



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschung & Praxis

Universität Paderborn

Paderborn, 1993/96(1997)

Sonderforschungsbereich 376

urn:nbn:de:hbz:466:1-29509

Sonderforschungsbereich 376

**Massive Parallelität:
Algorithmen, Entwurfsmethoden,
Anwendungen**

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F1.223, Petra Schäfermeyer,
Tel. 05251/60-6466, Fax 05251/60-6482,
URL <http://www.uni-paderborn.de/sfb376>

Sprecher

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide,
Tel. 05251/60-6480, -6466, Fax 05251/60-6482, E-Mail fmadh@uni-paderborn.de

Teilprojektleiter:

Dr. habil. Wolfgang Borchers (FB 17, Tel. 60-2656);
Prof. Dr. Ing. Wilhelm Dangelmaier (HNI + FB 5, Tel. 60-6485);
Prof. Dr. Benno Fuchssteiner (FB 17, Tel. 60-2620);
Prof. Dr. Uwe Kastens (FB 17, Tel. 60-6686);
Prof. Dr. Hans Kleine Büning (FB 17, Tel. 60-3360);
Prof. Dr. Ing. Joachim Lückel (FB 10 + HNI, Tel. 60-2422);
Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide (FB 17 + HNI, Tel. 60-6480);
Prof. Dr. Burkhard Monien (FB 17 + HNI, Tel. 60-6707);
Prof. Dr. Franz-Josef Rammig (FB 17 + HNI, Tel. 60-6500);
Prof. Dr. Otto Rosenberg (FB 5, Tel. 60-3362);
Prof. Dr. Joachim von zur Gathen (FB 17, Tel. 60-2654)

Kontaktperson(en)

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide
(Tel. 05251/60-6480, E-Mail fmadh@uni-paderborn.de)



Wissenschaftlich Mitarbeitende

Dipl.-Inform. Armin Bäumker; Dr. Sergej Bezroukov; Dipl.-Math. Stepan Blazy;
Dipl.-Inform. Klaus Brockmann; Dipl.-Inform. Thomas Decker;
Dipl.-Inform. Ralf Diekmann; Dipl.-Inform. Wolfgang Dittrich; Dipl.-Ing. Uwe Dralle;
Dipl.-Inform. Klaus Drescher; Dipl.-Ing. Igor Durdanovic;
Dipl.-Inform. Christoph Eilinghoff; Dr. Rainer Feldmann; Dr. Uwe Glässer;
Dipl.-Phys. Th. Hartmann; Dipl.-Inform. Christian Heckler; Dipl.-Ing. U. Honekamp;
Dipl.-Ing. Ludger Humpert; Dr.-Ing. K. P. Jäker; Dipl.-Math. A. Kemper;
Dipl.-Inform. N. Ketterer; Dipl.-Inform. Ralf Klasing; Dr. B. Kleinjohann;
Dipl.-Ing. Thomas Kosch; Dipl.-Math. Werner Krandick; Dr. Miroslaw Kutylowski;
Dipl.-Inform. Georg Lehrenfeld; Dipl.-Inform. Reinhard Lüling;
Dipl.-Kfm. A. Mollemeier; Dipl.-Inform. Wolfgang Müller;
Dipl.-Inform. Christoph Nagel; Dipl.-Inform. H. Naundorf; Dipl.-Ing. Rolf Naumann;
Dipl.-Inform. Michael Nöcker; Dipl.-Inform. Brigitte Oesterdiekhoff; Dr. Peter Pfahler;
Dr. Ralf Rehrmann; Dr. Alexander Reinefeld; Dipl.-Inform. Thilo Reski;
Dipl.-Inform. Markus Röttger; Dipl.-Kfm. Reinhard Salmen;
Dipl.-Inform. Christian Scheideler; Dipl.-Ing. Friedrich Schlüter;
Dipl.-Inform. Ulf Peter Schröder; Dipl.-Ing. H. Schütte; Dipl.-Math. Th. Schulze;
Dipl.-Inform. A. Slowik; Dipl. Ing. B. Stein; Dipl.-Inform. M. Suermann;
Dipl.-Inform. Jürgen Tacken; Dipl.-Inform. Christoph Tahedl;
Dipl.-Inform. Berthold Vöcking; Dr. Alf Wachsmann; Dipl.-Ing. P. Wältermann;
Dr. Rolf Wanka; Dipl. Inform. Friedrich Wichmann

Dauergäste

Prof. Dr. Bogdan Chlebus (Instytut Informatyki, Universität Warszawski, Polen, 15.8.1996-15.2.1997);

Prof. Dr. Oleg Ivanov (Institute of Applied Mathematics and Mechanics, Ukraine, 1.7.1996-31.8.1996, 1.12.1996-31.12.1996)

Promotionen

- siehe Berichte der Teilprojektleiter -

Habilitationen

- siehe Berichte der Teilprojektleiter -

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Der Sonderforschungsbereich 376 wurde zum 1.7.1995 eingerichtet. Die DFG finanziert unter anderem ca. 20 Wissenschaftliche Mitarbeiter.

Struktur und Forschungsprogramm:

Der Sonderforschungsbereich 376 will Erkenntnisse über die theoretische und praktische Beherrschung des Prinzips Parallelität gewinnen, mit dem Ziel, das Leistungspotential massiv paralleler Systeme optimal auszuschöpfen. Die hierbei entwickelten algorithmischen und methodischen Techniken sollen in unterschiedlichsten Anwendungen nutzbar gemacht werden.

Im Unterschied zu sequentiellen Ansätzen, aber auch zu architekturnahen parallelen Untersuchungen, fordert besonders die Orientierung auf neue algorithmische Lösungsmethoden eine enge, funktionierende Kooperation zwischen Anwendungsexperten, Algorithmikern und methodisch orientierten Forschern. Dies setzt eine starke interdisziplinäre Zusammenarbeit voraus.

Der Sonderforschungsbereich 376 gliedert sich in die Projektbereiche

- Algorithmen (A),
- Entwurfsmethoden (B),
- Anwendungen (C) und
- Industrielle Begleitprojekte (D).

Projektbereich A - Algorithmen

Potentielle Einsatzgebiete von massiv parallelen Systemen finden sich in erster Linie bei der Bearbeitung von Problemen, die sich durch extrem hohe Komplexität und/oder harte, z.B. realzeitnahe Laufzeitanforderungen mit sehr kurzen Reaktionszeiten auszeichnen. Die effiziente Nutzung massiver Parallelität ist allerdings deutlich schwieriger als bei sequentiellen oder moderat-parallelen Ansätzen.

In diesem Projektbereich entwickeln wir Algorithmen und algorithmische Techniken. Dabei werden, je nach methodischer Ausrichtung der einzelnen Teilprojekte, die wesentlichen Abstraktionsebenen des Entwurfs und der Entwicklung paralleler Algorithmen durchlaufen: Entwickeln neuer algorithmischer Ideen auf abstraktem Niveau, Einbeziehung von realitätsnäherer Bewertung von z.B. Kommunikationskosten, sowie Effizienzbewertung und mögliche Modifikation der Algorithmen, Implementierung und Test auf existierenden parallelen Hardware-Plattformen.

In diesem Bereich werden die folgenden Teilprojekte bearbeitet:

Teilprojekt A1: (Meyer auf der Heide)

Eine realitätsnahe Theorie effizienter paralleler Algorithmen

Teilprojekt A2: (Meyer auf der Heide/Monien)

Universelle Basisdienste

Teilprojekt A3: (Monien/Borchers)

Balancierung dynamischer Netzwerke: Grundlagen und Anwendung

Teilprojekt A4: (von zur Gathen)

Parallele Algorithmen für Arithmetik und Polynomfaktorisierung

Projektbereich B - Entwurfsmethoden

Im Projektbereich B werden Techniken und Werkzeuge entwickelt, die den Entwurf, die Realisierung und die komfortable effiziente Nutzung massiv paralleler Systeme von Seiten der Hardware sowie von Seiten der Software unterstützen. Die hier geplanten Arbeiten gehen von der Leitidee aus, daß ein methodisch und „engineering“ orientierter Forschungsansatz durch eine Entwurfsunterstützung für hochkomplexe, „natürlich parallele“, reaktive technische Systeme mit harten Realzeitanforderungen, und durch ein Werkzeugsystem, mit dem effiziente Parallelisierungstechniken und -methoden in praktischen Anwendungen wiederverwendbar gemacht werden, die Effektivität effizienter algorithmischer Ansätze steigert bzw. erst ermöglicht.

In diesem Bereich werden die folgenden Teilprojekte bearbeitet:

Teilprojekt B1: (Rammig)

Methodischer Entwurf massiv paralleler Realzeitsysteme

Teilprojekt B2: (Maehle)

Regelbasierter Routingchip mit lokaler Adaptivität
(assoziiertes Projekt)

Teilprojekt B3: (Kastens)

Werkzeuge zur Entwicklung und Implementierung paralleler Algorithmen

Projektbereich C - Anwendungen

Im Projektbereich C werden Anwendungsprobleme auf massiv parallelen Systemen bearbeitet, deren wissenschaftliche und volkswirtschaftliche Relevanz allgemein anerkannt sind. Wegen ihrer Komplexität, ihrer Randbedingungen wie Realzeitnähe, einer hohen Prozeßdynamik und der daraus resultierenden nichtprognostizierbaren Rechenlast stellen sie extrem anspruchsvolle Anforderungen an Entwurfsunterstützung und algorithmische Methoden. Die Auswahl der Anwendungsprojekte richtet sich nach den folgenden Kriterien:

Jedes Anwendungsgebiet besitzt eine hohe wissenschaftliche und volkswirtschaftliche Relevanz.

Die Anwendungsgebiete sind über verschiedene Disziplinen, die sich auch außerhalb des „klassischen wissenschaftlichen Rechnens“ befinden, weit gestreut.

Jedes Anwendungsproblem führt zu Leistungsanforderungen, die mit den herkömmlichen Rechnern nur schwer oder gar nicht gelöst werden können.

Jedes Anwendungsproblem besitzt eine hohe Dynamik in seiner Prozeß-, Kommunikations- oder Datenstruktur und stellt damit eine hohe Meßlatte für die in den Projektbereichen A und B entwickelten Methoden und Techniken dar.

In diesem Bereich werden die folgenden Teilprojekte bearbeitet:

Teilprojekt C1: (Lückel)

Vernetzung von autonomen mechatronischen Systemen zu selbstorganisierenden Gesamtsystemen

Teilprojekt C2: (Dangelmaier/Rosenberg)

Echtzeitnahe hierarchische Planung und Steuerung vernetzter Produktionssysteme

Teilprojekt C3: (Fuchssteiner)

Computeralgebra: Systementwurf und Anwenderalgorithmen

Teilprojekt C4: (Kleine Büning)

Generierung und Aufbereitung von Konfigurationswissen mit Hilfe paralleler Techniken

Projektbereich D - Industrielle Begleitprojekte

Um die im SFB gewonnenen Erkenntnisse im industriellen Einsatz zu testen, werden in Kooperation mit der Fa. Parsytec die im SFB entwickelten Basisdienste in das parallele Betriebssystem Parix integriert.



Leistungsangebot für die Praxis

- siehe Bericht der Teilprojektleiter -

Ausstattung / Geräte / Methoden

Die Ausstattung des SFB mit Parallelrechnern ist in die des Paderborn Center for Parallel Computing (PC²) integriert. Weitere Angaben finden Sie dort.

Weitere Angaben finden Sie in den Berichten der Teilprojektleiter. Dort sind auch die Arbeiten im Rahmen der Teilprojekte beschrieben.