

数理解析研究所講究録 1666

Computer Algebra – Design of Algorithms,
Implementations and Applications

京都大学数理解析研究所

2009年10月

RIMS Kôkyûroku 1666

*Computer Algebra — Design of Algorithms,
Implementations and Applications*

November 25 ~27, 2008

edited by Mitsushi Fujimoto

October, 2009

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

はじめに

福岡教育大学 教育学部 数学教育講座
藤本 光史 (Mitsushi FUJIMOTO)

東京理科大学 理学部 数情報科学科
佐藤 洋祐 (Yosuke SATO)

本講究録は、2008年11月25日～27日に、京都大学数理解析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。本研究集会は、Computer Algebra(計算機代数)の様々な側面で活動する研究者達が、最新の成果を発表し、討論やアイデアの交換を行うことで、新しいalgorithm(算法)、implementation(実装)、application(応用)を創出していくことを目的としたものである。研究集会参加者数は63名であり、3日間に渡り非常に活発な議論が行われた。今年度より数理解析研究所の研究集会会場では無線LANの利用も可能となり、多くの参加者が利用した。これで無線LANを活用した講演も可能となった。

計算機代数は、数学的な対象を計算機上で表現し、さらに対象への数学的操作を計算機上で実現することを目指す分野であり、アルゴリズムの研究、システムの実装、そしてその応用から構成されている。1960年代に構築されたグレブナー基底理論をベースに発展を遂げ、代数幾何・代数解析などの純粋数学と制御理論や暗号理論などの工学分野との接点を与える分野に成長している。近年では、XMLを用いた数式表現や数学ソフトウェア間の通信プロトコルに関する研究など、数学の普及にも貢献しており、今後のさらなる発展が期待される。

本研究集会では、26件の一般講演と、関連分野からハイブリッド最急降下法などの最適化問題に関する数々の業績で著名な山田功氏(東京工業大学大学院・理工学研究科)を招き特別講演を行った。本講究録では、この内の24件の論文を掲載している。

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

2008年11月25日～11月27日

研究代表者 藤本 光史 (Mitsushi Fujimoto)

副代表者 佐藤 洋祐 (Yosuke Sato)

目次

1. プーリアングレブナ基底を使った数独の解法 -----	1
東京理大・理学(Tokyo U. Sci.)	井上 秀太郎(Shutaro Inoue)
東京理大・理(Tokyo U. Sci.)	佐藤 洋祐(Yosuke Sato)
神戸大・情報管理室(Kobe U.)	鈴木 晃(Akira Suzuki)
阪大・情報科学(Osaka U.)	鍋島 克輔(Katsusuke Nabeshima)
2. 多項式剰余環における逆元の計算と準素イデアル分解 -----	6
東京理大・理(Tokyo U. Sci.)	佐藤 洋祐(Yosuke Sato)
3. 行列を使ったグレブナー基底計算 -----	9
神戸大・情報管理室(Kobe U.)	鈴木 晃(Akira Suzuki)
4. 代数方程式の折紙による解法について -----	14
筑波大・図書館情報メディア(U. Tsukuba)	森継 修一(Shuichi Moritsugu)
”	中村 怜子(Satoko Nakamura)
5. 浮動小数グレブナー基底の悪条件性 -----	23
筑波大・数学系(U. Tsukuba)	佐々木 建昭(Tateaki Sasaki)
愛媛大・理工学(Ehime U.)	甲斐 博(Hiroshi Kai)
6. 拡張 Hensel 構成を用いた Monodromy 群の計算法 -----	32
筑波大・数理物質科学(U. Tsukuba)	久保 隆貴(Takaki Kubo)
7. Hensel 級数の収束性と多価性について -----	40
筑波大・数学系(U. Tsukuba)	佐々木 建昭(Tateaki Sasaki)
日本数学検定協会(Math. Certification Inst. Japan)	稲葉 大樹(Daiju Inaba)
8. 行列のスペクトル分解アルゴリズムについて -----	49
新潟大・工(Niigata U.)	田島 慎一(Shinichi Tajima)
”	飯塚 由貴恵(Yukie Iizuka)
9. レゾルベントを用いた固有ベクトル計算 -----	57
新潟大・工(Niigata U.)	田島 慎一(Shinichi Tajima)
”	樋口 水紀(Miki Higuchi)
10. 行列のスペクトル分解・固有ベクトルの分散計算 -----	65
金沢大・理工研究域(Kanazawa U.)	小原 功任(Katsuyoshi Ohara)
新潟大・工(Niigata U.)	田島 慎一(Shinichi Tajima)

1 1.	パラメータつきの多項式スペクトル分解 -----	69
	CREST JST / 立教大・理(Rikkyo U.)	篠原 直行(Naoyuki Shinohara)
1 2.	QE のための数値数式 parital CAD の実装 -----	78
	(株) 富士通研究所(Fujitsu Lab. Ltd.)	岩根 秀直(Hidenao Iwane)
	(株) 富士通研究所(Fujitsu Lab. Ltd.) /	
	九大・産業技術数理研究センター (Kyushu U.)	
		穴井 宏和(Hirokazu Anai)
	(株) 富士通研究所(Fujitsu Lab. Ltd.)	屋並 仁史(Hitoshi Yanami)
1 3.	係数に誤差を含む多項式同士の整除性判定 -----	87
	NTT コミュニケーション科学基礎研究所	
	(NTT Communication Sci. Lab.)	中山 裕貴(Hiroki Nakayama)
	"	関川 浩(Hiroshi Sekigawa)
1 4.	安定化理論に基づく log method について -----	98
	東海大・理(Tokai U.)	白柳 潔(Kiyoshi Shirayanagi)
	NTT コミュニケーション科学基礎研究所	
	(NTT Communication Sci. Lab.)	関川 浩(Hiroshi Sekigawa)
1 5.	局所 b 関数に付随する stratification アルゴリズムの実装および応用 -----	106
	神戸大・理学(Kobe U.)	西山 絢太 (Kenta Nishiyama)
	"	野呂 正行(Masayuki Noro)
1 6.	AGM 列を用いた楕円曲線の有理点位数計算法の超楕円を越える曲線への 一般化について -----	117
	阪大・理学(Osaka U.)	綾野 孝則(Takanori Ayano)
1 7.	同じアソシエーションスキームを作る群の計算 -----	127
	山梨大・医学工学総合(U. Yamanashi)	宮本 泉(Izumi Miyamoto)
1 8.	特異点定義方程式のパラメータに関する単純化の提案 -----	135
	神戸大・人間発達環境学(Kobe U.)	高橋 正(Tadashi Takahashi)
1 9.	正規性検定統計量の提案 -----	139
	倉敷芸術科学大・産業科学技術(Kurashiki U. Sci. Arts)	
		中川 重和(Shigekazu Nakagawa)
	埼玉大・理工学(Saitama U.)	橋口 博樹(Hiroki Hashiguchi)
	東京理大・工(Tokyo U. Sci.)	仁木 直人(Naoto Niki)
2 0.	近似 GCD による人間らしい単純化 - 整数係数の近似 GCD の応用 - -----	145
	神戸大・人間発達環境学(Kobe U.)	長坂 耕作(Kosaku Nagasaka)
2 1.	数値多項式と関数空間 -----	153
	首都大・理工学(Tokyo Metropolitan U.)	村上 弘(Hiroshi Murakami)

2 2.	xfy 上の MathML content markup エディタの実装と評価	-----	164
	愛媛大・理工学(Ehime U.)	河田 貴幸(Takayuki Kawata)	
	”	片岡 正彰(Masaaki Kataoka)	
	”	甲斐 博(Hiroshi Kai)	
	(株)ジャストシステム(Justsystems Co.)	田村 恭士(Yasushi Tamura)	
2 3.	Combinatorial games - A Research Project by High School Students Using Computer Algebra Systems II -	-----	172
	関西学院高等部(Kwansei Gakuin High School)	宮寺 良平(Ryohei Miyadera)	
	阪大・情報科学(Osaka U.)	峰松 大介(Daisuke Minematsu)	
	関西学院大・理工(Kwansei Gakuin U.)	山内 俊幸(Toshiyuki Yamauchi)	
	関西学院高等部(Kwansei Gakuin High School)	内藤 昌宗(Masakazu Naito)	
	”	泥 宗太郎(Sohtaro Doro)	
	”	西村 幸一郎(Koichiro Nishimura)	
	”	井上 泰志(Taishi Inoue)	
	”	中岡 拓磨(Takuma Nakaoka)	
2 4.	視覚障害者の数式処理を用いた Rubik's Cube 解法学習の試み	-----	183
	福岡教育大(Fukuoka U. Edu.)	藤本 光史(Mitsushi Fujimoto)	