

# **Formal Power Series and Algebraic Combinatorics**

Proceedings of the 5th Conference  
June 21-25, 1993  
Dipartimento di Sistemi e Informatica  
Università di Firenze

Edited by Adriano Barlotti, Maylis Delest and Renzo Pinzani

I presenti atti sono stati stampati con il contributo del  
Consiglio Nazionale delle Ricerche,  
Comitato Scienze Matematiche.

The 5th Conference "Formal Power Series and Algebraic Combinatorics" was organized by the Dipartimento di Sistemi e Informatica (D.S.I.) of the University of Florence, and was held from 21-25 June 1993. The activities took place at the Engineering Faculty, University of Florence, Via di Santa Marta 3.

**Program Committee**

Jean-Paul Allouche (Univ. Bordeaux I), Elena Barcucci (DSI), Adriano Barlotti (Univ. Firenze, co-Chairperson), Anders Bjorner (Univ. Stockholm), Maylis Delest (Univ. Bordeaux I, co-Chairperson), Adriano Garsia (Univ. California), Ira Gessel (Brandeis Univ.), Dominique Gouyou-Beauchamps (Univ. Paris XI), Adalbert Kerber (Univ. Bayreuth), Daniel Krob (Univ. Rouen), Clement Lam (Concordia Univ.), Pierre Leroux (Univ. du Québec), Sri Gopal Mohanty (McMaster Univ.), Antonio Restivo (Univ. Palermo), Rodica Simion (George Washington Univ.), Renzo Sprugnoli (DSI), Volker Strehl (Univ. Erlangen-Nürnberg), Jean Yves Thibon (Univ. Paris VII), Doron Zeilberger (Temple Univ.).

**Organizing Committee**

Gianni Aguzzi (DSI), Elena Barcucci (DSI), Francesco Brenti (Univ. Perugia), Jean Marc Fedou (LaBRI), Elisabetta Grazzini (DSI), Russell Johnson (DSI), Roberto Mantaci (LITP), Renzo Pinzani (DSI, Chairperson), M. Cecilia Verri (DSI).

**This conference was sponsored by:**

Italsiel - Gruppo Finsiel  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
SUN  
Fondazione IBM  
Siemens Nixdorf  
Banca Toscana

Dipartimento di Sistemi e Informatica  
Università di Firenze  
Via Lombroso, 6/17  
I-50134 Firenze  
ITALIA

## PREFAZIONE

Questo volume contiene i testi di quattro delle sette relazioni invitate e delle trentaquattro comunicazioni presentate al 5° Congresso su Serie Formali e Combinatoria Algebrica tenutosi al Dipartimento di Sistemi e Informatica (D.S.I) dell'Università di Firenze, dal 21 al 25 giugno 1993. Lo scopo del congresso è stato l'approfondimento delle relazioni tra la combinatoria e l'informatica e delle loro applicazioni ad altri settori della matematica e delle scienze. In un volume separato sono raccolte le quattordici comunicazioni presentate nella sessione di poster e le descrizioni delle quattro dimostrazioni di software in programma.

Nel congresso sono stati trattati vari argomenti a testimonianza di una fruttuosa interazione tra la combinatoria e l'informatica, l'algebra, l'analisi, la fisica e la biologia. I vari temi possono essere inclusi nei seguenti settori:

- le serie formali di potenze,
- la combinatoria delle parole e i linguaggi formali,
- la combinatoria enumerativa, lo studio e la scomposizione di strutture,
- la combinatoria algebrica,
- la teoria delle rappresentazioni ed i tableaux di Young,
- le funzioni simmetriche e le funzioni di Shur,
- gli algoritmi e la computer algebra,
- gli aspetti geometrici e topologici,
- i polinomi ortogonali.

Desideriamo ringraziare calorosamente i membri del comitato di programma ed i revisori che hanno partecipato alla selezione delle comunicazioni e dei poster tra i novantadue lavori sottoposti. L'elenco dei revisori è riportato in appendice. I nostri ringraziamenti sono inoltre rivolti a:

- gli sponsor del congresso: Italsiel - Gruppo Finsiel, Consiglio Nazionale delle Ricerche (Comitato Nazionale Scienze Matematiche e Comitato Nazionale Scienze e Tecnologia Informazione), SUN, Fondazione IBM, Siemens Nixdorf, Banca Toscana;
- tutti i relatori ed i partecipanti, ed i membri del comitato organizzatore per il loro contributo al successo del congresso.

Adriano Barlotti, Maylis Delest e Renzo Pinzani

## AVANT-PROPOS

Ce volume contient les textes de quatre des sept conférences plénières ainsi que des trente quatre communications présentées au 5<sup>e</sup> colloque sur les Séries Formelles et la Combinatoire Algébrique au Dipartimento di Sistemi e Informatica (D.S.I.), Università di Firenze, du 21 au 25 juin 1993. Ce colloque avait pour but d'approfondir les liens entre la combinatoire et l'informatique, et leur applications à d'autres domaines des mathématiques et des sciences. On trouvera dans une publication séparée les quatorze communications ayant fait l'objet d'une séance d'affichage et les quatre présentations de logiciels également au programme.

Les thèmes représentés au colloque sont variés et témoignent d'une interaction fructueuse entre la combinatoire et l'informatique, l'algèbre, l'analyse, la physique et la biologie. De façon plus précise on peut les regrouper à l'intérieur des domaines suivants:

- les séries formelles,
- la combinatoire des mots et les langages formels,
- la combinatoire énumérative, l'étude et la décomposition des structures,
- la combinatoire algébrique,
- la théorie des représentations et les tableaux de Young,
- les fonctions symétriques et les fonctions de Shur,
- l'algorithmique et le calcul formel algébrique,
- aspects géométriques et topologiques,
- les polynomes orthogonaux.

Nous désirons remercier chaleureusement les membres du comité de programme et les arbitres qui ont participé à la sélection des communications et des posters parmi les quatrevingt douze soumis. La liste des arbitres est donnée en annexe. Nos remerciements vont également à:

- nos commanditaires: Italsiel - Gruppo Finsiel, Consiglio Nazionale delle Ricerche (Comitato Nazionale Scienze Matematiche et Comitato Nazionale Scienze e Tecnologia Informazione), SUN, Fondazione IBM, Siemens Nixdorf, Banca Toscana;
- les conférenciers, les participants et le comité d'organisation pour leur contribution au succès de ce colloque.

Adriano Barlotti, Maylis Delest et Renzo Pinzani

## FOREWORD

This volume contains the texts of four of the seven invited talks and the thirty four communications given at the 5<sup>th</sup> Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics, held at the Dipartimento di Sistemi e Informatica (D.S.I.), Università di Firenze, from 21-25 June 1993. The purpose of the conference was to thoroughly explore the relationships between combinatorics and computer science, and their applications in other parts of mathematics and science. A separate publication contains the fourteen papers of the poster session and resumes of the four software demonstrations in the program.

The topics covered by the conference are diverse and illustrate very well the fruitful interactions between combinatorics and computer science, algebra, analysis, physics and biology. They can be grouped within the following fields:

- formal power series,
- combinatorics on words and formal languages,
- enumerative combinatorics, the study and decomposition of structures,
- algebraic combinatorics,
- representation theory and Young tableaux,
- symmetric functions and Schur functions,
- algorithms and computer algebra,
- geometric and topological aspects,
- orthogonal polynomials.

We would like to thank the members of the program committee and the numerous referees who participated in the selection of papers and posters from the ninety two that were submitted. The list of referees is given in the appendix. We also address our thanks to:

- our sponsors: Italsiel - Gruppo Finsiel, Consiglio Nazionale delle Ricerche (Comitato Nazionale Scienze Matematiche and Comitato Nazionale Scienze e Tecnologia Informazione), SUN, Fondazione IBM, Siemens Nixdorf, Banca Toscana;
- the speakers, all participants and the organizing committee for their contribution in making this conference a success.

Adriano Barlotti, Maylis Delest and Renzo Pinzani

## TABLE OF CONTENTS

Foreword .....	V
Michel Bauer, Claude Itzykson <i>Triangulations</i> .....	1
François Bergeron <i>Experimental Algebraic Combinatorics I: Looking for Idempotents</i> .....	47
Desiree A. Beck, Jeffrey B. Remmel <i>The Combinatorics of Symmetric Functions and Permutation Enumeration of the Groups <math>S_n</math> and <math>B_n</math></i> .....	55
Jean Berstel, Michel Pocchiola <i>Random Generation of Finite Sturmian Words</i> .....	69
Jean Bétréma, Alexander Zvonkin <i>Plane Trees and Shabat Polynomials</i> .....	83
Mireille Bousquet-Mélou, Jean-Marc Fédou <i>Énumération des polyominos convexes suivant l'aire: exemple de résolution d'un système de <math>q</math>-équations différentielles</i> .....	97
Francesco Brenti <i>Combinatorial Properties of the Kazhdan-Lusztig and R-Polynomials for <math>S_n</math></i> .....	109
Luigi Cerlienco, Marina Mureddu <i>Un nuovo algoritmo per la corrispondenza Robinson-Schensted</i> .....	117
Robert Cori <i>Bijective Census of Rooted Planar Maps: A Survey</i> .....	131
Anne de Médicis, Dennis Stanton, Dennis White <i>The Combinatorics of <math>q</math>-Charlier Polynomials</i> .....	143
Alain Denise <i>Génération aléatoire et uniforme de mots</i> .....	153
Serge Dulucq, Sophie Gire, Julian West <i>Permutations à motifs exclus et cartes planaires non séparables</i> .....	165
Henrik Eriksson <i>Rat Races and the Hook Length Formula</i> .....	179
Kimmo Eriksson <i>Strong convergence and the polygon property of 1-player games</i> .....	187
Svetlana Feretic', Dragutin Srvtan <i>On the Number of Column-Convex Polyominoes with given Perimeter and Number of Columns</i> .....	201
Sergey Fomin, Anatol N. Kirillov <i>The Yang-Baxter equation, symmetric functions, and Schubert polynomials</i> .....	215

Christiane Frougny, Jacques Sakarovitch <i>From the Fibonacci numeration system to the golden mean base and some generalizations</i> .....	231
Jeffrey S. Geronimo <i>Asymptotics of Orthogonal Polynomials with Applications to <math>q</math>-Analogs of Classical Polynomials</i> .....	245
Xavier Gourdon, Bruno Salvy <i>Asymptotics of Linear Recurrences with Rational Coefficients</i> .....	253
Winfried Hochstättler, Martin Loebl, Christoph Moll <i>Generating Convex Polyominoes at Random</i> .....	267
Rosa Q. Huang, James J. Zhang <i>Quantum Letter-Place Algebra</i> .....	279
Rong-Qing Jia <i>The conjecture of Stanley for symmetric magic squares</i> .....	293
Christian Krattenthaler <i>Non-crossing two-rowed arrays and summations for Schur functions</i> .....	301
Bernard Leclerc <i>Powers of Staircase Schur Functions and Symmetric Analogues of Bessel Polynomials</i> .....	315
Robert A. Liebler, Karl-Heinz Zimmermann <i>Combinatorial <math>S_n</math>-Modules as Codes: a Summary</i> .....	329
Andrew M. Odlyzko <i>Successes and Failures of Analytic Methods in Asymptotic Enumeration</i> .....	337
Giuseppe Pirillo, Stefano Varricchio <i>Ultimately periodic and <math>n</math>-divided words</i> .....	351
Simon Plouffe <i>Une méthode pour obtenir la fonction génératrice algébrique d'une série</i> .....	355
Helmut Prodinger <i>Combinatorics of geometrically distributed random variables: left-to-right maxima</i> .....	367
Amitai Regev <i>Young-derived sequences of <math>S_n</math>-characters and their asymptotics</i> .....	381
Jeffrey B. Remmel, Mei Yang <i>When is an <math>S</math>-Series Generated by <math>\prod \frac{1 \pm x_i^n}{1 \pm x_i^m}</math> Multiplicity-Free?</i> .....	387
Emmanuel Roblet, Xavier Gérard Viennot <i>Théorie combinatoire des <math>T</math>-fractions et approximants de Padé en deux points</i> .....	401
Thomas Roby, Itaru Terada <i>A two-dimensional pictorial presentation of Berele's insertion algorithm for symplectic tableaux</i> .....	415

Boris Z. Shapiro, Michael Z. Shapiro, Alexander D. Vainshtein <i>Topology of Intersections of Schubert Cells and Hecke Algebra</i> .....	427
Bhama Srinivasan <i>A geometrical approach to the Littlewood-Richardson rule</i> .....	439
Carlo Traverso <i>Computing the Hilbert-Poincaré series of monomial ideals, applications to Gröbner bases</i> .....	443
Wen Zhi-Xiong, Wen Zhi-Ying <i>Some Studies of Factors of Infinite Words Generated by Invertible Substitution</i> .....	455
Jiang Zeng <i>Sur les symétries ternaires liées aux nombres de Genocchi</i> .....	467
List of Reviewers .....	481