Computer-Algebra Rundbrief

Nummer 1 *Fachgruppe 2.2.1* *15. Dezember 1987*

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

am 7. November wurde die Fachgruppe 2.2.1 Computer-Algebra der GI gegründet. Die Aufgabe dieser Fachgruppe wurde wie folgt definiert:

Computer-Algebra befaßt sich mit Entwurf, Analyse und Implementierung von Algorithmen zum algebraischen und symbolischen Rechnen. Die Fachgruppe sieht es als ihre Aufgabe an, auf diesem Gebiet die Forschung und Entwicklung zu fördern sowie Informationen insbesondere über Softwaresysteme zu verbreiten.

Die Fachgruppe wird gemeinsam von DMV, GAMM und GI getragen; die Federführung der Fachgruppe liegt bei der GI. Ihre Leitung besteht zunächst aus den Gründungsmitgliedern: Prof. Th. Beth, U. Karlsruhe, Prof. B. Buchberger, U. Linz, Prof. W. Degen, U. Stuttgart (Vertreter der GAMM), Prof. B. Fuchssteiner, U. Paderborn, Dr. R. Janßen, IBM Wissenschaftszentrum Heidelberg, Prof. R. Loos, U. Tübingen, Prof. B. H. Matzat, TU Berlin, Prof. J. Neubüser, RWTH Aachen (Vertreter der DMV), Dr. F. Schwarz, GMD St. Augustin (Vertreter der GI), Prof. H. Stoyan, U. Konstanz, Prof. V. Weispfennig, U. Passau, Prof. H. G. Zimmer, U. Saarbrücken. Als Sprecher wurde F. Schwarz gewählt, als Stellvertreter J. Neubüser.

Die Mitgliedschaft in der Fachgruppe steht Mitgliedern wie Nichtmitgliedern der GI offen. Sie ist bis auf weiteres nicht mit irgendwelchen Kosten verbunden. Wer der FG beitreten möchte, wird gebeten, dies in einem formlosen Schreiben der Geschäftsstelle der GI, Godesberger Allee 99, 5300 Bonn 1, mitzuteilen.

Es wurde die Herausgabe eines Computer-Algebra Rundbriefs beschlossen. Dies ist die erste Ausgabe dieses Rundbriefs, der in unregelmäßigen Abständen etwa 2-3 mal im Jahr erscheinen soll und an alle Mitglieder der FG 2.2.1 kostenlos verschickt wird. Folgende Rubriken sollen - mit unterschiedlichem Umfang - in dem Rundbrief zu finden sein:

- *Ankündigungen und Berichte von Konferenzen*
- *Berichte über Forschung und Entwicklung*
- *Neues über Systeme und Hardware*
- *Hinweise auf Publikationen und Lehrveranstaltungen über Computer-Algebra*
- *Probleme und Lösungen*
- *Offene Stellen, Stipendien und Austauschprogramme*

Alle Leser werden gebeten, Neuigkeiten aus dem Bereich der Computer-Algebra, die von allgemeinem Interesse sind, der Redaktion mitzuteilen. Insbesondere sollten Vorlesungsankündigungen für das kommende Sommersemester umgehend mit Titel und einer kurzen Beschreibung des Inhalts an die Redaktion geschickt werden, damit sie in der nächsten Ausgabe zusammen veröffentlicht werden können. Anregungen für weitere Themen sind natürlich immer willkommen.

Die große Resonanz auf die Umfrage der GI, der DMV, der GAMM und der DPG vom Frühjahr dieses Jahres hat zur Gründung dieser Fachgruppe ermutigt. Wir beginnen deshalb diesen Rundbrief mit einer kurzen Auswertung dieser Umfrage.

F. Schwarz *J. Neubüser*

Auswertung der Umfrage vom April 1987

[0]**Impressum** *Computer-Algebra Rundbrief* Herausgegeben von der Fachgruppe 2.2.1 *Computer-Algebra* der GI. Anschrift: Dr. F. Schwarz, GMD, Institut F1, Postfach 1240, 5205 St.Augustin

Zunächst sind hier die Antworten auf die verschiedenen Fragen in der gleichen Reihenfolge wie im Fragebogen.

1. *Sind Sie an Computer-Algebra interessiert und möchten Sie weitere Informationen erhalten?*

Rücklauf ca. 360 ausgefüllte Fragebogen.

2. *Ich benutze die folgenden CA Pakete bzw. symbolischen Systeme:*

REDUCE	118	SAC-2/ALDES	18
μ-Math	68	Cayley	14
Macsyma	52	Scratchpad	9
Maple	34	SMP	6

Weitere Nennungen: RRL (6), Cosy (5), TRSPEC (4), Formac (3), Comtes (3), CAS (3), OBJ (2), Mesa Verde (2), Symbal, Eureka, Phaser, MEATAXE, Sogos, Matlab, Dynamik, Macauley, Celerity, Neweul, GIP-L, MATMAN.

3. *Ich arbeite mit folgenden Rechnersystemen:*

VAX	93	Sun	15
IBM PC/AT/XT	69	Apple	13
IBM Mainframe	55	Atari	11
CDC	36	HP	11
Siemens	34	Symbolics	9
Cadmus	18	Unisys	7

Weitere Nennungen (5 oder weniger): Apollo, Masscomp, TR440, Cray, Siemens PC, Explorer, Prime, Xerox, Olivetti, Univac, Tektronix, NAS, Compaq, Perkin-Elmer, Honeywell-Bull, Commodore, RANA-FACOM, PDP 11.

4. *Ich benutze Methoden der CA und symbolischen Manipulation für Anwendungen des folgenden Typs:*

Kombination mit Numerik	8
Algebraische Gleichungen und algebraische Geometrie	7
Erzeugung von Bew.-Gleichungen dyn. Systeme	6
Roboterkinematik	6
Kryptographie	5
Logikprogrammierung	5

Weitere Nennungen (unter 5): Mechanik, Astrophysik, Theoretische Chemie, Galoistheorie, geometrisches Beweisen, Theorem Proving, Sicherheitsarithmetik, Fluid-und Thermodynamik, Kubaturformeln, Boolsche Algebra, Diophantische Gleichungen, Invariantentheorie, Funktionalgleichungen, Schulunterricht, Kodierungstheorie, CAD, Optimierung, Finite Elemente, Hochenergiephysik, wehrtechnische Probleme, Lie Algebren, Computergraphik, Computational Geometry, Netztheorie, Relativistische Kinematik, Sprachentwicklung, Compilerbau, Programmtransformation, Differentialgeometrie, Modellierung von Halbleiterdevices, Analyse von Warteschlangenmodellen, Katastrophentheorie, Körper- und Ringtheorie.

5. *Dabei interessieren mich Methoden aus den folgenden Bereichen:*

Arithmetik f. Zahlen, Polynome, Potenzreihen	219
Lineare Algebra	162
Gruppentheorie	92
Termersetzungs-, Deduktionssysteme	112
Kombinatorik, Graphentheorie	110
Differentiation, Integration, Differentialgleichungen	180
Zahlentheorie	84
Geometrie	77
Mathematische Physik	113

Dies Ergebnis zeigt die breite Anwendung von Methoden der Computer-Algebra, die heute schon existiert. Selbst für die meisten Experten dürften Anwendungen wie z.B. die Analyse von Warteschlangenmodellen oder die Modellierung von Halbleiterdevices neu sein. Die Verteilung der in 2. angegebenen CA Systeme zeigt, wie wichtig die leichte Zugänglichkeit und die Implementierung auf preiswerter Hardware ist. Allerdings hat sich gerade in diesem Punkt allein in den letzten 6 Monaten so viel Neues ergeben (siehe z.B. die folgenden Mitteilungen über CA Systeme), daß diese Zahlen sicher nicht mehr den neuesten Stand darstellen.

Ankündigungen von Konferenzen

1. **Computational Group Theory**

   Oberwolfach, 15. 5.-21. 5. 1988

   Leitung: J. Neubüser, Aachen, C. Sims, Rutgers

   Teilnahme auf Einladung

   Kontaktadresse: Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Geschäftsstelle: Albertstraße 24, D-7800 Freiburg

2. **First International Workshop on Computer Algebra and Differential Equations**

   Grenoble: 24. 5.-27. 5.1988

   Information erhältlich von Jean Della Dora oder Evelyne Tournier, TIM3-IMAG, BP 38402, St. Martin d'Heres cedex, Frankreich

3. **Konstruktive Zahlentheorie**

   Oberwolfach, 22. 5.-28. 5. 1988

   Leitung: H. W. Lenstra, jr., Berkeley, M. Pohst, Düsseldorf, H. G. Zimmer, Saarbrücken

   Teilnahme auf Einladung

   Kontaktadresse: Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Geschäftsstelle: Albertstraße 24, D-7800 Freiburg

4. **First Joint International Conference of ISSAC (International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation) and AAECC (International Conference on Applied Algebra, Algebraic Algorithms and Error Correcting Codes)**

   Rom 4. 7.-8. 7. 1988

   Conference Chairman: A. Miola

   Kontaktadresse: Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Università di Roma *La Sapienza*, Via Buonarroti 12, 00185 Roma, Italien

5. Sektion **Computational Algebra** der Jahrestagung der DMV

   Regensburg 19. 9.-23. 9 1988

   Tagungsleitung: R. Mennicken, Regensburg

   Sektionsleitung: J. Neubüser, Aachen

   Kontaktadresse: Mathematisches Institut, Universität Regensburg

6. DMV Seminar **Computer-Algebra**

   Schloß Mickeln, Düsseldorf, 25. 9.-2. 10 1988

   Referenten: B. Buchberger, Linz, J. Davenport, Bath

   Organisation: G. Fischer, Düsseldorf

   Kontaktadresse: Geschäftsstelle der DMV, Albertstraße 24, D-7800 Freiburg

7. **Applicable Algebra**,

   Oberwolfach, 1. 1.-7. 1.1989

   Leitung: Th. Beth, Karlsruhe, B. Buchberger, Linz, H. Lüneburg, Kaiserslautern

   Teilnahme auf Einladung

   Kontaktadresse: Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Geschäftsstelle: Albertstraße 24, D-7800 Freiburg

Berichte von Konferenzen

Computer Algebraic Integration & Solution of Differential Equations
Yorktown Heights, New York 19. 11.-20. 11 1987

Automatische Integration und Lösung von Differentialgleichungen hat sich als eigenes Teilgebiet der Computer-Algebra etabliert. Es ist somit nur konsequent, für dieses Thema spezielle Tagungen zu organisieren wie die in Yorktown Heights. Es bleibt abzuwarten, ob sich daraus eine eigene Reihe entwickelt. Vorträge:

D. Armbruster, Cornell, *Averaging for Nonautonomous ODE's and Bifurcations in PDE's*, R. H. Rand, Cornell, *Perturbation and Bifurcation Calculations in MACSYMA*, C. Andersen, William & Mary, *Investigating a Hybrid Perturbation Galerkin Solution Technique*, D. Duval, Grenoble, *Local Solutions of ODE's and Algebraic Numbers*, K. Myer and D. Schmidt, Cincinatti, *The Motion of the Moon*, P. D. Gerber, IBM Yorktown Heights, *Symbolic Solution of Quadratic Ordinary Differential Equations*, N. Kamran, IAS Princeton, *ODE's, Cartan's Method of Equivalence, and Rational Curves in Complex Surfaces*, B. Trager, IBM Yorktown Heights, *Symbolic Integration of Elementary Functions: History and Perspective*, M. Bronstein, IBM Yorktown Heights, *Symbolic Integration: Algebraic and Mixed Functions Cases*, D.V. and G.V. Chudnovsky, Columbia, *Computer Experiments in Geometry and Arithmetic of Differentiel Equations*, F. Schwarz, GMD St. Augustin, *A Factorization Algorithm for Linear Ordinary Differential Equations*, M. F. Singer, North Carolina State, *Closed Form Solution of Linear Differential Equations*, M. Musette, Brussels, *Use of MACSYMA to Check Existence of Multisoliton Solutions of Evolution Equations*, R. Zippel, Symbolics, *Qualitative Approaches to Ordinary Differential Equations.*

Proceedings sollen bei Springer erscheinen. *F. Schwarz*

Neues über Systeme und Hardware

Symbolisches Rechnen auf Microcomputern

Bernhard Kutzler
Institut für Mathematik, Johannes Kepler Universität
A-4040 Linz

Die folgenden Softwareprodukte laufen auf allen MS-DOS Rechnern mit IBM PC kompatiblem Diskettenlaufwerk und können von der Firma CIFEG GmbH, Kalkgruberweg 26, A-4040 Linz bezogen werden. Die Fachberatung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem *Research Institute for Symbolic Computation* (RISC-LINZ) an der Universität Linz (Dipl.-Ing. B. Kutzler, Tel. +732/2468-9227).

- **muMATH^{tm}-83** zur Durchführung algebraischer und analytischer Rechnungen wie z.B. symbolisches Integrieren und Lösen von (Differential)gleichungen, Trigonometrie, Matrizenrechnung *(US$ 300).*
- **CALC-87** muMATH Erweiterungen, z.B. DOS Interface, "2D" Ausgabe, Graphik. *(US$ 35)*
- **muLISP^{tm}-87,** eine der effizientesten Lisp Programmierumgebungen auf Micros mit über 450 CommonLisp Funktionen und Macros, mittel- und hochauflösender Graphik, sowie "multi-window" Editier- und Debugsystem. *(US$ 300, inklusive Compiler US$ 400)*

Preise gültig Dez. 1987. Preisänderungen vorbehalten. muMATH, muLISP sind Warenzeichen von Soft Warehouse, Inc.

SCRATCHPAD II

Johannes Grabmeier
Wissenschaftliches Zentrum der IBM
Tiergartenstr. 15, D–6900 Heidelberg
Tel. 06221-404-329, EARN: GRABM at DHDIBM

SCRATCHPAD II ist ein Computeralgebrasystem der dritten Generation, die sich insbesondere als *general purpose abstract data type programming language* mit *polymorpher* Programmierung von Systemen der zweiten Generation wie etwa MACSYMA, REDUCE und SCRATCHPAD I unterscheidet. **SCRATCHPAD II** wird zur Zeit von der Computeralgebragruppe im IBM Forschungslabor in Yorktown Heights entwickelt. **SCRATCHPAD II** basiert auf LISP und ist in *categories* (im mathematischen Sinne), *domains* und *packages* aufgeteilt. Domainkonstruktoren gestatten es dem Benutzer, beliebig viele verschiedene Domains aufzubauen, auch kann er selbst solche Domainkonstruktoren implementieren. Zum Beispiel kann man, ausgehend vom Basisdomain *integer*, Matrizen konstruieren, deren Einträge Polynome mit ganzzahligen Koeffizienten sind. Polymorphe Programmierung bedeutet nun, daß sofort die übliche Arithmetik zur Verfügung steht, da etwa die Prozedur zur Multiplikation von zwei Matrizen nur die Eigenschaft benutzt, daß die Matrixeinträge Elemente eines Domains sind, der zur Kategorie der Ringe gehört. Darauf aufbauend wäre etwa Adjunktion von i (*Gaussian*) sowie Verwendung dieser Elemente als Koeffizienten von Polynomen in mehreren Unbestimmten möglich.

Als weitere Datentypen seien beispielhaft genannt: Listen, Speicher (FIFO, LIFO), Segmente, Mengen, Kardinalzahlen, ganze Zahlen beliebiger Länge, rationale Zahlen, periodische Dezimalbrüche, Kettenbrüche, Gleitkommazahlen mit beliebiger Genauigkeit, komplexe Zahlen, Quaternionen, Polynome in einer und mehreren Unbestimmten in verschiedenen Darstellungen, endliche Körper, einfache algebraische Körpererweiterungen, Quotientenkörper, Elementarfunktionen, trigonometrische Funktionen, Folgen, Potenzreihen und Differentialoperatoren.

Eine große Anzahl von Funktionspaketen (*packages*) ergänzt als Mathematikbibliothek diese Datentypen. Beispiele sind Faktorisierung von ganzen Zahlen und von Polynomen, Differentiation und Integration bestimmter Funktionen, Lösen von linearen (Gauss) und polynomialen Gleichungen (Buchbergeralgorithmus, Gröbnerbasen), Lösungen von Gleichungen höchstens vierten Grades durch Radikale, Approximation von Nullstellen, Eigenwerte und Pólyasche Abzähltheorie.

Das System stellt sowohl einen Interpretierer als auch einen Kompilierer zur Verfügung. Während im ersten Fall der Interpretierer in der Lage ist, Datentypen anzupassen, passende Funktionen auszuwählen und Übergänge selbst durchzuführen, werden vom Kompilierer sogenannte *strongly typed* Programme erwartet. Ein einmal kompiliertes Programm steht dann dem Benutzer im Interpretiermodus in gleicher Weise wie eine Systemkomponente zur Verfügung. Schnittstellen zu FORTRAN, SCRIPT und TEX sind eingebaut.

Das IBM Forschungslabor in Yorktown Heights stellt **SCRATCHPAD II** einer beschränkten Anzahl von Universitäten mit IBM Großrechnern unter dem Betriebssystem VM/SP zur Verfügung. Die Minimalkonfiguration dafür ist eine 4381 (oder ein IBM Großrechner vergleichbarer Prozessorgeschwindigkeit) mit 16 Megabyte Hauptspeicher. Um eine gute Performance zu erzielen sollte **SCRATCHPAD II** mit 3 Megabyte DCSS (shared segment) installiert werden. Jeder Benutzer sollte eine virtuelle Maschine von mindestens 8 Megabyte virtuellem Speicher zur Verfügung haben. Wenn Sie sich für eine Installation von **SCRATCHPAD II** auf Ihrem Rechner interessieren, wenden Sie sich bitte mit einer Beschreibung Ihrer geplanten Anwendungen an: Richard D. Jenks, Computer Algebra Group, IBM Research Division, T. J. Watson Research Center, P. O. Box 218, USA–Yorktown Heights, NY 10598.

Die Computer Algebra Gruppe von Yorktown Heights wird dann versuchen, eine gemeinsame Studie zu initiieren. Eine einmalige Gebühr für die Bereitstellung der Bänder von $ 1000 wird erhoben.

Das System wird außerdem in Kürze in begrenztem Umfang auf einer IBM RT PC Workstation unter AIX als Betatest zur Verfügung stehen. Um hier eine gute Performance zu erzielen werden mindestens 8 Megabyte Hauptspeicher und 140 Megabyte Plattenspeicher empfohlen. Diese Betatestversionen sind nicht auf Universitäten beschränkt. Sollten Sie Interesse an einer solchen Testversion haben, wenden Sie sich bitte an: Vicky Markstein, IBM Corporation, 11400 Burnet Road, Dept D46, Bldg 803, USA–Austin TX 78759.

Bitte senden Sie in diesem Fall eine Kopie Ihres Schreibens auch an Richard Jenks an die obige Adresse. Möglicherweise wird auch für das RT PC System eine einmalige Softwaregebühr erhoben.

Für weitere Auskünfte und Informationen steht der Autor gerne zur Verfügung.

SIMATH

Prof. Dr. H. G. Zimmer, SIMATH Gruppe
Fachbereich 9 Mathematik, Universität des Saarlandes
D-6600 Saarbrücken

SIMATH, d.h. SInix MATHematik, ist ein Computer-Algebra-System mit Schwerpunkt *Algebraische Zahlentheorie*. Es wird an der Universität des Saarlandes auf dem Siemens PC MX2 entwickelt. SIMATH besteht aus folgenden Algorithmenpaketen :

- Listensystem (mit automatischem garbage collector)
- Arithmetiksystem (Z, Q, Z/mZ, Fq, Globale Körper, d.h. algebraische Zahlkörper und algebraische Funktionenkörper; Arithmetik heisst hier multiple precision Arithmetik.)
- Polynomsystem (Polynome in mehreren Veränderlichen, sowohl in der sparse als auch in der dense Darstellung über den obigen Strukturen.)
- Matrizensystem (Matrizen über obigen Strukturen auch über Polynomringen.)
- Arithmetische Anwendungen (Ganzheitsbasen, Bewertungsfortsetzung, Zerlegungsgesetz, Fundamentaleinheiten, Klassengruppen in globalen Körpern, insbesondere algebraischen Funktionenkörpern; Minimalmodelle, Höhenberechnungen, Rang- und Basisbestimmung für elliptische Kurven.)

SIMATH wird ergänzt durch das Dialogsystem SIMCALC. SIMCALC stellt die Funktionen von SIMATH im Dialog zur Verfügung. SIMCALC ist mit weitreichendem Fehlerchecking und ausführlichen help features ausgestattet. Der Anwender benötigt somit keine Programmiererfahrung.

SIMATH ist aufgrund der internen Datenstruktur, und der Hierachie innerhalb des Systems, eher mit Reduce oder SAC-2, weniger jedoch mit Maple vergleichbar.

SIMATH unterscheidet sich wesentlich von den genannten Systemen durch

- das Hauptanwendungsgebiet *Algebraische Zahlentheorie*
- die Konzeption des Systems,
- die Sprache.

SIMATH wurde nämlich in C geschrieben. Somit können SIMATH-Funktionen ohne Schnittstellenprobleme innerhalb bekannter Programmiersprachen wie etwa C benutzt werden. Es entfällt also bei der Anwendung von SIMATH das sonst erforderliche Erlernen einer neuen Programmiersprache. SIMATH ist als offenes System konzipiert mit Offenlegung der Datenstrukturen und der Quelltexte. Das ermöglicht die Anpassung vorhandener, allgemein gehaltener Algorithmen an die speziellen Probleme des Anwenders und die Hinzufügung eigener Algorithmen des Benutzers an allen Stellen innerhalb des Systems. Informationen über SIMATH und SIMCALC können über die SIMATH-Gruppe erhalten werden. Die Version 2.0 von SIMATH wird ab 01.02.1988 erhältlich sein.

Offene Stellen

Universität Tübingen
Am Wilhelm Schickard-Institut für Informatik ist die Stelle einer/s
wissenschaftlichen Mitarbeiterin/s
(Bat IIa)

sofort zu besetzen. Der/Die Bewerber(in) sollte ein Diplom in Informatik und die Absicht haben zu promovieren, vorzugsweise im Bereich des symbolischen und algebraischen Rechnens.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an den Direktor des Wilhelm-Schickard Instituts für Informatik Prof. Dr. R. Loos, Auf der Morgenstelle 10/C2, 7400 Tübingen.