

Forschungsbericht 2007

Institut für Mathematische Optimierung



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Mathematik

Institut für Mathematische Optimierung

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18756, Fax +49 (0)391 67 11171
imo@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. rer.nat.habil. Robert Weismantel (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat.habil. Dr. h.c. Eberhard Girlich
Prof. Dr. rer.nat.habil. Friedrich Juhnke
Prof. Dr. rer.nat.habil. Volker Kaibel

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer. nat.habil. Dr. h.c. Eberhard Girlich
Prof. Dr. rer.nat.habil. Friedrich Juhnke
Prof. Dr. rer.nat.habil. Volker Kaibel
Prof. Dr. rer.nat.habil. Robert Weismantel
apl. Prof. Dr. rer.nat.habil. Frank Werner
Prof. em. Dr. rer.nat.habil. Karl Manteuffel

3. Forschungsprofil

- Polyedrische Kombinatorik
- Kombinatorische Methoden zur optimalen Synthese verfahrenstechnischer Prozesse
- Primal-duale Verfahren für kombinatorische Programme
- Ganzzahlige Erzeugendensysteme und Hilbertbasen
- Analysemethoden für biomedizinische Netzwerke
- Optimierung über gemischt-ganzzahligen Polynomprogrammen
- Untersuchungen zur Struktur und Stabilität diskreter Optimierungsprobleme
- Diskrete Vektoroptimierungsprobleme
- Untersuchung zur Komplexität von Scheduling-Problemen sowie Entwicklung von approximativen und exakten Lösungsverfahren
- Färbungsprobleme auf gemischten Graphen
- Optimierungstheoretische Behandlung geometrischer Überdeckungs- und Einbettungsprobleme mit Hilfe semi-infiniter Optimierungstechniken
- Symmetrien in der ganzzahligen Optimierung
- Geometrie und Kombinatorik von 0/1-Polytopen

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Volker Kaibel

Förderer: DFG; 01.02.2007 - 31.01.2008

Enumeration und zufälliges Erzeugen

Teilprojekt der DFG-Forschergruppe "Algorithmen, Struktur, Zufall", in der außerdem Projekte der Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Günter Ziegler (TU Berlin), Prof. Dr. Martin Grötschel (Zuse-Institut Berlin) und Prof. Dr. Hans-Jürgen Prömel (HU Berlin) gefördert werden. In diesem letzten Jahr der Förderperiode werden insbesondere Beispiele untersucht, die eine Vermutung von Mihail und Vazirani über die Expansionseigenschaften der Graphen von 0/1-Polytopen unterstützen. Ein Beweis dieser Vermutung hätte weitreichende Folgen für das algorithmische Zählen komplexer kombinatorischer Objekte.

Projektleiter: Prof. Dr. Volker Kaibel

Förderer: DFG; 01.07.2006 - 31.12.2007

Symmetrien in der Ganzzahligen Linearen Optimierung

Ganzzahlige Lineare Modelle werden für eine Vielzahl von Optimierungsproblemen verwendet. Häufig weisen diese Modelle eine hohe Symmetrie auf, die dazu führt, dass Algorithmen unnötig viel Arbeit verrichten müssen. In diesem Projekt untersuchen wir Möglichkeiten, solche Symmetrien zu brechen und damit die Effizienz von Algorithmen für die zu lösenden Optimierungsprobleme deutlich zu steigern.

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Kooperationen: 12 Kooperationspartner innerhalb der EU

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.01.2004 - 31.12.2007

Algorithmic Discrete Optimization

ADONET ist ein europäisches Netzwerk in dem Gebiet der Diskreten Optimierung mit dem Ziel, exzellente Forschungsvorhaben in Zusammenarbeit durchzuführen. Das Netzwerk dient als Plattform für Doktoranden und Post-Docs in Europa in diesem Gebiet.

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: PD Dr. Annegret Wagler, Dr. Utz-Uwe Haus, Markus Durzinsky, Katrin Niermann, Dr. Cristiano Saturni

Förderer: Bund; 01.01.2007 - 31.12.2011

FORSYS: Systemanalyse von Signal- und Regulations-Netzwerken: von einfachen Prinzipien zu komplexen zellulären Interaktionen

Das Forschungszentrum ist der Erarbeitung neuer systembiologischer Ansätze, Methoden und Werkzeuge zur Analyse und Rekonstruktion molekularer Netzwerke der zellulären Regulation und Signalverarbeitung gewidmet. Um verschiedene biologische Fragestellungen hoher wissenschaftlicher und praktischer Relevanz zu bearbeiten, bedarf es der Anwendung verschiedener Methoden der Diskreten Algorithmischen Mathematik, um die untersuchten Systeme geeignet modellieren zu können und für die zugrundeliegenden diskreten Optimierungsprobleme innovative Algorithmen zu entwickeln. Den Schwerpunkt der Forschung bilden: - implizite Darstellungen von Gitterpunkten eines Polytops - Modellierung verschiedener Aspekte der inneren Struktur regulatorischer Netzwerke - algorithmische Beschreibungen des dynamischen Verhaltens deterministischer und nicht-deterministischer Systeme - Analyse qualitativer Signalnetzwerke Die Projektleitung erfolgt durch Prof. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Elke Eisenschmidt, Dr. Matthias Köppe

Kooperationen: France Télécom, Sophia Antipolis (Alexandre Laugier)

Förderer: Sonstige; 01.11.2004 - 31.10.2007

Integral Decomposition of Polyhedra Applied to Network Design Problems

Bei der Durchführung der Arbeiten gewinnen wir für unsere Forschung grundlegende Erkenntnisse über die ganzzahlige Dekomposition von Polyedern. Insbesondere wurden die bereits vorhandenen Methoden auf Netzwerkpolytope angewandt und für diese speziellen Polytope verfeinert.

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Dr. Dennis Michaels, Dr. Utz-Uwe Haus, Matthias Jach

Förderer: DFG; 01.01.2006 - 31.12.2008

Methoden der Diskreten Mathematik für die Synthese und Führung chemischer Prozesse

An der Fakultät für Mathematik wird mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine Forschergruppe zum Thema "Methoden der diskreten Mathematik für die Synthese und Führung verfahrenstechnischer Prozesse" gefördert. Wissenschaftler der Fakultäten für Mathematik, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Verfahrens- und Systemtechnik der Universität und des Max-Planck-Instituts für Dynamik komplexer technischer Systeme arbeiten an der Entwicklung neuer Methoden zur Lösung verfahrenstechnischer Synthese- und Prozessführungsprobleme. Methodische und anwendungsorientierte Aufgabenstellungen sind bei diesem Projekt eng miteinander verflochten, so dass die Anwender aus der Verfahrens- und der Regelungstechnik und die Methodenentwickler aus der Mathematik und der Systemtheorie interdisziplinär zusammenarbeiten. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Frank Werner

Kooperationen: Belarus State University Minsk, Belarus, Ecole des Mines de Saint Etienne, France, United Institute of Informatics Problems Minsk, Belarus, University Joseph Fourier Grenoble, France, University of Southampton, UK

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.03.2004 - 31.07.2007

Scheduling for Modern Manufacturing, Logistics and Supply Chains

Das Ziel besteht in der Behandlung allgemeiner Scheduling Modelle aus den Gebieten Flexible Manufacturing, Logistik und Supply Chains. Teilziele bestehen in der Behandlung hybrider Bearbeitungssysteme, der Koordinierung von Scheduling und Transportentscheidungen, der Kombination von Scheduling und Reverse Logistic, der Behandlung von Scheduling Problemen in Supply Chains. Es werden Scheduling Probleme mit Vorrangbedingungen, Bereitstellungszeiten und Deadlines, steuerbaren Bearbeitungszeiten und festlegbaren Due Dates behandelt.

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Annual ADONET Meeting, 7. - 12. Januar 2007, Aussois, Frankreich
- AIRO Winter, 4. - 9. Februar 2007, Cortina d'Ampezzo, Italien
- CP-AI-OR'07, 23. - 26. Mai 2007, Brüssel, Belgien
- Robust Optimization Summer School, 2. - 6. Juli 2007, Cortina d'Ampezzo, Italien
- ADONET-CIRM School on Graphs and Algorithms, 21. - 27. Oktober 2007, Trento, Italien

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Aschenbrenner, Matthias; Hemmecke, Raymond

Finiteness theorems in stochastic integer programming

In: Foundations of computational mathematics. - New York, NY: Springer, Bd. 7.2007, 2, S. 183-227; [Link unter URL](#) [Imp.fact.: 1.269]

Blazewicz, Jacek; Pesch, Erwin; Sterna, Malgorzata; Werner, Frank

A note on the two machine job shop with the weighted late work criterion

In: Journal of scheduling. - Boston, Mass.[u.a.]: Kluwer Academic Publ., Bd. 10.2007, 2, S. 87-95; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0.852]

Brucker, Peter; Sotskov, Yuri N. ; Werner, Frank

Complexity of shop-scheduling problems with fixed number of jobs - a survey

In: Mathematical methods of operations research. - Heidelberg: Physica-Verl., Bd. 65.2007, 3, S. 461-481;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0.259]

De Loera, Jesús A. ; Hemmecke, Raymond; Köppe, Matthias; Weismantel, Robert

FPTAS for optimizing polynomials over the mixed-integer points of polytopes in fixed dimension

In: Mathematical programming. - Berlin: Springer; [Link unter URL](#), 2007

[Imp.fact.: 1.117]

De Loera, Jesús A. ; Hemmecke, Raymond; Onn, Shmuel; Weismantel, Robert

N-fold integer programming

In: Discrete optimization. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, insges. 15 S.; [Abstract unter URL](#), 2007

Gangadwala, Jignesh; Haus, Utz-Uwe; Jach, Matthias; Kienle, Achim; Michaels, Dennis; Weismantel, Robert

Global analysis of combined reaction distillation process

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 32.2007, 1/2, S. 343-355; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1.404]

Gärtner, Bernd; Kaibel, Volker

Two new bounds for the random-edge simplex algorithm

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa. : Soc., Bd. 21.2007, 1, S. 178-190; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0.518]

Haus, Utz-Uwe; Michaels, Dennis; Seidel-Morgenstern, Andreas; Weismantel, Robert

A method to evaluate the feasibility of TMB chromatography for reduced efficiency and purity requirements based on discrete optimization

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 31.2007, 11, S. 1525-1534; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1.404]

Hemmecke, Raymond; Weismantel, Robert

Representation of sets of lattice points

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on optimization. - Philadelphia, Pa. : SIAM, Bd. 18.2007, 1, S. 133-137; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1.238]

Inderfurth, Karl; Kovalyov, Mikhail Y. ; Ng, C. T. ; Werner, Frank

Cost minimizing scheduling of work and rework processes on a single facility under deterioration of reworkables

In: International journal of production economics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 105.2007, 2, S. 345-356;

[Abstract unter URL](#)

[Imp.fact.: 1.008]

Jungwattanakit, Jitti; Reodecha, Manop; Chaovalitwongse, Paveena; Werner, Frank

Constructive and simulated annealing algorithms for hybrid flow shop problems with unrelated parallel machines

In: Thammasat international journal of science and technology. - Bangkok, Bd. 12.2007, 1, S. 31-41;

[Abstract unter URL](#)

Jungwattanakit, Jitti; Reodecha, Manop; Chaovalitwongse, Paveena; Werner, Frank

Constructive and tabu search heuristics for hybrid flow shops with unrelated parallel machines and setup times
In: International journal of computational science. - Wanchai: Global Information Publisher, Bd. 1.2007, 2, S. 204-214;
[Abstract unter URL](#)

Köppe, Matthias

A primal barvinok algorithm based on irrational decompositions

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa. : Soc., Bd. 21.2007, 1, S. 220-236; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0.518]

Kovalyov, Mikhail Y. ; Werner, Frank

Problem F2||Cmax with forbidden jobs in the first or last position is easy

In: European journal of operational research. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co., Bd. 177.2007, 2, S. 1310-1311;
[Abstract unter URL](#)
[Imp.fact.: 0.824]

Saez-Rodriguez, Julio; Simeoni, Luca; Lindquist, Jonathan A. ; Hemenway, Rebecca; Bommhardt, Ursula; Arndt, Børge; Haus, Utz-Uwe; Weismantel, Robert; Gilles, Ernst D. ; Klamt, Steffen; Schraven, Burkhard

A logical model provides insights into T cell receptor signaling

In: Public Library of Science: PLoS Computational Biology. - San Francisco, Calif. : Public Library of Science, Bd. 3.2007, 8, insges. 11 S.; [Abstract unter URL](#)
[Imp.fact.: 4.914]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Andersen, Kent; Louveaux, Quentin; Weismantel, Robert; Wolsey, Laurence A.

Inequalities from two rows of a simplex tableau

In: Integer programming and combinatorial optimization. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 1-15; Lecture notes in computer science; 4513, 2007

Höding, Michael

Datenbanktechnologie heute

In: Die Zukunft der Anwendungssoftware - die Anwendungssoftware der Zukunft. - Aachen: Shaker, S. 95-108; Magdeburger Schriften zur Wirtschaftsinformatik, 2007

Kaibel, Volker; Peinhardt, Matthias; Pfetsch, Marc E.

Orbitopal fixing

In: Integer programming and combinatorial optimization. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 74-88; Lecture notes in computer science; 4513, 2007

Wissenschaftliche Monografien

Michaels, Dennis

Discrete optimization techniques for nonlinear mixed-integer optimization problems arising from chemical engineering. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2007; Tönning [u.a.]: Der Andere Verlag; XX, 115 S.: graph. Darst.

Weismantel, Robert

Lectures on mixed integer nonlinear programming (MINLP). - CORE lecture series; Louvain-la-Neuve: CORE; V, 125 S., 2007

Buchbeiträge

Boutejdar, Achmed; Elsherbini, A. ; Omar, Abbas Sayed

Improvement of bassband and sharpness factor of parallel coupled microstrip bandpass filters using discontinuities correction

In: Mediterranean Microwave Symposium 2007. - Budapest, S. 121-124

Artikel in Kongressbänden

Jungwattanakit, Jitti; Reodecha, Manop; Chaovalitwongse, Paveena; Werner, Frank

Fuzzy LPT algorithms for flexible flow shop problems with unrelated parallel machines for a continuous fuzzy domain

In: Proceedings of the 2007 IE Network National Conference. - Phuket, S. 208-213

Habilitationen

Wagler, Annegret K.

Beyond perfection - on relaxations and superclasses. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Habil.-Schr., 2006;

[Link unter URL](#); X, 182 S.: graph. Darst.; 30 cm, 2007

Dissertationen

Michaels, Dennis

Discrete optimization techniques for nonlinear mixed-integer optimization problems arising from chemical engineering. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2007; Tönning [u.a.]: Der Andere Verlag; XX, 115 S.: graph. Darst.