ISSN 1880-2818

数理解析研究所講究録 1514

Computer Algebra — Design of Algorithms, Implementations and Applications

京都大学数理解析研究所

2006年9月

はじめに

立教大学理学部
横山和弘 (Kazuhiro Yokoyama)

本講究録は, 2005 年 12 月 19 日〜 22 日に, 京都大学数理解析学研究所で開催された研究集会「Computer Algebra - Design of Algorithms, Implementations and Applications」の報告集である. 本研究集会では 1 件の特別招待講演と 41 件の一般講演があった. 内容は, 多岐に渡り, 活発な議論がなされた. 若手研究者 (大学院生を含む) の発表が前年より増加した点は, 研究分野の将来を考えるに, 喜ばしいことであろう.

特別招待講演では, 大石進一先生 (早大) に精度保証付数値計算のチュートリアルをしていただいた. Computer Algebra は記号代数的計算とも呼べるもので, 一般的な数値計算法とは異なる性質を持っている. 数値計算との融合は古くからあるテーマではあるが, まだまだ発展途上の段階に過ぎないように思われる. 記号代数的計算が数値計算との優劣を競うのではなく, 互いに補完し合うことで, 革新的な計算方法へと発展する余地は大きく, 実際の工学等への応用研究がその突破口になるのではと期待している.

前年同様に, 種々の理由により講究録の刊行が遅くなってしまったことをお詫びする.

Computer Algebra - Design of Algorithms, Implementations and Applications
RIMS 研究集会報告集

２００５年１２月１９日～１２月２２日
研究代表者　　横山　和弘（Kazuhiro　Yokoyaka）

目　次

１．拡張 Hensel 構成と多変数代数関数の特異性 ---------- 1
筑波大・数学系　佐々木　建昭(Tateaki Sasaki)
筑波大・ベンチャービジネスラボラトリー　稲葉　大樹(Daiju Inaba)
岩手県立大・ソフトウェア情報　片町　健太郎(Kentaro Katamati)
２．特異点解消を用いた桁落ち無しべき級数計算 ---------- 8
筑波大・数理物質科学　山内　歩(Ayumi Yamauchi)
３．従変数に重みをつけた拡張 Hensel 構成と Newton 多面体 ---------- 15
筑波大・数理物質科学　小副川　健(Takeshi Osoekawa)
筑波大・数学系　佐々木　建昭(Tateaki Sasaki)
４．多変数多項式に対する新しい因数分解法 ---------- 22
筑波大・数学系　佐々木　建昭(Tateaki Sasaki)
筑波大・ベンチャービジネスラボラトリー　稲葉　大樹(Daiju Inaba)
５．代数的 Riccati 方程式の解法について ---------- 29
山口大・教育　北本　卓也(Takuya Kitamoto)
６．GAP の関数 Normalizer の改良 ---------- 33
山梨大・医学工学総合研究部　宮本　泉(Izumi Miyamoto)
７．$GF(3^m)$における Tate Pairing の計算および実装について ---------- 39
筑波大・システム情報工学　岩見　真希(Maki Iwami)
NEC ・システム基盤ソフトウェア開発本部　久保寺　範和(Norikazu Kubotera)
NEC ・ユビキタスソフトウェア事業部　側高　幸治(Koji Sobataka)
筑波大・システム情報工学　岡本　栄司(Eiji Okamoto)
８．An answer to an open problem on cubic spiral transition between two circles ---------- 46
鹿児島大・理　Zulfiqar　Habib
〃　酒井　宦(Manabu Sakai)
９．数式処理システムを用いた芸術における数理科学的アプローチ ---------- 53
スタジオフォンズ　桐生　裕介(Yusuke Kiriu)
神戸大・発達科学　長坂　耕作(Kosaku Nagasaka)
〃　高橋　正(Tadashi Takahashi)

１０．On relationship between proliferation and transition raets of multicells ---------- 59
東大・医科学研　吉田　寛(Hiroshi Yoshida)
(株)富士通研究所 / CREST JST　穴井　宏和(Hirokazu Anai)
(株)富士通・科学ソリューション　折居　茂夫(Shigeo Orii)
産総研・生命情報科学研究センター　堀本　勝久(Katsuhisa Horimoto)
１１．Symbolic-Numeric Optimization for Estimation of Parameters in a Biological Kinetic Model ---------- 66
(株)富士通・科学ソリューション　折居　茂夫(Shigeo Orii)
産総研・生命情報科学研究センター　堀本　勝久(Katsuhisa Horimoto)
(株)富士通研究所 / CREST JST　穴井　宏和(Hirokazu Anai)
１２．Solving and visualizing parametric quantified constraints in control system design ------ 74
(株)アルファオメガ　兵頭　礼子(Noriko Hyodo)
(株)富士通ソフトウェアテクノロジー　Myunghoon Hong
(株)富士通研究所 / CREST JST　屋並　仁史(Hitoshi Yanami)
〃　穴井　宏和(Hirokazu Anai)
Max-Planck-Inst.für Informatik　Stefan Ratschan
東大 / CREST JST　原　辰次(Shinji Hara)
１３．A Quantifier Elimination Procedure Based on Cylindrical Algebraic Decomposition in SyNRAC ---------- 81
(株)富士通研究所 / CREST JST　屋並　仁史(Hitoshi Yanami)
〃　穴井　宏和(Hirokazu Anai)
１４．１変数多項式の再帰的な多項式剰余列と入れ子部分終結式 ---------- 87
筑波大・数理物質科学　照井　章(Akira Terui)
１５．有理式を要素とする行列式の計算法 ---------- 94
筑波大・数理物質科学　梅田　恭(Yasushi Umeda)
筑波大・数学系　佐々木　建昭(Tateaki Sasaki)
１６．多変数近似 GCD 用算法の性能比較 ---------- 101
筑波大・数理物質科学　讃岐　勝(Masaru Sanuki)
１７．多項式剰余公式の計算アルゴリズム ---------- 108
新潟大・自然科学　庄司　卓夢(Takumu Shoji)
新潟大・工　田島　慎一(Shinichi Tajima)
１８．有理関数補間の不必要な極の解析 ---------- 115
愛媛大・工　甲斐　博(Hiroshi Kai)
１９．多項式の実数解を求める方法について ― 再訪 ― ---------- 122
神奈川工大・情報　平野　照比古(Teluhiko Hilano)
２０．包括的ブーリアングレブナ基底の構成について ---------- 125
東京理大・理学　井上　秀太郎(Shutaro Inoue)
東京理大・理　佐藤　洋祐(Yosuke Sato)

２１．グレブナー基底を用いた包括グレブナー基底計算 ---------- 132
神戸大・情報管理室　鈴木　晃(Akira Suzuki)
２２．割り算アルゴリズムと Buchberger アルゴリズムのための
インタラクティブユーザインターフェース作成について ---------- 138
神戸大・自然科学　中山　洋将(Hiromasa Nakayama)
２３．孤立特異点に付随する代数的局所コホモロジーとヤコビイデアルに対する
グレブナー基底の計算法 ---------- 141
新潟大・自然科学　阿部　隆行(Takayuki Abe)
新潟大・工　田島　慎一(Shinichi Tajima)
２４．Presentation Hensel's Lemma in Isabelle/HOL ---------- 148
日大・理工　小林　英恒(Hidetsune Kobayashi)
能力開発総合大学校 東京校　鈴木　秀男(Hideo Suzuki)
２５．Solving Cubic Equations by ORIGAMI ---------- 155
筑波大・図書館情報メディア　森継　修一(Shuichi Moritsugu)
２６．ユーザ定義述語を含む系の限量子消去法 ---------- 160
産総研　元吉　文男(Fumio Motoyoshi)
〃　秋葉　澄孝(Sumitaka Akiba)
２７．円に関する人間らしい初等幾何証明を生成するための推論方法 ---------- 164
法政大・工　山本　航(Wataru Yamamoto)
〃　宮本　健司(Kenji Miyamoto)
NTT コミュニケーション科学基礎研究所　関川　浩(Hiroshi Sekigawa)
〃　白柳　潔(Kiyoshi Sirayanagi)
２８．剰余体 $K[x]/\langle f\rangle$ における逆冪計算 ---------- 171
新潟大・工　田島　慎一(Shinichi Tajima)
２９．多項式行列の行列式の補間による計算 II ---------- 176
CREST JST / 立教大　木村　欣司(Kinji Kimura)
３０．Taylor 級数の逆関数計算の高速化とその応用 ---------- 183
神奈川工大・工学　舘野　裕文(Hirofumi Tateno)
神奈川工大・工　平山　弘(Hiroshi Hirayama)
３１．オイラーの定数の２重積分表示について ---------- 190
城西大・理　西沢　清子(Kiyoko Nishizawa)
城西大・理学　宮崎　里美(Satomi Miyazaki)
３２．リーマンゼータ函数の冪級数展開について ---------- 197
首都大・理工学　村上　弘(Hiroshi Murakami)
３３．精度保証付き制御系解析・設計 ---------- 204
CREST JST　菅野　政明(Masaaki Kanno)

３４．数式処理（システム）におけるマルチスレッド化の試み ---------- 211
電通大・電気通信　村尾　裕一(Hirokazu Murao)
(株)アルファオメガ　兵頭　礼子(Noriko Hyodo)
〃　齋藤　友克(Tomokatsu Saito)
３５．AsirPad の関数グラフ描画機能について ---------- 218
福岡教育大　藤本　光史(Mitsushi Fujimoto)
３６．数式埋め込みコンテンツと標準化
— 現状理解と標準化プロセスについて — ---------- 223
神戸大・発達科学　長坂　耕作(Kosaku Nagasaka)
３７．Risa / Asir における新しい形式の数式の取り扱いについて ---------- 229
神戸大・理　野呂　正行(Masayuki Noro)
〃　高山　信毅(Nobuki Takayama)