



Sprecher: Peter Paule

bewilligt: 1997

Universität/Forschungsstätte:

Universität Linz

peter.paule@risc.uni-linz.ac.at

<http://www.sfb013.uni-linz.ac.at>

F13

Spezialforschungsbereich

Numerisches und symbolisches wissenschaftliches Rechnen

Die schnelle Entwicklung der Rechentechnik und insbesondere der Parallelrechentechnik ermöglicht die Schaffung von effizienten Werkzeugen (Tools) des numerischen und symbolischen wissenschaftlichen Rechnens unter besonderer Berücksichtigung grafischer und geometrischer Hilfsmittel. Dabei steht die Entwicklung von neuen Algorithmen im Vordergrund. Das wissenschaftliche Rechnen besitzt bereits heute eine eigenständige Dynamik und eröffnet neue Möglichkeiten des Erkenntnisgewinns in der Mathematik, in den Naturwissenschaften und in den technischen Wissenschaften. Das Automatisieren des Herleitens mathematischer Beziehungen und selbst des Beweisens mathematischer Aussagen gibt dem Mathematiker neue Forschungsinstrumente in die Hand. Die Verwendung symbolischer Methoden in Anwendungsprogrammen kann zu erheblichem Zeitgewinn und zur Fehlervermeidung bei der Erstellung und Bewertung von Modellen führen. Die Kombination von numerischen und symbolischen Methoden kann wesentlich zur Steigerung der Rechengenauigkeit und der Recheneffizienz beitragen. Das numerische Experiment gewinnt zunehmende Akzeptanz als legitimes Mittel zum Gewinn neuer Erkenntnisse. In Naturwissenschaft und Technik hat sich die Computersimulation neben und zwischen Experiment und Theorie als Mittel zum Verstehen der zu untersuchenden Probleme etabliert. Der numerische Kern vieler Computersimulationen basiert auf Feldrechnungen. Die Auswertung der anfallenden gigantischen Datenmengen erfordert nicht nur ein numerisches Postprocessing, sondern auch Werkzeuge zur geometrischen Auswertung und grafischen Visualisierung der Ergebnisse.

In Linz hat sich die seltene Chance geboten, numerisches und symbolisches wissenschaftliches Rechnen nicht nur nebeneinander auf hohem Niveau zu entwickeln, sondern durch die Kombination dieser Komponenten einen langfristigen Innovationsschub von internationaler Bedeutung zu leisten. Dieses langfristige Ziel erforderte zunächst Grundlagenforschung zur Entwicklung von Tools

- für symbolisches Preprocessing in numerischen Simulationen,
- für geometrisches und grafisches Preprocessing in numerischen Simulationen,
- für die numerische Simulation von Feldproblemen (direkte Problemstellungen),
- für die Optimierung und insbesondere für inverse Problemstellungen,
- für das symbolische Processing und
- für das grafische und numerische Postprocessing.

Die Entwicklung dieser Werkzeuge in den einzelnen Projekten geschah stets mit Blick auf ihre Implementierung und ihr Zusammenspiel. Nach der Anfangsphase des SFBs stand die Integration der Methoden und Werkzeuge im Mittelpunkt. Hintergrund für die Anwendungen sind typische Probleme in der Strukturmechanik, in der Strömungsmechanik, in der Berechnung elektromagnetischer Felder und in den Lebenswissenschaften.

Wir stärken die Wissenschaften in Österreich.

FWF Der Wissenschaftsfonds.

Spezialforschungsbereich

DURCHSCHNITTLLICH BESCHÄFTIGTE NACHWUCHSWISSENSCHAFTER:INNEN

17 DoktoratsstudentInnen, 5 Postdocs

HÖHE DER FWF-FÖRDERUNG

EUR 9.916.000

INTERNATIONALE KOOPERATIONSPARTNER

G.E. Andrews (PennState), ALGO Group (F. Chyzak, Ph. Flajolet, B. Salvy; INRIA Rocquencourt), J. Bluemlein (DESY Zeuthen), V. Capasso et al. (Univ. of Milano), C.C. Douglas (University of Kentucky), J. Gravesen (Technical University of Denmark), J. Hu (Sandia Labs Livermore), M.-S. Kim (Seoul National University), V.G. Korneev (St. Petersburg State Polytechnical University), I. Kotsireas (University of Western Ontario), G. Labahn (University of Waterloo), R. Lazarov und J. Pasciak (Texas A&M University), R. Lerch (University of Erlangen), V. L'vov (Weizmann Institute Rehovot), U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST, Gaithersburg), S. Osher et al. (UCLA), H. Prodinger (Univ. Stellenbosch), U. van Rienen (University of Rostock), SINTEF Applied Mathematics (Norway), R. Sendra (University of Madrid), D. Wang (Beihang University), W. Wang (University of Hongkong), C. Wolters (Max-Planck-Institute of Cognitive Neuroscience Leipzig), E. Zerz (RWTH Aachen), D. Zeilberger (Rutgers).

PRINCIPAL INVESTIGATORS (PI)

Bruno Buchberger (RISC), Heinz Engl (RICAM), Tudor Jebelean (RISC), Bert Jüttler (Applied Geometry), Ulrich Langer (NuMa), Ewald Lindner (NuMa), Peter Paule (RISC), Josef Schicho (RICAM), Joachim Schoeberl (RWTH Aachen; formerly NuMa), Franz Winkler (RISC).

GEPLANTE VERANSTALTUNGEN

SFB-Abschlusskonferenz (24.–26. Juli 2008, Schloss Hagenberg)

SPRECHER DES SFBs

Peter Paule, Institut für Symbolisches Rechnen (RISC),
Johannes Kepler Universität Linz
peter.paule@risc.uni-linz.ac.at

WEBSITE

<http://www.sfb013.uni-linz.ac.at>



KONTAKT

FWF – Der Wissenschaftsfonds
Haus der Forschung
1090 Wien, Sensengasse 1
T: +43/1/505 67 40-0, F: +43/1/505 67 39
office@fwf.ac.at

Sabine Haubenwallner

DW 8603, sabine.haubenwallner@fwf.ac.at