

Lehr- und Forschungseinheit

Algorithmen und Komplexität

http://www.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmen/

Leiter: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL
Tel.: (030) 2093 3188
E-Mail: proemel@informatik.hu-berlin.de

Sekretariat

EVA SANDIG/MARGRIT HOPPE
Tel.: (030) 2093 3190
Fax: (030) 2093 3191
E-Mail: sandig@informatik.hu-berlin.de
mhoppe@informatik.hu-berlin.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen

DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH
DR. MANUEL BODIRSKY
PD DR. AMIN COJA-OGHLAN
PD DR. STEFAN HOUGARDY
DR. MIHYUN KANG
DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER
DR. MATHIAS SCHACHT
DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER
DIPL.-INF. MARIANO ZELKE
DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

Stipendiaten

DIPL.-INF. HIỆP HÀN
CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD
DR. OLEG VERBITSKY

Techniker

DIPL.-MATH. RALF OELSCHLÄGEL

Tutorinnen und Tutoren

GENEVIÈVE GRUNERT
MATTHIAS KILLAT
PETER LISKE
BARBARA MARIA POGORZELSKA

Zentrale Lehr- und Forschungsgegenstände sind der Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen. In der Komplexitätstheorie werden Probleme hinsichtlich verschiedener Komplexitätsmaße wie Laufzeit oder Speicherplatz klassifiziert. Algorithmen, die sich durch eine besonders kurze Laufzeit bzw. einen besonders geringen Speicherplatzbedarf auszeichnen, werden *effizient* genannt. Eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von effizienten Algorithmen ist ein genaues Verständnis der den Problemen zugrunde liegenden Strukturen. Diese können in vielen Fällen als Graphen und Hypergraphen modelliert werden.

Ein Schwerpunkt der Forschung liegt in der Untersuchung zufälliger Graphen und Hypergraphen und der Anwendung der dabei erzielten probabilistischen und asymptotischen Resultate bei dem Entwurf und der Analyse von Graphenalgorithmen. Diese Resultate sind u.a. von Bedeutung bei der Untersuchung randomisierter Algorithmen, welche vom Zufall Gebrauch machen. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Studium von Approximationsalgorithmen, die gute Näherungslösungen liefern.

Eine Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse erfolgt im Rahmen von anwendungsorientierter Forschung, beispielsweise auf dem Gebiet der Bioinformatik (Algorithmen im Drug Design) in Zusammenarbeit mit der Charité und mit dem DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON).

Innerhalb des Instituts besteht eine Zusammenarbeit mit den Lehrstühlen Komplexität und Kryptografie und Logik in der Informatik im Rahmen des Schwerpunktes „Modelle und Algorithmen“.

Lehre

Die Grundlagen der Gebiete Algorithmen und Komplexität werden im Grundstudium in den Vorlesungen *Theoretische Informatik 2* (Schwerpunkte: Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie) und *Theoretische Informatik 3* (Schwerpunkt: Algorithmen und Datenstrukturen) vermittelt.

Der zentrale Forschungsgegenstand des Lehrstuhls, Graphentheorie und -algorithmen, wird in der Hauptstudiumsvorlesung *Graphen und Algorithmen* behandelt. Diese Lehrveranstaltung wird ergänzt durch Hauptstudiumsvorlesungen zu den Themen *Randomisierte Algorithmen und Probabilistische Analyse* sowie *Algorithmen im Drug-Design* und durch weitere vertiefende Vorlesungen. In den Seminaren werden spezielle Klassen von Algorithmen wie approximative und Online-Algorithmen untersucht. Abgerundet wird das Lehrangebot durch verschiedene Seminare und Workshops im Rahmen von Kooperationen, in denen aktuelle Themen aus der Forschung behandelt werden (siehe auch unter Tagungen, Workshops und wissenschaftliche Kooperationen). Das *Oberseminar Theoretische Informatik* dient dem Austausch mit den anderen Lehrstühlen des Schwerpunktes „Modelle und Algorithmen“.

Veranstaltungen im Grundstudium

- Theoretische Informatik 3 (A. COJA-OGHLAN, M. BODIRSKY, SoSe 06)
- Theoretische Informatik 2 (M. SCHACHT, M. BODIRSKY, G. GRUNERT, M. KILLAT, WiSe 06/07)

Kernveranstaltungen (Halbkurse)

- Graphen und Algorithmen, Teil 2 (S. HOUGARDY, SoSe 06)
- Analytic combinatorics and its applications (M. KANG, SoSe 06)
- Graphen und Algorithmen, Teil 1 (S. HOUGARDY, S. KIRCHNER, M. SCHACHT, M. ZELKE, WiSe 06/07)
- Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis (M. KANG, WiSe 06/07)

Seminare und Proseminare

- Seminar: Matchingalgorithmen (S. HOUGARDY, SoSe 06)
- Seminar: Constraint Satisfaction Probleme (M. BODIRSKY, SoSe 06)
- Seminar: Codierungstheorie (A. COJA-OGHLAN, WiSe 06/07)

Forschung

Projekt: „Analyse und Modellierung komplexer Netzwerke“ im DFG-Forschungszentrum für Mathematik in Schlüsseltechnologien (MATHEON)

Ansprechpartner: PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. STEFAN HOUGARDY,
PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DIPL.-INF. MICHAEL BEHRISCH, DIPL.-INF. STEFAN KIRCHNER,
BARBARA POGORZELSKA, DIPL.-INF. MARIANO ZELKE, DIPL.-INF. VALENTIN ZIEGLER

Zusammenarbeit: Freie Universität Berlin, Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Netzwerke in den Lebenswissenschaften und Anwendungen

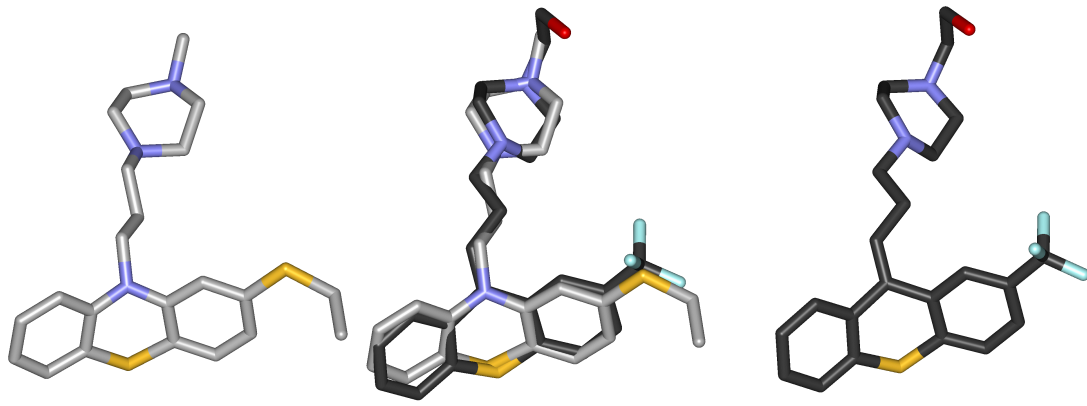
Ein Schwerpunkt unserer derzeitigen Forschung ist die möglichst exakte Berechnung der räumlichen Ähnlichkeit von Molekülen. Von uns entwickelte und implementierte Algorithmen zeigen, dass 3D-Ähnlichkeit von Molekülen stark mit Ähnlichkeit bezüglich Wirkung/Nebenwirkung korreliert. Des Weiteren zeigt sich, dass der von uns verfolgte rein geometrisch definierte Ähnlichkeitsbegriff in der Lage ist, Gemeinsamkeiten von Molekülen zu entdecken, die mit bisher benutzten fingerprint-basierten Techniken verborgen bleiben.

Wir haben einen weiteren Algorithmus zur Ähnlichkeitsbestimmung von Molekülen entwickelt, der eine optimale Lösung etwa 1000 mal schneller findet als bisherige Verfahren. Dieser Algorithmus ist 2005 zum Patent angemeldet worden. Er ermöglicht es, sehr große Mengen von Molekülen paarweise auf 3D-Ähnlichkeit zu testen, was im Moment am Beispiel einer Datenbank von potenziellen Krebsmedikamenten unternommen wird. Erste Auswertungen zeigen erneut, dass Wirkung (in diesem Beispiel: Hemmung von Tumorwachstum) und 3D-Ähnlichkeit gut korrelieren.

Stochastische Modelle und Netzwerkparameter

Zur Modellierung der auftretenden Ähnlichkeitsnetzwerke ist das bisherige Standardmodell zufälliger Graphen von Erdős und Renyi mangels Abbildung wichtiger Eigenschaften wie Transitivität und Gradverteilung wenig geeignet. Wir untersuchen deshalb die Evolution zufälliger Schnittgraphen (random intersection graphs) in Bezug auf wesentliche Parameter wie Komponentengröße, Durchmesser und Gradverteilung. Strukturelle Informationen dieser Art erlauben die Entwicklung von Algorithmen und Beweisen über die asymptotische Optimalität derselben.

So haben wir zum Beispiel einfache Greedy-Strategien zum Clustering von Schnittgraphen analysiert. Diese erlauben es, die Suche in Daten dieser Art zu beschleunigen und die Daten effizient zu organisieren. Außerdem gewinnt man dadurch weitere Einblicke in die Ähnlichkeitsstruktur des Netzwerks.



Die optimale "Überlagerung (mitte) des Antihistaminikums Thiethylperazin (links) mit dem Antipsychotikum Flupentixol (rechts)

Projekt: Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL

Beteiligte Mitarbeiter: DR. MANUEL BODIRSKY, PD DR. AMIN COJA-OGHLAN,
PD DR. STEFAN HOUGARDY, DR. MIHYUN KANG, DR. MATHIAS SCHACHT,
DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER

Zusammenarbeit: Technische Universität Berlin, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Der Entwurf und die Analyse von Algorithmen sind eng verknüpft mit Einsichten in die Struktur der Objekte, die die Algorithmen als Eingabe erhalten. Das zentrale Thema des Forschungsvorhabens ist es, diese Verknüpfung im Hinblick auf den Einfluss des Zufalls zu untersuchen - wie wirkt sich die Hinzunahme von Zufall auf algorithmische und strukturelle Fragestellungen in der Diskreten Mathematik aus?

Der Zufall ist hierbei gleichermaßen Forschungsobjekt wie Untersuchungsmethode. Im Hinblick auf Strukturkenntnisse wird einerseits nach Eigenschaften gesucht, die zufällige Objekte mit hoher Wahrscheinlichkeit besitzen, andererseits werden Objekte durch Benutzung des Zufalls charakterisiert. Und auch unter algorithmischen Aspekten setzt sich diese Dualität fort: Einerseits wird untersucht, wie sich Algorithmen auf zufälligen Eingaben verhalten, andererseits werden Verfahren analysiert, deren Entscheidungen zufällige Komponenten aufweisen.

Auf der algorithmischen Seite gilt das Interesse kombinatorischen Optimierungsproblemen. Dadurch treten ganz natürlich Polytope, Graphen und partielle Ordnungen als Forschungsobjekte von Strukturuntersuchungen in den Mittelpunkt. Die Forschergruppe bündelt dabei die individuellen Erfahrungen und Kompetenzen, die die beteiligten Arbeitsgruppen in den letzten Jahren mit unterschiedlichen Ansätzen in dem Spannungsfeld von Algorithmen, Struktur und Zufall gewonnen haben.

Projekt: Europäisches Graduiertenkolleg „Combinatorics, Geometry, and Computation“ und Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Ansprechpartner: PROF. DR. HANS JÜRGEN PRÖMEL,

Beteiligte Mitarbeiter: PD DR. AMIN COJA-OGHLAN, PD DR. STEFAN HOUGARDY,
DR. MIHYUN KANG, DR. MATHIAS SCHACHT

Beteiligte Stipendiaten: DIPL.-INF. DIRK SCHLATTER, CAND. SCIENT. TARAL SEIERSTAD, DIPL.-INF.
HIỆP HÀN

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das Graduiertenkolleg wird gemeinsam mit Partnern aus dem europäischen Ausland gestaltet. Es wird auf der Berliner Seite getragen von der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und dem Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin. Partner sind die Arbeitsgruppen der Universitäten in Budapest, Eindhoven, Louvain-La-Neuve, Oxford, Prag, Poznań und Zürich. Die Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Kombinatorik, Geometrie und Algorithmen.

Projekt: Eigene Stelle „The Regularity Method for Sparse Graphs and Hypergraphs“

Beteiligter Mitarbeiter: DR. MATHIAS SCHACHT

Forschungsförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Das zentrale Thema dieses Projektes ist die Weiterentwicklung der *Regularitätsmethode*, welche bereits viele wichtige Anwendungen in der diskreten Mathematik und der theoretischen Informatik hatte. Szemerédi's *Regularitätslemma* für Graphen besagt, dass die Knotenmenge jedes dichten Graphen so partitioniert werden kann, dass die meisten induzierten bipartiten Graphen viele Eigenschaften mit dem zufälligen bipartiten Graphen derselben Dichte gemeinsam haben. In gewissem Sinne kann also die Kantenmenge jedes Graphen durch wenige, zufallsartige bipartite Graphen sehr gut approximiert werden. Da zufällige Graphen oft einfacher zu analysieren sind als allgemeine Graphen, erlaubt das Regularitätslemma, Methoden und Resultate von zufälligen Graphen auf die Klasse aller Graphen zu übertragen, und hatte viele solche Anwendungen in der extremalen Graphentheorie.

In den letzten Jahren wurde das Regularitätslemma auf neue diskrete Strukturen erweitert: auf *dünne Graphen* und *k-uniforme Hypergraphen*. Im Besonderen die Generalisierung auf Hypergraphen war von Interesse, da sie zum Beispiel einen neuen Beweis Szemerédi's berühmten Satzes über die obere Dichte von Untermengen der ganzen Zahlen ohne arithmetische Progression und dessen multidimensionalen Erweiterungen lieferte. In diesem Projekt untersuchen wir die zufallsartigen Eigenschaften, welche diese Generalisierungen des Regularitätslemmas garantieren, und wenden diese neuen Techniken auf Probleme der extremalen Graphentheorie und der theoretischen Informatik an.

Im Rahmen dieses Projektes kooperieren wir mit verschiedenen anerkannten Experten des Forschungsgebiets, unter anderem mit Professor Vojtěch Rödl (Atlanta, USA), Professor Endre Szemerédi (Budapest, Ungarn, und New Brunswick, USA), Professor Yoshiharu Kohayakawa (São Paulo, Brasilien), Professor Andrzej Ruciński (Poznań, Polen) und Professor Anusch Taraz (München).

Veröffentlichungen

Artikel

J. BANG-JENSEN, B. REED, M. SCHACHT, R. ŠÁMAL, B. TOFT und U. WAGNER: *On six problems posed by J. Nešetřil*. In: M. Klazar, J. Kratochvíl, M. Loeb, J. Matoušek, R. Thomas und P. Valtr (Herausgeber): *Topics in Discrete Mathematics*, Band 26 der Reihe *Algorithms Combin.*, Seiten 613-627. Springer, Berlin, 2006.

- M. BEHRISCH und A. COJA-OGHLAN: *Zufällige Graphen*. In: Wolfgang Reisig und Johann Christoph Freytag (Herausgeber): Informatik - Aktuelle Themen im historischen Kontext, Seiten 49-77, 2006. Springer.
- M. BEHRISCH und ANUSCH TARAZ: *Efficiently covering complex networks with cliques of similar vertices*, Theoretical Computer Science, 355(1): 37-47, April 2006.
- M. BODIRSKY und H. CHEN: *Collapsibility in Infinite-Domain Quantified Constraint Satisfaction*. In: Computer Science Logic (CSL), LNCS 4207, Seiten 197-211, Szeged, Hungary, 2006.
- M. BODIRSKY und V. DALMAU: *Datalog and Constraint Satisfaction with Infinite Templates*. In: Proceedings of the 23rd International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS06), Marseille, LNCS 3884, Seiten 646-659, 2006. Springer Verlag.
- M. BODIRSKY und M. KANG: *Generating outerplanar graphs uniformly at random*. Combinatorics, Probability and Computing, 15 (2006), 333-343.
- M. BODIRSKY und J. KÁRA: *The Complexity of Equality Constraint Languages*. In: Proceedings of the International Computer Science Symposium in Russia (CSR06), LNCS 3967, Seiten 114-126, 2006. Springer Verlag.
- M. BODIRSKY und J. NEŠETŘIL: *Constraint Satisfaction with Countable Homogeneous Templates*, Journal of Logic and Computation (JLC), 16(3): 359-373, 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *A spectral heuristic for bisecting random graphs*, Random Structures and Algorithms, 29: 351-398, 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *An adaptive spectral heuristic for partitioning random graphs*. In: ICALP, Nummer 4051 in LNCS, Seiten 691-702, 2006. Springer Verlag.
- A. COJA-OGHLAN: *Finding large independent sets in polynomial expected time*. Combinatorics, Probability and Computing, 15: 731-751, 2006.
- A. COJA-OGHLAN, A. GOERDT und A. LANKA: *Spectral partitioning of random graphs with given expected degrees*. In: Gonzalo Navarro, Leopoldo Bertossi und Yoshiharu Kohayakawa (Herausgeber): 4th IFIP International Conference on Theoretical Computer Science - TCS 2006 (19th World Computer Congress 2006, Santiago de Chile), Seiten 271-282, 2006.
- A. COJA-OGHLAN, S. O. KRUMKE und TILL NIERHOFF: *A heuristic for the stacker crane problem on trees which is almost surely exact*. Journal of Algorithms, 61: 1-19, 2006.
- A. COJA-OGHLAN und L. KUHTZ: *An improved algorithm for approximating the chromatic number of $G(n,p)$* . Information Processing Letters, 99: 234-238, 2006.
- A. COJA-OGHLAN und A. LANKA: *The spectral gap of random graphs with given expected degrees*. In: ICALP, Nummer 4051 in LNCS, Seiten 15-26, 2006. Springer Verlag.
- A. COJA-OGHLAN, CRISTOPHER MOORE und V. SANWALANI: *MAX k -CUT and approximating the chromatic number of random graphs*. Random Structures and Algorithms, 28: 289-322, 2006.

M. GROHE und O. VERBITSKY: *Testing graph isomorphism in parallel by playing a game*. In: M. Bugliesi, B. Preneel, V. Sassone, I. Wegener Eds. Automata, Languages and Programming. 33rd International Colloquium, ICALP 2006, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4051, pages 3-14. Springer Verlag, Berlin Heidelberg (2006).

S. HOUGARDY: *Classes of perfect graphs*. Discrete Mathematics, 306(19-20): 2529-2571.

S. HOUGARDY: *On a conjecture of Hoàng and Tu concerning perfectly orderable graphs*. Discrete Mathematics, 306(22): 2962-2963.

S. HOUGARDY, I. GROSSE, A. GOHR, J. KEILWAGEN und V. ZIEGLER: *Reconstruction of Bayesian networks from mRNA and metabolite expression data*. In: Systems Biology: Global Regulation of Gene Expression.

S. HOUGARDY und S. KIRCHNER: *Lower Bounds for the Relative Greedy Algorithm for Approximating Steiner Trees*. Networks, 47(2): 111-115.

S. HOUGARDY und D. E. VINKEMEIER: *Approximating weighted matchings in parallel*. Information Processing Letters, 99(3): 119-123.

M. KANG, Y. KOH, T. LUCZAK und S. REE: *The connectivity threshold for the min-degree random graph process*, Random Structures and Algorithms, 29 (2006), 105-120..

B. NAGLE, V. RÖDL und M. SCHACHT: *The counting lemma for regular k -uniform hypergraphs*. Random Structures and Algorithms, 28(2): 113-179, 2006.

B. NAGLE, V. RÖDL und M. SCHACHT: *Extremal hypergraph problems and the regularity method*. In: M. Klazar, J. Kratochvíl, Martin Loebl, J. Matoušek, Robin Thomas und Pavel Valtr (Herausgeber): Topics in Discrete Mathematics, Band 26 der Reihe Algorithms Combin., Seiten 247-278. Springer Verlag, Berlin, 2006.

O. PIKHURKO, J. SPENCER und O. VERBITSKY: *Succinct definitions in the first order theory of graphs*. Annals of Pure and Applied Logic 139:74-109 (2006).

O. PIKHURKO, H. VEITH und O. VERBITSKY: *The first order definability of graphs: upper bounds for quantifier depth*. Discrete Applied Mathematics 154(17):2511-2529 (2006).

V. RÖDL, M. SCHACHT, E. TENGAN und N. TOKUSHIGE: *Density theorems and extremal hypergraph problems*. Israel Journal of Mathematics, 152: 371-380, 2006.

Preprints

C. AVART, V. RÖDL und M. SCHACHT: *Every monotone 3-graph property is testable*. SIAM Journal on Discrete Mathematics. to appear.

M. BODIRSKY: *Cores of Countably Categorical Structures*, Logical Methods in Computer Science. to appear.

M. BODIRSKY und H. CHEN: *Quantified Equality Constraints*.

M. BODIRSKY und H. CHEN: *Oligomorphic Clones*. to appear in Algebra Universalis.

- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG und S. VIGERSKE: *An unbiased pointing operator for unlabeled structures, with applications to counting and sampling*, accepted for publication in the proceedings of the ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA07).
- M. BODIRSKY, E. FUSY, M. KANG und S. VIGERSKE: *Enumeration of unlabeled outerplanar graphs*.
- M. BODIRSKY, O. GIMENEZ, M. KANG und M. NOY: *Enumeration and limit law of series-parallel graphs*. to appear in European Journal on Combinatorics.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL und M. KANG: *Generating labeled planar graphs uniformly at random*, to appear in Theoretical Computer Science.
- M. BODIRSKY, C. GRÖPL, D. JOHANNSEN, and M. KANG. *A direct decomposition of 3-connected planar graphs*. accepted for publication in Seminaire Lotharingien de Combinatoire.
- M. BODIRSKY, M. KANG, M. LÖFFLER und C. McDIARMID: *Random cubic planar graphs*. to appear in Random Structures and Algorithms.
- M. BODIRSKY, M. KANG und O. VERBITSKY: *On the logical complexity of dissections of a convex polygon*.
- M. BODIRSKY und M. KUTZ: *Determining the Consistency of Partial Tree Descriptions*. accepted for publication in Artificial Intelligence.
- J. BÖTTCHER, M. SCHACHT und A. TARAZ: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Extend abstract to appear in: Proceedings of SODA 2007.
- B. BOLLOBÁS, Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT und A. TARAZ: *Essentially infinite colourings of hypergraphs*.
- P. CAMERON, M. KANG und D. STARK: *Random preorders and alignments*.
- A. COJA-OGHLAN: *Graph partitioning via adaptive spectral techniques*.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ und M. ZELKE: *Polyhedra of genus 3 with 10 vertices and minimal coordinates*.
- S. HOUGARDY, F. H. LUTZ und M. ZELKE: *Surface Realization with the Intersection Edge Functional*.
- M. KANG: *Evolution of random graph processes with degree constraints*.
- M. KANG und M. LOEBL: *The enumeration of planar graphs via Wick's theorem*.
- M. KANG und T. G. SEIERSTAD: *The phase transition of the minimum degree random multi-graph process*, accepted for publication in Random Structures and Algorithms.
- M. KANG und T. G. SEIERSTAD: *The critical phase for random graphs with a given degree sequence*.
- S. KIRCHNER: *An FPTAS for Computing the Similarity of three-dimensional Point Sets*. erscheint in International Journal of Computational Geometry and Applications.

J. KOEBLER und O. VERBITSKY: *From invariants to canonization in parallel*.

Y. KOHAYAKAWA, V. RÖDL, M. SCHACHT, P. SISSOKHO und J. SKOKAN: *Turán's theorem for pseudo-random graphs*. Journal of Combinatorial Theory (A). to appear.

B. NAGLE, S. OLSEN, V. RÖDL und M. SCHACHT: *On the Ramsey number of sparse 3-graphs*.

B. NAGLE, V. RÖDL und M. SCHACHT: *Note on the 3-graph counting lemma*. Discrete Mathematics. to appear.

V. RÖDL und M. SCHACHT: *Regular partitions of hypergraphs*, Combinatorics, Probability and Computing. to appear.

V. RÖDL und M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma*.

V. RÖDL, A. RUCIŃSKI und M. SCHACHT: *Ramsey properties of random k -partite k -uniform hypergraphs*. SIAM Journal on Discrete Mathematics, to appear.

V. RÖDL, M. SCHACHT, M. SIGGERS und N. TOKUSHIGE: *Integer and fractional packings of hypergraphs*. Journal of Combinatorial Theory (B). to appear.

O. VERBITSKY: *Planar graphs: Logical complexity and parallel isomorphism tests*. In: STACS 2007, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag, Berlin Heidelberg (2007), to appear.

M. ZELKE: *k -Connectivity in the Semi-Streaming Model*.

M. ZELKE: *Optimal Per-Edge Processing Times in the Semi-Streaming Model*.

Vorträge

M. BEHRISCH: *Covering complex networks with cliques*, Forschungsseminar Diskrete Mathematik, TU München, Februar 2006.

M. BODIRSKY: *The Algebraic Approach to Infinite-valued Constraint Satisfaction*", invited talk at the Workshop on Finite and Algorithmic Model Theory", University of Durham (satellite meeting of the Newton Institute Programme Logic and Algorithms), Januar 2006.

M. BODIRSKY: *Datalog and Constraint Satisfaction with Infinite Templates*, at the 23rd International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'06), Marseille, Februar 2006.

M. BODIRSKY: *Datalog and Constraint Satisfaction With Infinite Templates*, invited talk at the workshop „Mathematics Constraint Satisfaction: Algebra, Logic and Graph Theory", St Anne's College, University of Oxford (satellite meeting of the Newton Institute Programme Logic and Algorithms), März 2006.

M. BODIRSKY: *Enumeration of Well-nested Drawings*, at Ecole Polytechnique. Paris, März 2006.

- M. BODIRSKY: *Constraint Satisfaction with Infinite Domains'*, at INRIA Futurs, LIFL, März 2006.
- M. BODIRSKY: *The Complexity of Temporal Constraint Satisfaction, and the Product Ramsey Theorem*. Workshop „Logic and Combinatorics”, Szeged, September 2006.
- M. BODIRSKY: *Collapsibility in Infinite-Domain Quantified Constraint Satisfaction*. at the 15th EACSL Annual Conference on Computer Science Logic (CSL'06), Szeged, September 2006.
- M. BODIRSKY: *Complexity of Temporal Constraint Satisfaction*. Workshop „Complexity of Constraints”, Dagstuhl, Oktober 2006.
- M. BODIRSKY: *Algorithms for Temporal Constraint Satisfaction Problems*. Workshop „Algorithms for the SAT problem”, Humboldt-Universität zu Berlin, Oktober 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *Stochastische Analyse von Algorithmen*. Symposium about Applied Mathematics, Zürich, Januar 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *The spectral gap of random graphs with given expected degrees*. ICALP 2006, Venedig, Juli 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *An adaptive spectral heuristic for partitioning random graphs*. ICALP 2006, Venedig, Juli 2006.
- A. COJA-OGHLAN: *Local limit theorems for the giant component*. Oberwolfach-Tagung Combinatorics, Probability and Computing, November 2006.
- H. HAN: *Spanning bipartite subgraphs in dense graphs*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2006.
- S. HOUGARDY: *Parallel Matching Algorithms*. Workshop on Algorithmic Graph Theory, Oberwolfach, Februar 2006.
- S. HOUGARDY: *Complex Networks: Applications in Drug Design*. Industrietage der Application Area A des Matheon's, Berlin, Februar 2006.
- S. HOUGARDY: *Effiziente Matchingalgorithmen*. Institut für Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Juni 2006.
- S. HOUGARDY: *Matchings in Data Streams*. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, September 2006.
- S. HOUGARDY: *Approximationsalgorithmen für das Matchingproblem*. Universität Trier, Oktober 2006.
- S. HOUGARDY: *Maximale Flüsse und minimale Schnitte*. Universität Trier, Oktober 2006.
- S. HOUGARDY: *Matching Algorithms*. Graduiertenkolleg Methods for Discrete Structures, Berlin, November 2006.
- S. HOUGARDY: *Schnelle Matchingalgorithmen*. Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik, Universität Bonn, November 2006.

- S. HOUGARDY: *Das Zuweisungsproblem*. RWTH Aachen, November 2006.
- M. KANG: *Random planar structures*. *Kolloquium über Kombinatorik*. Magdeburg, November 2006.
- M. KANG: *Zufällige planare Strukturen*. Minisymposium - Random Discrete Structures and Algorithms der DMV-Tagung 2006, Bonn, September 2006.
- M. KANG: *Evolution of random graph processes with degree constraints*. Poznan - Zielona Gora Workshop on Combinatorics, Mathematical Research and Conference Centre Bedlewo, August 2006.
- M. KANG: *Evolution of random graph processes with degree constraints*. The Sixth Czech-Slovak International Symposium on Combinatorics, Graph Theory, Algorithms and Applications, Prag, Juli 2006.
- S. KIRCHNER: *Kann ein Netzwerk kreuzungsfrei gezeichnet werden?* Lange Nacht der Wissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2006.
- M. SCHACHT: *Ladders in dense graphs*. Combinatorics Seminar, Emory University, Atlanta, Februar 2006.
- M. SCHACHT: *Ladders in dense graphs*. Combinatorics Seminar, UAM Poznań, März 2006.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma for hypergraphs*. Symposium der DMV Fachgruppe Diskrete Mathematik, Berlin, April 2006.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma for hypergraphs*. Berlin-Poznan Seminar in Diskreter Mathematik, Poznań, Mai 2006.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma for hypergraphs*. Combinatorics Seminar, TU München, Juni 2006.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma for hypergraphs*. Sixth Czech-Slovak International Symposium on Combinatorics, Graph Theory, Algorithms and Applications dedicated to the 60th birthday of Jarik Nešetřil, Prag, Juli 2006.
- M. SCHACHT: *On the bandwidth conjecture of Bollobas and Komlos*, EMS Summer School and Conference Horizon of Combinatorics, Lake Balaton, Juli 2006.
- M. SCHACHT: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Combinatorics Seminar, Emory University, Atlanta, August 2006.
- M. SCHACHT: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Graph Theory Seminar, Georgia Institute of Technology, Atlanta, September 2006.
- M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma for hypergraphs*. Minisymposium Hypergraphen, Jahrestagung der DMV, Bonn, September 2006.
- M. SCHACHT: *Spanning 3-colourable subgraphs of small bandwidth in dense graphs*. Minisymposium Random Discrete Structures and Algorithms, Jahrestagung der DMV, Bonn, September 2006.

M. SCHACHT: *Generalizations of the removal lemma and property Testing*. Kolloquium über Kombinatorik, Magdeburg, November 2006.

M. SCHACHT: *Extremal combinatorics*. Colloquium im Graduiertenkolleg "Methoden für Diskrete Strukturen", Berlin, Dezember 2006.

D. SCHLATTER: *Eingeschränkte Graphenprozesse*. Seminar der DFG-Forschergruppe "Algorithmen, Struktur, Zufall", Berlin, Februar 2006.

D. SCHLATTER: *Eingeschränkte Graphenprozesse*. Seminar des Lehrstuhls "Algorithmen und Komplexität", Berlin, Februar 2006.

D. SCHLATTER: *The random planar graph process*. Frühjahrsschule über Kombinatorik der Karls-Universität Prag, Borová Lada, April 2006.

D. SCHLATTER: *Constrained random graph processes*. Seminar am Institut für angewandte Mathematik der Karls-Universität Prag, Oktober 2006.

O. VERBITSKY: *Testing Graph Isomorphism in parallel by playing a game*. The 33rd International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2006), Venedig, Juli 2006.

O. VERBITSKY: *Testing Graph Isomorphism in parallel by playing a game*. Mathematical Institute, Czech Academy of Sciences, Prag, Juli 2006.

M. ZELKE: *k-Zusammenhang im Semi-Streaming Modell*. Institut für Informatik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, September 2006.

M. ZELKE: *k-Zusammenhang im Semi-Streaming Modell*. Workshop FRICO 2006, Fakultät für Mathematik, Technische Universität Chemnitz, September 2006.

V. ZIEGLER: *Ein approximativer Algorithmus für Strukturmaximierung von Bayes-Netzen*. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, September 2006.

Tagungen / Workshops / Schulen

Berlin-Poznań Seminar in Diskreter Mathematik

Dies ist ein gemeinsames Seminar mit Prof. M. Karonski von der Adam Mickiewicz Universität Poznań, Polen. Es werden ausgewählte Themen der algorithmischen Diskreten Mathematik und Theorie zufälliger Graphen behandelt. Das Seminar findet als Blockseminar abwechselnd in Berlin und in Poznań statt. Im Jahr 2006 fand das Seminar am 20. Mai an der Adam Mickiewicz Universität Poznań mit ca. 25 Teilnehmern statt. Die Vortragenden waren

- Michal Hanckowiak: Distributed approximation algorithm for minimum dominating set problem in planar graphs
- Mathias Schacht: Generalizations of the removal lemma
- Taral Seierstad: Phase transition in random digraphs
- Anusch Taraz: Embedding spanning subgraphs of bounded bandwidth into dense graphs

Sommerschule: Extremal Graph Theory and Random Graphs

Ansprechpartner: DR. MIHYUN KANG und DR. MATHIAS SCHACHT

Im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“ und Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis von Günter Ziegler fand diese Sommerschule vom 31. Juli bis zum 4. August 2006 in Chorin mit ca. 30 Teilnehmern statt. Die Sommerschule richtet sich an internationale Promotionsstudenten und Graduierte der Mathematik und Informatik mit Interesse an extremaler Graphentheorie, zufälligen Graphen und verwandten Gebieten. Die Vortragende waren Miklos Simonovits vom Alfred Renyi Institut für Mathematik der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und Yoshiharu Kohayakawa vom Institut für Mathematik und Informatik der Sao Paulo Universität, Brasilien.

Workshop: Algorithms for the SAT problem

Ansprechpartner: DR. AMIN COJA-OGHLAN

Thema dieses Workshops, der von Amin Coja-Oghlan und Stephan Kreutzer (HU Berlin) im Rahmen der Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“ ausgerichtet wurde, waren Algorithmen für das aussagenlogische Erfüllbarkeitsproblem SAT. Insbesondere ging es um zwei verschiedene Ansätze, dieses Problem zu lösen: zum einen mit Methoden der Statistischen Physik, zum anderen mit heuristischen Techniken. Über den ersten Ansatz hat Riccardo Zecchina vom ICTP Triest vorgetragen. Zentrale Themen waren Phasenübergänge in Spin-Gläsern, ihre Verbindung zu SAT und verwandten Problemen sowie der auf diesen Überlegungen beruhende Survey-Propagation-Algorithmus. Zur heuristischen Herangehensweise hat Eugene Goldberg (Cadence Berkeley Labs) vorgetragen. Seine Vortragsreihe thematisierte Methoden, auf denen „state-of-the-art!“-SAT-Löser wie BerkMin beruhen, u.a. Resolutionsbeweise, Lernen von Klauseln und SAT-Lösen mittels stabiler Mengen. Weitere Vorträge wurden gehalten von A. Atserias (Barcelona), M. Bodirsky (Berlin), A. Boveri (Berlin), K. Panagiotou (Zürich), M. Thurley (Berlin) und D. Vilenchik (Tel Aviv), Berlin, 27.10. – 29.10.2006.

Sonstige Aktivitäten

Michael Behrisch

- Mitglied der Haushaltskommission

Amin Coja-Oghlan

- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität, bis März 2006
- Mitglied im Programmkomitee von RANDOM 2006 (Barcelona, Spanien)
- Organisator des Workshops „Algorithms for the SAT problem“ (mit S. Kreutzer), Oktober 2006
- seit Oktober 2006: Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Stefan Hougardy

- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität, April bis September 2006

- seit Oktober 2006: Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Mihyun Kang

- Organisator der Sommerschule „Extremal Graph Theory and Random Graphs“ (mit M. Schacht) Juli/August 2006
- seit Oktober 2006: Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Stefan Kirchner

- Nachrücker im Institutsrat für die wissenschaftlichen Mitarbeiter
- Aufgabe für den MATHEON-Adventskalender (erschiene am 7.12.2006)

Ralf Oelschlägel

- Mitglied des Institutsrates bis September 2006

Hans Jürgen Prömel

- Vizepräsident für Forschung der Humboldt-Universität zu Berlin
- Vorsitzender des Aufsichtsrats der Humboldt-Innovation GmbH
- Vorsitzender des Verwaltungsrats des Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
- Mitglied des Präsidiums der Deutschen Mathematiker-Vereinigung
- Sprecher der DFG-Forschergruppe „Algorithmen, Struktur, Zufall“
- Mitglied des wissenschaftlichen Rates des DFG-Forschungszentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ (MATHEON)
- Dozent im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“ seit Oktober 2006
- Dozent an der Berlin Mathematical School seit Oktober 2006
- Mitglied der Bundesjury beim Wettbewerb „Jugend forscht“, Sprecher der Teiljury „Mathematik und Informatik“
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik
- Stellvertretendes Mitglied des Kuratoriums der Technologiestiftung Berlin (TSB)
- Mitglied des Kuratoriums des Max-Delbrück-Centrums (MDC)
- Mitglied des Aufsichtsrats der IPAL (Innovationen, Patente, Lizenzen) GmbH, Berlin
- Mitglied des Aufsichtsrats der Innovations-Zentrum Berlin Management GmbH (IZBM)
- Mitglied des Beirats der WISTA-Management GmbH
- Mitherausgeber der Zeitschriften Random Structures and Algorithms; Electronic Journal of Combinatorial Number Theory; Combinatorics, Probability and Computing; SIAM Journal on Discrete Mathematics

Mathias Schacht

- Organisator der Sommerschule „Extremal Graph Theory and Random Graphs“ (mit M. Kang) Juli/August 2006
- Stellvertreter von Prof. Prömel als Leiter der Lehr- und Forschungseinheit Algorithmen und Komplexität seit Oktober 2006
- seit Oktober 2006: Junior faculty im Graduiertenkolleg „Methoden für Diskrete Strukturen“

Mariano Zelke

- Aufgabe für den MATHEON-Adventskalender (erschiene am 7.12.2006)

Gäste am Lehrstuhl

PROF. VAN H. VU, Department of Mathematics. University of California, San Diego, Januar 2006

PROF. DR. VOJTĚCH RÖDL, Emory University Atlanta, Department of Mathematics and Computer Science, USA, Januar 2006

PROF. DR. URI ZWICK, Dept. of Computer Science, Tel Aviv, Israel, Februar 2006

DR. ANNEGRET WAGLER, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Februar 2006

PROF. DR. DUDELY STARK, School of Mathematical Sciences, University of London, April 2006

PROF. DR. MALWINA LUCZAK, Centre for Discrete and Applicable Mathematics, Math. Department London School of Economics and Political Science, London, April/Mai 2006

PROF. DR. CHRISTIAN SCHEIDELER, Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Mai 2006

PROF. DR. ANGELIKA STEGER, Institut of Theoretical Computer Science ETH-Zentrum Zürich, Schweiz, Juni 2006

PROF. DR. MIKLOS SIMONOVITS, Universität Budapest, Ungarn, Juli/August 2006

PROF. DR. YOSHIHARU KOHAYAKAWA, Sao Paulo, Brasilien, Juli/August 2006

PROF. DR. OSAMU WATANABE, Department of Math. and Computing Science, Tokyo Institute of Technology Meguro-ku Ookayama, Tokyo, Japan, August 2006

KATARZYNA RYBARCZYK, Adam Mickiewicz Universität Poznan, Polen, September 2006

DANNY VILENCHIK, Universität Tel Aviv, Israel, September, Oktober 2006

PROF. DR. EUGENE GOLDBERG, Cadence Berkeley Labs, USA, Oktober 2006

DR. ALBERT ATSERIAS, Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona, Spanien, Oktober 2006

KONSTANTINOS PANAGIOTOU, Institute of Theoretical Computer Science, Zürich, Schweiz, Oktober 2006

PROF. DR. RICCARDO ZECCHINA, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italien, Oktober 2006

DR. MARX SIGGERS, Karls-Universität Prag, November 2006

JAN KARA, Karls-Universität Prag, November 2006

Diplomarbeiten

HIỆP HÀN: *Bipartite Graphen mit kleiner Bandbreite in dichten Graphen*. August 2006

DANIEL JOHANNSEN: *Sampling rooted 3-connected planar graphs in deterministic polynomial time*. Mai 2006

VALENTIN ZIEGLER: *Algorithmen für die Strukturmaximierung von azyklischen gerichteten Graphen*. August 2006

Dissertationen

MARTIN THIMM: *Algorithmen im Wirkstoffdesign*. Januar 2006

MICHAEL BEHRISCH: *Stochastic models for networks in life sciences*. eingereicht Dezember 2006

Auszeichnungen

MATHIAS SCHACHT: Richard-Rado-Preis der Fachgruppe Diskrete Mathematik der Deutschen Mathematikervereinigung, April 2006

MARIANO ZELKE: Best Student Paper Award FRICO 2006, Fakultät für Mathematik, Technische Universität Chemnitz, September 2005