere Bedeutung zu, da ihre Auswertung meist mit einem hohen Rechenaufwand verbunden ist. Ein vergleichbares Verhalten zeigen bekanntlich auch imperative Programme, die zur Laufzeit einige wenige Schleifen bevorzugt aufsuchen. Für eine Beschleunigung der Ausführung dieser rekursiven Programme sind Und/Oder-parallele Ansätze weitgehend ungeeignet. Es erscheint daher naheliegend, nach alternativen Methoden zur Parallelisierung der rechenintensiven Rekursionen zu suchen. Die enge Korrespondenz zwischen den rekursiven Teilen logischer Programme und den iterativen Teilen imperativer Programme legt die Vermutung nahe, daß in beiden Fällen ähnliche Verfahren zur Parallelisierung dieser Programmteile eingesetzt werden können, die auf einer gleichzeitigen Ausführung mehrerer Iterations- bzw. Rekursionsschritte beruhen. Wesentliche Voraussetzung für die Nutzung dieser Form der Parallelität ist die wechselseitige Datenunabhängigkeit der Bearbeitungsschritte, die insbesondere dann vorliegt, wenn in jedem Schritt disjunkte Teile einer übergeordneten komplexen Datenstruktur manipuliert werden. Im Bereich der imperativen Sprachen wurde in diesem Zusammenhang der Begriff der Datenparallelität geprägt.

Die vorliegende Arbeit beschreibt den Dekompositionsansatz, ein Verfahren zur Parallelisierung logischer Programme, das die datenparallele Auswertung rekursiver Definitionen zum Ziel hat. Neben der Einführung in diese Thematik und der formalen Definition des Dekompositionsansatzes ist ein wesentlicher Teil der Arbeit Fragen der Implementationstechnik für verteilte MIMD-Systeme gewidmet. Das in diesem Zusammenhang auftretende zentrale Problem besteht in der effizienten Ausführung eines parallelen Zugriffs auf verteilt abgespeicherte Datenstrukturen.
Publikationen zur Implementation Und-/Oder-paralleler Ausführungsmodelle auf existierenden Parallelrechnern beziehen sich vor allem auf Systeme mit gemeinsamem Speicher während die spezifische Problematik verteilter Architekturen nur von wenigen Autoren behandelt wird. Die dokumentierten Versuchsergebnisse zeigen, daß bei einer engen Kopplung durch einen gemeinsamen Speicher, für eine geringe Anzahl von Prozessoren ($<$10), nahezu optimale Resultate erzielt werden können. Bei einer wesentlichen Steigerung der Prozessoranzahl ist jedoch mit dem Auftreten eines Flaschenhalseffektes beim Zugriff auf den gemeinsamen Speicher zu rechnen, der der Größe eines solchen Systems enge Grenzen setzt. Parallelrechner mit verteiltem Speicher, die zum Austausch von Daten ein globales Verbindungsnetzwerk nutzen, sind hingegen in ihrer Größe prinzipiell nicht beschränkt. Abhängig von den Eigenschaften des Verbindungsnetzwerkes können 100, 1000 oder mehr Prozessoren zum Einsatz kommen und zu einer entsprechenden Vervielfachung der Rechenleistung beitragen. Diese Skalierbarkeit der nominellen Rechenleistung kann durch die klassischen Und-/Oder-parallelen Ansätze jedoch i.a. nicht in eine gleichfalls skalierbare Beschleunigung bei der Ausführung logischer Programme umgesetzt werden. Mit der wachsenden Verfügbarkeit großer verteilter Parallelrechner stellt sich die Frage nach Konzeptionen, die eine Nutzung dieser leistungsfähigen Systeme für die logische Programmierung zulassen. Verschiedene in der Arbeit diskutierte Aspekte deuten darauf hin, daß eine Beschränkung auf das Und/Oder-parallele Potential logischer Programme in dieser Hinsicht keine geeignete Basis bietet. Die Eigenschaften dieser MIMD- Systeme orientieren sich an den Erfordernissen ihres Haupteinsatzgebietes, der Ausführung massiv paralleler Berechnungen auf der Grundlage paralleler oder parallelisierter imperativer Programme. Diese Ansätze beruhen nahezu ausschließlich auf der Datenparallelität der implementierten Algorithmen. Es erscheint daher naheliegend, nach Parallelisierungsverfahren zu suchen, die in ähnlicher Weise das datenparallele Potential logischer Programme erschließen können. Der in der Arbeit dokumentierte Lösungsansatz sieht zu diesem Zweck die dynamische Rekonfigurierung eines globalen Verbindungsnetzwerkes zur Laufzeit vor. Die vorgestellten Techniken wurden, im Rahmen einer experimentellen Implementation des Ansatzes auf einem Parallelrechner realisiert und erprobt.

Referent: Professor Dr. W. Oberschelp
Korreferent: Professor Dr. K. Indermark

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Dezember 1993

Verbindungsnetzwerke als Permutationsgeneratoren im kryptologischen Kontext

Michael Portz

Verbindungsnetzwerke sind ein heute vor allem in der Parallelverarbeitung eingesetztes Werkzeug. Sie dienen dazu, Mengen von Prozessoren und/oder Speichereinheiten untereinander zu verbinden. Diese Dissertation untersucht die Möglichkeit, die bislang fast ausschließlich unter dem Aspekt der technischen Eigenschaften (Geschwindigkeit, Realisierbarkeit, Hardwarekosten, etc.) betrachteten Verbindungsnetzwerke als Designprinzip für Kryptosysteme zu verwenden. Der Begriff **Permutationsgenerator** übernimmt dabei eine Pufferfunktion, da sich nicht alle untersuchten Konstruktionen als Kryptosystem tatsächlich eignen.

Die Arbeit untersucht folgende Aspekte:

- Formalisierung der bekannten Verbindungsnetzwerktopologien in einer der kryptologischen Sichtweise angemessenen Art und Weise,
- Vorstellung einer Topologie, die für kryptologische Zwecke besonders geeignet ist,
- Untersuchung der stochastischen Eigenschaften von durch Verbindungsnetzwerke erzeugten Permutationen,
- Verbindungsnetzwerke als pseudozufällige Permutationsgeneratoren,
- Verbindungsnetzwerke als super–pseudozufällige Permutationsgeneratoren,
- Berechnungskomplexität von durch Lloyd-Funktionen und Verbindungsnetzwerken erzeugten Permutationen,
- Untersuchung von verschiedenen sicherheitsrelevanten Aspekten dieses Permutationsgenerators und dessen Eignung als Kryptosystem,

Die Eigenschaft eines Permutationsgenerators, super–pseudozufällig zu sein, kann als Argument verwendet werden, daß ein auf ihm basierendes Kryptosystem sicher ist gegen eine anerkannt starke Form der Attacke, der Chosen–Plaintext/Chosen–Ciphertext–Attacke. Ein zentrales Ergebnis der Arbeit ist somit, daß auf Verbindungsnetzwerken basierende Kryptosysteme hohen Sicherheitsanforderungen genügen können. Desweiteren enthält die Arbeit einen Nachweis, daß solche Systeme bei sorgfältiger Auswahl der Parameter auch hochgradig effizient sein können.

Referent: Professor Dr. W. Oberschelp
Korreferent: Professor Dr. R. Mathar

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Februar 1993

Remeshingalgorithmen für dreidimensionale Finite-Element-Simulationen von Umformprozessen

Robert Schneiders

In den letzten Jahren hat der Einsatz des Rechners bei der Planung von Umformprozessen zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ein wichtiges Hilfsmittel ist die Methode der finiten Elemente (FEM), die zu einem einsatzfähigen Werkzeug zur Simulation von Umformprozessen weiterentwickelt worden ist.

Ein Hindernis für eine effektive numerische Simulation komplexer Umformvorgänge stellt die Tatsache dar, daß die verwendeten Netze im Verlauf einer Rechnung degenerieren. An dieser Stelle muß die Rechnung unterbrochen und ein Remeshing durchgeführt werden. Diese Aufgabe kann mit z.Zt. verfügbaren Präprozessoren nicht mit akzeptablen Zeitaufwand gelöst werden. Erforderlich ist ein Programmsystem, welches das zwei- bzw. dreidimensionale Remeshing ohne Benutzereingriff durchführt. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung geeigneter Algorithmen zur Durchführung dieser Aufgabe.

In dieser Arbeit wird schwerpunktmäßig das Problem der automatischen Netzgenerierung behandelt. Es werden neu entwickelte Algorithmen zur Generierung von Vierecks- bzw. Hexaedernetzen vorgestellt. Solche Algorithmen werden in vielen Bereichen, in denen die Methode der finiten Elemente eingesetzt wird, für eine effektive Anbindung der FEM an vorhandene CAD-Systeme benötigt. In diesem Sinn ist die Arbeit ein Beitrag zur Entwicklung einer effektiven CAD-FEM-Kopplung, die für einen wirtschaftlichen Einsatz der FEM unabdingbar ist.

Referent: Professor Dr. W. Oberschelp
Korreferent: Professor Dr. R. Kopp

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Juli 1993

Liste der Diplomarbeiten

(Berücksichtigt sind die Diplomarbeiten derjenigen Studenten, die im Jahr 1993 ihre Diplomprüfung abgeschlossen haben. In Klammern ist jeweils der betreuende Hochschullehrer, gegebenenfalls mit Korreferent, angegeben)

Adamczyk, Peter: *Schedulingmaßnahmen für einen SA/RT-Interpreter* (Nagl, Spaniol)

Albayrak, Can Adam: *Vergleichende Gegenüberstellung der Parameterübergabemechanismen call-by-name und call-by-value im Rahmen funktionaler Programme* (Indermark, Steffen)

Assaad, Adnan Mahmod: *Formale Spezifikation und Optimierung der OSI-Darstellungsebene* (Spaniol)

Beermann, Nicola: *Entwicklung einer ausführbaren und um Zeitbedingungen erweiterten Version von Structured Analysis* (Nagl, Spaniol)

Bernstein, Stephan: *Untersuchung eines asynchronen parallelen Algorithmus zur Routensuche in Verkehrsnetzen* (Ameling)

Berzen, Norbert: *Ergonomische Gestaltung der interaktiven, graphischen Benutzeroberfläche HACS (HT-EKG-Archiving, Evaluation and Communication System)* (Rau, Spaniol)

Beulen, Klaus: *Neue Konzepte des Netzmanagements - von der Spezifikation zur Implementierung von Managementobjekten* (Spaniol, Nagl)

Bock, Klaudia: *Erarbeitung eines objektorientierten Konzepts zur Editierung statischer Eigenschaften und zur Spezifikation des dynamischen Verhaltens von Applikationsobjekten* (Indermark, Steffen)

Bons, Norbert: *Integration von digitaler Signalverarbeitung und einem künstlichen neuralen Netz in ein wissensbasiertes Fehleranalysesystem* (Pfeifer, Spaniol)

Breuer, Ulrich : *3D-Rekonstruktion und Manipulation von 3D-Bildobjekten in medizinischen Schichtbildfolgen* (Pöppl, Oberschelp)

Brüll, Ansgar: *Implementierung von Interprozeßkommunikation über Tupelräume auf Transputersystemen* (Indermark, Oberschelp)

Classen, Andreas: *Modulare Statecharts: Ein formaler Rahmen zur hierarchischen Prozeßspezifikation* (Steffen, Indermark)

Conrads, Frank: *Formale Spezifikation und Analyse von XTP mittels Produktnetzen* (Spaniol, Nagl)

Coulibaly, Aminata: *Entwicklung von Testmethoden für wissensbasierte Systeme* (Eversheim, Jarke)

Cox, Christof: *Entwicklung der Objektklasse MUTATION für ein Optimiersystem PRO basierend auf evolutionären Algorithmen und Erprobung der Funktionalität am Beispiel der Optimierung von extrudierten Folien* (Merkwitz, Oberschelp)

Cox, Ulrich: *Entwicklung der Objetklasse BEWERTEN und SELEKTION für ein Optimiersystem basierend auf evolutionären Algorithmen und Erprobung der Funktionalität am Beispiel der Optimierung von Spritzgießprozessen* (Merkwitz, Oberschelp)

Dessauvagie, Eric: *Entwicklung eines Verfahrens zur Texturanalyse mittles künstlicher neuronaler Netze* (Ameling, Oberschelp)

Detro, Franz: *Decapsulation: Statische Analyse objektorientierter Datenbankanwendungen* (Kemper, Jarke)

Dickoph, Olaf: *Bezeichnerbindung in einer inkrementellen Software-Entwicklungsumgebung* (Nagl, Spaniol)

Dömges, Ralf: *Integration von Structured Analysis und einem Kontrollmodell zu einer erweiterten Requirements-Engineering-Methode* (Nagl, Spaniol)

Ebbing, Frank: *Aufbau und Implementierung einer objektorientierten Modellsprache für die Simulation und Wissensakquisition zur Diagnose technische Systeme* (Pfeifer, Jarke)

Eickler, Andr'e: *Entwurf und Implementierung eines Verfahrens zur Otpimierung von relationenalgebraischen Ausdrücken* (Kemper, Merkwitz)

Engelen, Werner: *Entwurf eines Pattern-Machting Compilers für die funktional-logische Sprache BABEL* (Indermark, Steffen)

Fahrig, Stephan: *Untersuchung von Cluster-Algorithmen basierend auf Graphpartitionierung* (Kemper, Oberschelp)

Finke, Kai: *Systematisches Testen von Expertensystemen zur Prozeßführung am Beispiel der Shell HEPROX* (Jarke, Kemper)

Garcia Suarez, Luis Manuel : *Leistungsbewertung von Paketierungs- und Multiplexverfahren in RTI-Anwendungen,* (Spaniol, Nagl)

Generet, Margit: *Systemabhängige Integration paralleler Auftäge in eine IBM 3090 - Produktionsumgebung* (Haupt, Spaniol)

Gerdes, Klaus: *Algorithmen zur 3D-Netzoptimierung* (Oberschelp, Merkwitz)

Ghanei, Azita: *Funktionalitätsanalyse der OSI-Kommunikationssteuerungsschicht* (Spaniol, Nagl)

Glaubrecht, Joachim: *Modellierung der medizinischen Deskription fokaler Knochenläsionen auf Basis von Röntgenbildern mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung* (Repges, Oberschelp)

Gu, Bai-Wei: *Entwicklung eines objektorientierten Konzepts für die Simulation von Kommunikationsprotokollen für mobile Nahbereichsnetze und Implementierung* (Walke, Oberschelp)

Guhl, Markus: *Metamodellierung logischer Dokumente am Beispiele eines graphischen SA/RT-Editors* (Nagl, Spaniol)

Bacher, Hans-Jürgen: *Propagierung von Integritätsbedingungen am Beispiel eines Verkaufsassistenten* (Jarke, Kemper)

Harmel, Wolfgang: *Optimierung eines auf konnektionistischen Modellen basierenden Diagnosesystems* (Pfeifer, Spaniol)

Hartenstein, Frank: *Kettencodes als Hilfsmittel zur Codierung und Rekonstruktion digitaler Bilder* (Oberschelp, Merkwitz)

Hartenstein, Eva: *Untersuchung globaler Bildeigenschaften mit Hilfe von Kettencodes* (Oberschelp, Merkwitz)

Hauck, Franz-Hubert : *Ein Schema zur Spezifikation Abstrakter Interpretationen und Anwendungen zur Parallelisierung logischer Sprachen* (Oberschelp, Merkwitz)

Hauten, Karsten: *Konzeption und Realisierung einer Blackboard-Architektur für den Anfrageoptimierer in GOM* (Kemper, Jarke)

Heermann, Birgitta Lore: *Entwurf und Entwicklung eines neuronalen Netzes zur Beurteilung der Medienbeständigkeit von Kunststoffen* (Michaeli, Ameling)

Heinen, Klemens: *Spracherweiterung und Optimierung des Command-Line-Interpreters CDRead* (Faissner, Merkwitz)

Hermens, Thomas: *Emulation und Bewertung einer parallelen Controller-Architektur für Hochgeschwindigkeitsprotokolle* (Spaniol)

Herting, Michael: *Entwurf und Implementierung eines Systems zur graphischen Darstellung paralleler Programmläufe* (Haupt, Spaniol)

Höfer, Michael: *Untersuchung neuronaler Netzwerkmodelle zur Klassifizierung und Mustererkennung bei automatisierten Inspektionsaufgaben* (Michaeli, Oberschelp)

Höffgen, Michael: *Konzepte zur Realisierung von Systemen zur Fehlersuche bei Hochsprachen-Programmierung mit Schwerpunkt auf leichte Portierbarkeit für unterschiedliche Prozessoren* (Haupt, Spaniol)

Höning, Stefan-Heinrich: *Einsatz von Code-Optimierungstechniken für objektorientierte Datenbankanwendungen* (Kemper, Steffen)

Hsieh, Po Hsun: *Vergleich der Programmiersprachen Occam und Helios-C anhand ausgewählter Beispielprogramme* (Indermark, Steffen)

Hunnekuhl, Friedhelm: *Werkzeuggestützte Entwicklung eines Compilers zur Rückübersetzung einer maschinennahen Roboterprogrammiersprache in eine höhere am Beispiel SCL und CRCL-H* (Weck, Indermark)

Jansen, Thomas: *Untersuchung von Prefetching-Strategien für Objektbanken* (Kemper, Jarke)

Johnen, Uwe A.: *Ein Reengineeringansatz zur Datenbankmodellierung* (Jarke, Nejdl)

Jonas, Renë : *Funktionale Analyse und Leistungsbewertung von XTP* (Spaniol, Nagl)

Karabek, Raschid: *Audio/Video-Realzeitkommunikation in paketvermittelnden Netzen* (Spaniol, Nagl)

Kämpf, Klaus: *Entwurf und Implementierung einer Entwicklungsumgebung für heterogene Analyseverfahren* (Steffen)

Kauert, Britt: *Statische und dynamische Analysen von Regelmengen am Beispiel eines Expertensystems zur Kreditvergabe* (Bastian, Jarke)

Keller, Stefan: *Modellierung erweiterter Auswertemöglichkeiten faseroptischer Reflexkoppler-sensoren mittels Bildverarbeitung* (Pfeifer, Oberschelp)

Klein, Peter: *Die PROGRESS-Graph-Code-Maschine* (Nagl, Spaniol)

Klühs, Manfred: *Untersuchung zur wissensbasierten Rekonstruktion von medizinischen Bild-Objekten* (Ameling)

Kopner, Christian: *Lokalisierung von Schriftzügen auf bewegten Objekten* (Ameling)

Kossing, Peter: *Modellierung abstrakter Syntaxgraphen zu normierten EBNTs* (Nagl, Spaniol)

Kotulla, Axel: *Neuentwurf und Leistungsbewertung des Laufzeitsystems von dem objektorientierten Datenbanksystem GOM* (Kemper, Nagl)

Linnenbrügger, Dirk: *Entwicklung einer Steuerungskomponente für den Datenaustausch und die Synchronisation paralleler Prozesse* (Zimmermann, Oberschelp)

Martin, Sven Carl: *Leistungsbewertung von Algorithmen zur Vorhersage niederschlagsbedingter Schwundereignisse auf einem Satellitenkanal im Ka-Band unter besonderer Berücksichtigung neuronaler Netze* (Spaniol, Nagl)

Mers, Wolfgang: *Ratenbasierte versus fensterbasierte Lastkontrolle* (Spaniol, Nagl)

Meyer, Bernd: *Entwurf und Vergleich von Modellen einer ODP-Trader-Federation* (Spaniol, Nagl)

Nazeman, Hamid-Reza: *Bestimmung des Bitfehlerverhaltens einer realen Satellitenstrecke zur vergleichenden Leistungsbewertung von ARQ-Verfahren* (Spaniol, Nagl)

Nellessen, Ralf: *Transaktionen in verteilten Datenbanken - Anwendung im Intelligenten Netz* (Jarke, Kemper)

Nordhausen, Michael: *Verfahren zur Kompression und Reduktion mehrkanaliger biophysikalischer Meßdaten* (Rau, Oberschelp)

Oellers, Achim: *Entwurf und Implementation einer Bibliothek zur Erstellung einer Bedieneroberfläche für meßtechnische Applikationen* (Rau, Oberschelp)

Pansegrau, Ulrich: *Entwicklung und Test eines Optimierungsverfahrens zur flexiblen Materialzuordnungsplanung in der Montage* (Eversheim)

Pätzold, Stefan-Jürgen: *Leistungsbewertng des CRMA-II-Medienzugangsprotokolls für Hochgeschwindigkeitsnetze* (Spaniol, Nagl)

Plath, Gabriele: *Ein parallelisierender Compiler für eine einfache, objektbasierte Sprache* (Merkwitz, Oberschelp)

Pritsch, Oliver: *Konzepte zur Verwendung von Hauptspeicherverwaltungseinheiten in verteilten, objektorientierten Betriebssystemen* (Haupt, Spaniol)

Ramm, Albert : *Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Bewertung von Bestellmengenplanungsverfahren* (Zimmermann, Oberschelp)

Reichel, Georg: *Konzeption und Implementierung einer objektorientierten grafischen Prozeßvisualisierungsschnittstelle für Single- und Multiprozessorsysteme* (Michaeli, Spaniol)

Römer, Angela: *Regelbasierte algebraische Anfrageoptimierung im objektorientierten Datenbanksystem GOM* (Kemper, Oberschelp)

Ruf, Berthold: *Sequentielle und parallele Lernverfahren für Boltzmann-Maschinen* (Oberschelp, Merkwitz)

Schardt, Robert: *Strecken- und Kreisdigitalisierungen in der Pixel- und Hexelebene* (Oberschelp, Spaniol)

Schauff, Lutz: *Spezielle Kommunikation in massiv parallelen Systemen* (Haupt, Spaniol)

Schmidt, Stefan: *Entwurf und Aufbau eines heterogenen verteilten Informationssystems zur Prozeßbeobachtung und -steuerung in flexiblen Fertigungsanlagen* (Weck, Spaniol)

Schöf, Stefan: *Entwurf und Implementierung einer Simulations-Testumgebung zur Bewertung des Zeitverhaltens verteilter Algorithmen für die Deadlockerkennung in nebenläufigen Systemen* (Sonnenschein, Merkwitz)

Schreiber, Harald : *Optimierung Boole'scher Ausdrücke in Objektbanken* (Kemper)

Schumacher, Anna E.: *Entwurf und Implementierung eines wissensbasierten Verfahrens zur Analyse von Verkehrsdaten* (Zimmermann, Oberschelp)

Schwalge, Michael: *Simulation zur Darstellung der Wirkungsweise verschiedener Load-Balancing Algorithmen* (Haupt, Spaniol)

Slowik, Arthur: *Leistungsvergleich von Verfahren zur Synchronisation von dezentral organisierten TDMA-Mobilfunknetzen* (Spaniol, Nagl)

Slowik, Michael: *Entwicklung einer EDV-Systemkonzeption für ein Programm zur Kostenbewertung von Produktvarianten* (Eversheim, Merkwitz)

Sopella, Gabriele: *Datenstrukturen und Algorithmen zur Bildverarbeitung auf dem Hexelraster* (Oberschelp, Merkwitz)

Spalek, Karin: *Entwurf und Entwicklung eines neuronalen Netzes zur Bestimmung der Schwindung von Spritzgußformteilen* (Michaeli, Ameling)

Steinberg, Markus: *Ein Server zur Verwaltung von Roboterarbeitsraumbeschreibungen* (Ameling)

Thönnißen, Hans-Jürgen: *Entwurf und Realisierung einer Objektalgebra für ein deduktives Objektbankensystem* (Jarke, Kemper)

Verhaagh, Astrid: *Darstellung und Simulation von Produktionssystemen mit Hilfe von Petri-Netzen* (Dyckhoff, Oberschelp)

Vermöhlen, Rüdiger: *Leistungsvergleich von ARQ-Fehlersicherungsverfahren für die Multicast-Satellitenkommunikation* (Spaniol, Mathar)

Völl, Marco: *Algorithmen für Verbindungsprobleme in orthogonalen Polygonen* (Oberschelp, Merkwitz)

Vogelsang, Frank: *Segmentierung radiologisch dokumentierter fokaler Knochenläsionen auf Basis kontextbezogner Vektoren mit Neuronalen Netzwerken* (Repges, Oberschelp)

van der Vorst, Klaus: *Parallele Implementierung eines Multi-Layer-Perceptrons auf einem Transputersystem* (Ameling, Spaniol)

Weiler, Frank: *Merkmalsextraktion aus Filmröntgenbildern zur Abschätzung der Dignität fokaler Knochenläsionen* (Repges, Oberschelp)

Winnemöller, Thomas: *Syntaxorientiertes gaphisches Editieren von Petrinetzen zur Programmierung einer parallelen Rechnerarchitektur* (Spaniol)

Wrobel, Anna : *Algorithmen zur Skelettierung digitaler Bilder* (Oberschelp, Merkwitz)

Zohren, Stefan: *Der GRAS-Server - Eine Client-Server-Realisierung von GRAS* (Nagl, Spaniol)

Lehrveranstaltungen

Die Auflistung der Lehrveranstaltungen orientiert sich an den kommentierten Vorlesungsverzeichnissen ‘SS 1993’ bzw. ‘WS 1993/94’ für den Studiengang Informatik.

Sommersemester 1993

Vorlesungen, Übungen, Praktika

Informatik II (V4)	Nejdl
Übungen dazu (Ü2)	Bachmayer, Jeusfeld
Rechnerstrukturen (V3)	Oberschelp, Penner
Übungen dazu (Ü2)	Klingler, Schikarski
Grundzüge der theoretischen Informatik (V4)	Loogen
Übungen dazu (Ü2)	Burkart
Parallelität in Logischen Sprachen (V3)	Penner
Nichtmonotone Logiken (V2)	Kemmerich, Oberschelp
Finite Differenzen und Erzeugende Funktionen (V2)	Oberschelp
Komplexitätstheorie (V4)	Grädel
Übungen dazu (Ü2)	Otto
Math. Grundlagen der Informatik A (V2)	Merkwitz
Übungen dazu (Ü1)	Boll
Theoretische Informatik (V4)	Merkwitz
Übungen dazu (Ü2)	Fröhlings
Funktionale Programmierung (V4)	Indermark
Übungen dazu (Ü2)	Hogen
Die Softwaretechnik-Programmiersprache Ada (V3)	Nagl
Übungen dazu (Ü2)	v. d. Beeck, Theis
Trends bei Kommunikationssystemen (V4)	Spaniol, Fasbender
Netzmanagement (V2)	Mann
Satellitenkommunikation (V2)	Spaniol, Quernheim
Expertensysteme (V4)	Nejdl, Banagl
Compilerbau-Praktikum (Ü4)	Kuchen
Projektpraktikum Softwaretechnik im Hauptstudium (Ü2)	Nagl, Schwartz
Praktikum zur Datenkommunikation (Ü2)	Spaniol, Davids, Fasbender

Angewandte Informatik (Teil 1):	
Programmierung für Elektrotechniker (V2)	Nagl
Übungen dazu (Ü2)	Lefering, Kohring

Seminare und Arbeitsgemeinschaften

AG: Kryptologie	Portz
AG: Math. Logik	Grädel
AG: Verteilte und parallele Systeme	Merkwitz und Mitarbeiter
AG: Deklarative und parallele Programmierung	Indermark und Mitarbeiter
AG: Softwaretechnik: Sprachen, Methoden, Werkzeuge	Nagl und Mitarbeiter
AG: Informatik und Technik	Spaniol, Quernheim
AG: Funk– und Satellitennetze	Spaniol, Fasbender
AG: Hochgeschwindigkeitsnetze	Spaniol, Davids, Meuser
AG: Protokollspezifikation und Hochleistungsprotokolle	Spaniol, Engel, Heinrichs, Popien
AG: Deduktive Objektbanken	Jeusfeld
AG: Requirements Engineering	Jarke, Pohl
Seminar: Med. Bildverarbeitung	Oberschelp, Dozenten der Medizin
Proseminar: Regelorientierte Programmierung	Nagl, Westfechtel
Seminar: Über neuere Gebiete der Softwaretechnik	Nagl, Schürr, Mitarbeiter
Seminar: Deduktive Datenbanken	Oberschelp, Meskes
Seminar: Algorithmen und Parallelität	Oberschelp, Nelißen, Schikarski, Schneiders
Seminar: Modellierung verteilter Systeme	Merkwitz, Weise, Boll
Seminar: Imlementierungstechniken deklarativer Programmiersprachen	Loogen, Mohnen, Hogen
Seminar: Attributierte Grammatiken	Indermark, Gladitz, Noll
Seminar: Rechnernetze	Spaniol, Davids, Meuser
Seminar: Datenkommunikation	Spaniol, Popien, Quernheim
Seminar: Höhere Protokollschichten	Spaniol, Reinhardt, Lenßen
Seminar: Problemlösung durch verteilte Informationssysteme	Jarke, Gallersdörfer, Szczurko

Seminar: Lehrstuhlseminar	Jarke, Nissen
Seminar: Modellbasierte Diagnose	Nejdl, Banagl, Bachmayer

Wintersemester 1993/94

Vorlesungen, Übungen, Praktika

Programmierung (Informatik I) (V4)	Merkwitz
Übungen dazu (Ü2)	Weise, Boll
Systemprogrammierung (V3)	Spaniol
Übungen dazu (Ü2)	Fasbender, Popien
Mathematische Logik (V3)	Grädel, Kemmerich
Übungen dazu (Ü1)	
Ausgewählte Kapitel der theor. Informatik (V2)	Merkwitz
Übungen dazu (Ü1)	Hartenstein
Termersetzungssysteme (V4)	Baader
Übungen dazu (Ü2)	Albayrak
Synthese und Analyse fraktaler Bilder (V4)	Staiger
Übungen dazu (Ü2)	
Logikprogrammierung (V4)	Indermark
Übungen dazu (Ü2)	Mohnen
Datensicherheitstechnik (V3)	Horster
Übungen dazu (Ü1)	
Graphgrammatiken und Graphersetzungssysteme (V2)	Schürr, Westfechtel
Übungen dazu (Ü1)	
Datenkommunikation I (V2)	Spaniol
Übungen dazu (Ü1)	Quernheim, Meuser
Implementierung von Datenbanksystemen (V4)	Jarke
Übungen dazu (Ü2)	
Schaltkreistheorie (V3)	Oberschelp
Übungen dazu (Ü2)	Schikarski
Paralleles Programmieren (V3)	Penner, Oberschelp
Ringvorlesung: Bildverarbeitung (V2)	Oberschelp, Dozenten der Medizin
Wissensrepräsentation (V4)	Nejdl
Übungen dazu (Ü2)	Bachmayer

Logik II (V2)	Grädel, Otto
Interoperabilität und Verteilte Datenbanken (V2)	Jarke, Jeusfeld
Mustererkennung (V4)	Ney
Softwarepraktikum: Funktionales Programmieren in Miranda (TÜ4)	Indermark, Kuchen, Stoltze
Softwarepraktikum: Objekt–orientierte Programmierung (Ü2)	Nagl, Kohring
Projektpraktikum: Softwaretechnik im Hauptstudium (Ü2)	Klein, Lefering
Praktikum: Datenkommunikation (Ü2)	Spaniol, Davids
Grundlagen der Informatik (für Bauingenieure) (V1)	Indermark
Informatik für Physiker (Algorithmen) (V4)	Oberschelp
Übungen dazu (Ü1)	Schneiders

Seminare und Arbeitsgemeinschaften

AG: Deduktive Datenbanken	Oberschelp, Meskes
AG: Mathem. Logik	Grädel, Otto, Tyszkiewicz
AG: Verteilte und parallele Systeme	Merkwitz und Mitarbeiter
AG: Deklarative und parallele Programmierung	Indermark und Mitarbeiter
AG: Modellbasiertes Schließen, Verteilte Agentensysteme	Nejdl
AG: Digitale Unterschriften	Horster, Portz
AG: Softwaretechnik: Sprachen, Methoden, Werkzeuge	Nagl und Mitarbeiter
AG: Funk– und Satellitennetze	Spaniol, Fasbender, Quernheim
AG: Hochgeschwindigkeitsnetze	Spaniol, Davids, Meuser
AG: Protokollspezifikation und Hochleistungsprotokolle	Spaniol, Heinrichs, Popien, Engel
AG: Informatik und Technik	Spaniol, Quernheim
AG: Deduktive Objektbanken	Jeusfeld
AG: Requirements Engineering	Jarke, Pohl

Seminar: Verteilte Simulation	Merkwitz, Fröhlings, Hartenstein
Seminar: Unifikation in Gleichungstheorien	Baader
Seminar: Fairness von Prozessen	Staiger
Seminar: Funktionale Programmierung	Indermark, Burkart, Gladitz, Hogen
Seminar: Neuere Gebiete der Softwaretechnik	Schürr, Westfechtel
Seminar: Kryptographische Protokolle	Horster, Portz
Seminar: Datenkommunikation	Spaniol, Heinrichs, Popien
Seminar: Satellitenkommunikation	Spaniol, Quernheim
Seminar: Group Decision Support Systems	Jarke, Jacobs
Seminar: Expertensysteme, logische Programmierung und Gödel	Nejdl, Bachmayer
Seminar: Med. Bildverarbeitung	Oberschelp, Dozenten der Medizin
Seminar: Nichtmonotone Logiken	Kemmerich, Oberschelp
Seminar: Logische Sprachen und ihre parallele Implementierung	Penner, Oberschelp
Seminar: Algorithmen und Parallelität	Oberschelp, Schikarski
Seminar: Differenzengleichungen und Erzeugende Funktionen	Oberschelp
Seminar: Approximierbarkeit von Optimierungsproblemen	Grädel, Otto
Seminar: Terminologische Repräsentationsformalismen mit Anwendungen in der Medizin	Jarke, Jeusfeld, Dozenten der Medizin
Seminar: Mustererkennung	Ney, Beulen, Generet, Ortmanns, Welling

Informatik–Kolloquium

Do, 14.01.93	Prof. Dr. Martin Wirsing, Ludwig-Maximilians-Universität, München Modulare und Wiederverwendbare Spezifikationen (Gast v. Prof. Spaniol)
Do, 21.01.93	Dipl.-Inform. Andreas Maaßen, Parsytec Aachen Parallelverarbeitung in industriellen Echtzeitanwendungen (Gast v. Prof. Nagl)
Fr, 19.03.93	Prof. Dr. R.K. Brayton, University of Carlifornia, Berkeley Synthesis and Verification Activities at Berkeley (Gast v. Prof. Indermark)
Mo, 22.03.93	Dr. Christine O'Keefe, University of Adelaide Key Distribution in Communication Networks (Gast v. Prof. Oberschelp)
Do, 22.04.93	Prof. Dr. h.c. mult. W. Händler, Universität Erlangen-Nürnberg Die historischen Spuren der Informatik (Gast v. Prof. Nagl)
Do, 27.05.93	Prof. Dr. Martti Tienari, University of Helsinki, Finland Behavioural Equivalences in the Verification of Concurrent Sytems (Gast v. Prof. Oberschelp)
Fr, 28.05.93	Rudy Hirschheim, University of Houston, Texas Implementing Empowerment Through Teams: The Case of Texaco's Information Thechnology Division (Gast v. Prof. Neidl)
Di, 01.06.93	Prof. Dr. Egon Börger,Universita di Pisa, Italien Eine mathematische Vorstellung der neuen Programmiersprache GOEDEL (Gast v. Prof. Indermark)
Do, 08.07.93	Prof. Sheperd, Lancaster University, UK MICRO-Kernel Support For Continuous Media Communications (Gast v. Prof. Spaniol)
Fr, 09.07.93	Dr. Alexander Tarnowski, Technische Universität Magdeburg Ein exakter Polynomialzeitalgorithmus fpr ein Zuschnittproblem mit zwei Rechtecken (Gast v. Prof. Oberschelp)

Mi, 14.07.93	H.W. Loidl, Johannes-Kepler-Universität, Linz ADAM & EVE, A System for the Automatic Parallelization of Functional Languages (Gast v. Prof. Indermark)
Mo, 19.07.93	Prof. Kevin Compton, University of Michigan The Model Theory of Concurrency (Gast v. Prof. Grädel)
Do, 21.10.93	Prof. Dr. Klaus Dittrich, Universität Zürich Aktive Datenbanksysteme (Gast v. Prof. Jarke)
Do, 28.10.93	- nicht vergeben -
Do, 18.11.93 (17.00 Uhr)	Janos A. Makowsky, Technion, Haifa Dynamische Eigenschaften von Transitionssystemen (Gast v. Prof. Graedel)
Do, 16.12.93 (10.00 Uhr)	Prof. Dr. Alexander Antamoshkin Distributed Hierarchical Structure of Design Models (Gast v. PD Dr. Penner) Ort: Seminarraum des Lehrstuhls Prof. Oberschelp

Statistische Angaben

Teil A

Die folgende Tabelle gibt die Gesamtzahl der Studierenden im Studiengang Informatik, aufgeschlüsselt nach Anzahl der Semester pro Studienhalbjahr an.

Eingeschriebene Studenten im Studiengang Diplom-Informatik an der RWTH Aachen																
Semester	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13+ *)	Σ	P **)
WS72/73	0	76	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	
SS73	0	6	68	5	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	84	
WS73/74	0	104	8	61	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	182	
SS74	0	16	96	8	57	1	2	0	1	0	0	0	0	0	181	
WS74/75	0	39	13	81	7	52	1	2	0	1	0	0	0	0	196	
SS75	2	0	37	12	78	6	50	1	2	0	1	1	0	0	190	
WS75/76	1	59	2	34	12	73	6	50	0	2	0	1	1	0	241	
SS76	4	1	55	1	36	13	68	4	50	0	2	0	1	1	236	
WS76/77	2	35	3	54	2	37	11	63	3	48	0	2	0	1	261	
SS77	3	19	46	2	53	4	37	11	59	3	46	0	2	1	286	
WS77/78	2	82	15	47	2	49	3	35	10	54	2	42	0	3	346	
SS78	3	1	77	13	46	2	50	4	34	10	53	1	38	3	335	
WS78/79	3	87	1	78	12	39	2	50	4	32	10	47	0	28	393	
SS79	4	0	84	2	77	12	38	2	47	3	31	8	41	19	368	
WS79/80	4	91	3	81	1	73	11	37	3	45	3	27	8	53	440	
SS80	4	0	98	3	77	1	72	11	38	2	44	1	25	50	426	
WS80/81	4	182	2	89	4	71	2	70	10	34	1	39	1	55	564	
SS81	4	2	176	2	88	3	71	1	66	9	33	1	37	49	542	12
WS81/82		101	9	162	1	83	3	68	0	65	10	30	1	65	598	12
SS82		1	116	4	157	3	83	3	66	2	63	9	29	47	583	11
WS82/83		171	0	112	4	148	3	80	3	67	1	60	8	59	716	16
SS83		2	188	14	111	4	147	3	77	4	65	1	58	57	731	17
WS83/84		231	12	188	13	109	8	142	2	76	4	61	1	100	947	19
SS84		4	219	9	181	19	112	5	139	2	76	4	58	81	909	23
WS84/85		142	1	199	10	170	19	110	4	131	3	74	4	112	979	25
SS85		4	132	2	194	9	166	19	110	4	130	4	72	86	932	26
WS85/86		214	3	124	1	183	10	160	18	109	4	128	4	126	1084	25
SS86		2	206	3	122	3	180	9	158	15	104	4	117	107	1030	33
WS86/87		177	1	191	1	122	3	173	8	152	14	101	4	192	1139	33
SS87		1	171	1	189	2	120	1	173	7	151	11	90	157	1074	42
WS87/88		176	1	165	1	185	1	123	1	169	6	145	11	212	1196	47
SS88		1	165	1	162	1	181	1	119	1	165	6	138	171	1112	44
WS88/89		176	1	155	2	158	2	176	1	114	1	157	6	255	1204	52
SS89		2	170	0	150	1	152	1	168	1	113	1	153	222	1134	55
WS89/90		189	1	155	2	145	3	148	1	161	1	108	2	316	1232	50
SS90		0	186	1	148	3	147	1	140	1	158	3	93	265	1146	50
WS90/91		201	1	168	1	149	7	135	1	138	1	146	1	302	1251	62
SS91		1	192	0	159	2	156	3	133	3	134	1	132	252	1168	72
WS91/92		173	5	192	1	156	5	151	3	130	4	129	1	329	1279	74
SS92		1	174	5	193	1	162	3	153	3	126	3	121	270	1215	93
WS92/93		181	5	160	6	199	6	155	6	146	5	117	5	335	1325	100
SS93		5	178	6	151	7	195	5	151	6	139	4	106	295	1248	105
WS93/94		190	14	169	7	145	11	183	6	147	7	133	3	338	1353	107
SS94		3	186	12	168	8	147	6	184	6	143	7	121	279	1270	107

*) 13 oder mehr Semester

**) Anzahl der im Studiengang Informatik eingeschriebenen Studenten mit Studienziel Promotion

Teil B

Die folgende Tabelle gibt die Gesamtzahl der im Studiengang Informatik eingeschriebenen Studierenden, aufgeschlüsselt nach Studenten und Studentinnen pro Wintersemester sowie die Gesamtzahl der pro Wintersemester erfolgreich abgeschlossenen Diplom– und Vordiplomprüfungen an.

Semester	männlich	weiblich	Vordiplome	Diplome
WS72/73	64	11	0	0
WS73/74	150	52	0	0
WS74/75	161	43	17	0
WS75/76	205	43	30	0
WS76/77	215	54	34	0
WS77/78	291	65	37	6
WS78/79	312	86	36	3
WS79/80	366	97	42	25
WS80/81	431	98	68	29
WS81/82	516	108	50	31
WS82/83	614	129	83	31
WS83/84	808	162	76	33
WS84/85	833	140	99	42
WS85/86	958	162	101	68
WS86/87	1012	173	107	72
WS87/88	1077	183	88	90
WS88/89	1098	194	102	76
WS89/90	1131	183	118	96
WS90/91	1174	162	116	108
WS91/92	1212	163	88	99
WS92/93	1170	155	117	83
WS93/94	1215	138	115	98