
74. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe

Praxis der Mathematischen Optimierung
Mathematische Optimierung
im und für den Alltag

Siemens AG, München-Perlach, 21-22. April 2005

Mathematische Optimierung im und für den Alltag

In 10 Vorträgen, die jeweils zwischen 30 und 45 Minuten dauern, stellen Experten aus der Praxis Problemstellungen und deren Lösungen vor. Die meisten Vorträge sind Beiträge aus der Praxis von Angestellten in der Industrie oder industrienahen Institutionen, die Probleme in ihrem Umfeld mit Mitteln der mathematischen Optimierung lösen. Den meisten der behandelten Probleme ist gemeinsam, dass sie unmittelbare Konsequenzen für unseren Alltag haben. Seien es kürzeste Wegealgorithmen, Verkehrsroutenpläne, Telekommunikationsnetzwerke oder mehrkriterielle Entscheidungsfindung im klinischen Umfeld: in vielen Alltagsproblemen ist mathematische Optimierung eine Schlüsseltechnologie.

Insbesondere werden Kommunikations- und Navigationsnetze ein wichtiges Ansatzfeld für die Optimierung. So wird z.B. die Effizienz der autonomen Navigationssysteme durch sehr schnelle Algorithmen zur Suche nach kürzesten Wegen besonders erhöht (Lauther). Durch Optimierungsansätze werden die sich schnell verbreiteten drahtlosen Ad-Hoc-Kommunikationsnetzwerke mit mobilen Terminalen besser organisiert und fehlerresistenter (Lukovszski). Weiterhin ist die Topologieoptimierung für die UMTS-Radionetze besonders wichtig und vielversprechend (Heller). Auch die Effizienz moderner Unternehmen im allgemeinen und insbesondere bei quantitativen Entscheidungsvorgängen auf die systematische Anwendung der Optimierung angewiesen (DeBeuckelaer). Entscheidungsprobleme sowohl in organisatorischen Fragestellungen als auch in Planungs- und Konstrukteuraufgaben führen häufig auf mehrkriterielle Optimierungsprobleme. Unter anderem sind solche Probleme bei der Entwicklung mechatronischer Systeme wichtig (Schütze). Ein weiteres wichtiges und praktisch jeden betreffendes Anwendungsfeld ist die Medizin, wo die Lösung multikriterieller Aufgaben ein Muss ist, und Optimierungsansätze, kombiniert mit Simulation, eine neue Qualität hervorbringen können (Küfer). Spezielle Optimierungsansätze verbessern das Funktionieren der Anlage in Stahlindustrie, sie helfen insbesondere die Steigerung des Gesamtdurchsatzes und einen glatten Betrieb der Tandem-Kaltwalzstrassen zu erreichen (Müller). Auch im Verkehrsreich spielt die Optimierung eine wichtige Rolle: sie verbessert die Verkehrlenkung in intensiven Zeitintervallen, bildet die Basis für Steuerung von führerlosen Transportmitteln in hochautomatisierten Containerterminalen (Möhring). Auch die Beladung der Binnenschiffe wird mit Hilfe mathematischer Methoden optimiert (Pokutta&Törner). Ein weiteres wichtiges Beispiel liefert das Airline-Crew-Scheduling, wo es wichtig ist, gute Lösungen in kurzer Zeit zu finden, was durch optimierungs-basierte Ansätze erreicht wird (Bastert).

München, 21. April – 2005

Josef Kallrath & Alexander Lavrov

74. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe

Praxis der Mathematischen Optimierung
Mathematische Optimierung im und für den Alltag

Siemens AG, München-Perlach, 21.-22. April 2005

Donnerstag, 21.4.2005 : 14:00 – 18:00

14:00-14:10 Eröffnung und Begrüßung (Kallrath, Lauther & Lavrov)

14:10-15:00 **Ulrich Lauther**, Siemens AG, München

Ein sehr schnelles Verfahren für die Berechnung kürzester Wege in großen statischen Netzwerken mit geographischer Information

15:00-15:50 **Tamas Lukovszki**, Siemens AG, München

Topology Control and Routing in Ad Hoc Networks

15:50-16:20 ----- Kaffeepause -----

16:20-17:10 **Hans Heller**, Siemens AG, München

Optimierungsverfahren für die Topologie-Planung von UMTS-Mobilfunknetzen

17:10-18:00 **Gerard DeBeuckelaer**, Kapellen, Belgien

Optimierung im Spannungsfeld der modernen Unternehmenskultur

18:30- gemeinsames Abendessen in einem nahe gelegenen Restaurant

Freitag, 22.4.2005 : 09:30 – 16:45

09:30-10:20 **Oliver Schütze**, Universität Paderborn

Set Oriented Methods for the Numerical Treatment of Global Multi-Objective Optimization Problems

10:20-10:50 ----- Kaffeepause -----

10:50-11:40 **Karl-Heinz Küfer**, Fraunhofer ITWM

Mehrkriterielle Entscheidungsfindung im klinischen Umfeld – Projekte und Lösungskonzepte bei Therapieplanung und –management

11:40-12:30 **Martin C. Müller**, Siemens AG, München

Anwendung einer neuen Metaheuristik auf ein dynamisches Steuerungsproblem aus der Stahlproduktion

12:30-13:30 ----- Mittagspause -----

13:30-14:20 **Rolf Möhring**, TU Berlin, Berlin

Optimierte Routenplanung in Logistik und Verkehr

14:20-14:50 ----- Kaffeepause -----

14:50-15:40 **Sebastian Pokutta**, Universität Duisburg-Essen

Optimierung von Containerbeladungsplänen im Binnenschiffverkehr

15:40-16:30 **Oliver Bastert**, Dash Optimization, Leamington Spa, England

Aktuelle Entwicklungen in XpressMP am Beispiel von Crew-Scheduling-Problemen

16:30-16:45 **Abschlussdiskussion – Ende der Veranstaltung**

Aktuelle Entwicklungen in XpressMP am Beispiel von Crew-Scheduling-Problemen

Oliver Bastert
Dash Optimization Ltd
Quinton Lodge
Binswood Avenue
Leamington Spa
Warwicks CV32 5RX
UK

e-mail: oliver.bastert@dashoptimization.com

In den letzten Jahren wurden entscheidende Fortschritte beim Lösen von Gemischt-Ganzzahligen-Problemen (MIP) mit XpressMP erzielt. In diesem Vortrag wird ein Teil der hierbei verwendeten Techniken vorgestellt, die geholfen haben Airline-Crew-Scheduling-Instanzen von Carmen Systems zu lösen.

Crew Scheduling Probleme werden üblicherweise mit Column-Generation-Ansätzen gelöst. Hierbei werden jeweils Teilprobleme einem MIP-Solver übergeben. Die Herausforderung ist es, für diese Teilinstanzen in kurzer Zeit gute Lösungen zu berechnen. XpressMP stellt hierfür einen Branch-And-Cut basierten Löser zur Verfügung, der im Rahmen der Zusammenarbeit insbesondere um neue Komponenten im Preprocessing, verbessertes Branching und neue Heuristiken erweitert wurde.

Eine wichtige Aufgabe kommt dem Preprocessing zu, in dem z.B. redundante Zeilen gelöscht bzw. modifiziert oder Schranken von Variablen verbessert werden. Bei den vorliegenden Instanzen führt das Preprocessing zu einer deutlichen Verkleinerung der Instanzen.

Eine im Crew-Scheduling gewinnbringend einsetzbare Branching-Regel ist sogenanntes Constraint-Branching. Dabei werden Schranken von mehreren Variablen verändert, anstatt nur auf einer Variable zu verzweigen. Diese Regel, zusammen mit verbessertem Strong-Branching, führt zu erheblichen Geschwindigkeitssteigerungen und Knotenreduzierungen im Branch-And-Cut-Baum.

Große Fortschritte bei der Berechnung von zulässigen Lösungen wurden mit Verbesserungen der vorhandenen Diving-Heuristiken und einem modifizierten Constraint-Branching erzielt. Darüber hinaus war es möglich, eine Lagrange-Heuristik für reine 0/1-Instanzen auf allgemeinere Integer-Probleme anzuwenden.

Der Nutzen der vorgestellten Methoden wird anhand von Rechenergebnissen verdeutlicht.

Mathematische Optimierung im Spannungsfeld moderner Unternehmenskultur

Gerard DeBeuckelaer
Kalmthoutsedesdeeweg 54/1
B-2950 Kapellen
Belgien
e-mail: gerarddb@skynet.be

Mathematische Optimierung ist sicherlich ein mächtiges Instrument. Um so unverständlicher, daß sie so relativ wenig vom modernen Management zu Rate gezogen wird. Einer der großen Slogans unserer Zeit ist doch: "Ressourcen sparen", und gerade da könnte die Optimierung sehr helfen.

Es liegt an der Kultur und am Zeitgeist. Das sind nun Gott sei dank keine Konstanten. Sie bewegen sich mit allem anderen auf den Wellen der Evolution. Aber im Moment gibt es eine zunehmend ausgeprägte Spaltung zwischen den Welten. Auf der einen Seite gibt es - immer noch - die exakten Wissenschaften. Auf der anderen die "BWL Typen", ob sie sich nun inzwischen MBA oder gar Jurist schimpfen oder nicht. Aber die "BWL Typen" haben in den Unternehmen zunehmend das Sagen.

Pauschalurteile sind immer gefährlich und auch oft falsch. Aber im Schnitt sind die "BWL Typen" sehr mißtrauisch gegenüber allem, was sie selber nicht begreifen können. Das bedeutet hin und wieder mal eine ganz ernsthafte Einschränkung. Mathematische Optimierung gehört zu dieser Klasse von Problemfällen. Für den modernen Manager, relativ ungebildet wie er ist, liegt hier ein Buch mit sieben Siegeln!

Er würde lieber als in das kalte Wasser zu springen, auf eine andere Optimierungsstrategie zurückfallen: die Evolution. Die begreift er natürlich genauso wenig, aber das wiederum begreift er nicht. Es ist im Grunde genommen nicht einmal eine schlechte Idee. Die Evolution funktioniert offensichtlich. Das Problem ist nur, daß sie sehr verschwenderisch arbeitet, unzählbare Experimente und Jahrtausende braucht, und keinesfalls sicher konvergiert.

Wir können und müssen gegen den Zeitgeist ankämpfen. Wir sollten uns nur über unsere Erfolgschancen im Klaren sein und nicht zu viel erhoffen. Aber ich sehe schon erste Zeichen für eine Wende. Irgendwann wird diese Welt aufwachen, zwar mit einem gewaltigen Kater, aber dennoch nüchtern.

Optimierungsverfahren für die Topologie-Planung von UMTS-Mobilfunknetzen

Hans Heller
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München
e-mail: hans.heller@siemens.com

Das Radionetz für ein UMTS-Mobilfunknetz umfasst die Basisstationen, die Radio Network Controller und die Mobile Switching Center. Diese Netzkomponenten sind hierarchisch angeordnet und miteinander verbunden. Ein solches Netz muss unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien bestmöglich ausgelegt werden: Kapazität der Komponenten, Verkehrsanforderungen, Kapitalinvestment (Capex) und Betriebskosten (Opex). Zur Lösung solcher Planungsaufgaben wurden verschiedene Verfahren entwickelt, mit denen optimierte Topologien berechnet werden können. Die Verfahren basieren teilweise auf Graphenalgorithmien. Zusätzlich wurden Metaheuristiken wie Simulated Annealing und Genetische Algorithmen eingesetzt.

Mehrkriterielle Entscheidungsfindung im klinischen Umfeld - Projekte und Lösungskonzepte bei Therapieplanung und -management

Karl-Heinz Küfer
Fraunhofer ITWM
Europaallee 10
67657 Kaiserslautern
Germany
e-mail: kuefer@itwm.fhg.de

Gegenstand von Optimierungsaufgaben oft komplexe Strukturen, wie Produkte, Fertigungsprozesse oder Organisationsprozesse, determiniert durch feste Vorgaben, nicht kontrollierbare stochastische Einflüsse und wählbare Parameter. Die Qualität der Struktur wird in der Regel durch mehrere Kosten- und Güteindikatoren gemessen. Versucht man die Güteindikatoren durch eine geeignete Wahl der freien Parameter optimal zu gestalten, ist dies, mathematisch betrachtet, mehrkriterielle Optimierungsaufgabe. Stochastische Einflüsse, unvollständige Datenlage während des Optimierungsprozesses oder hohe Dimension erschweren die Aufgabenstellung der Praxis zusätzlich und erfordern eine besondere Sorgfalt in Modellierung und Simulation.

Optimierung benötigt deswegen effiziente Algorithmen, die eine Entscheidung über die Parameterwahl in angemessener Zeit ermöglichen. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Simulation der zu optimierenden komplexen Struktur, die oft sehr aufwändig, einer vielfachen Auswertung der Bewertungsfunktion(en) während des Optimierungsalgorithmus widerstrebt. Dieses Dilemma erfordert eine enge, geschickte Kopplung von Simulation und Optimierung, extrem schnelle adaptive Simulationsalgorithmen, unmittelbar gekoppelt mit effizienten Optimierungsstrategien. Neben einer geeigneten Approximation von optimalen Lösungsmengen sind Entscheidungsunterstützungssysteme, welche Entscheidern eine geeignete Lösungsvielfalt, etwa im Falle mehrkriterieller Aufgaben relevante Teilmengen der Pareto-Menge, so zur Verfügung stellen, dass effizient eine für die Entscheider bevorzugte Parametergestaltung ermöglicht wird.

Die Abteilung "Optimierung" von Fraunhofer ITWM stellt sich diesen Herausforderungen an die Kopplung von Simulation und Optimierung auf dem Gebiet der mehrkriteriellen bzw. multidisziplinären Entscheidungsunterstützung. Es wurden in verschiedenen Anwendungsbereichen neue Approximationsstrategien für Lösungsmengen mehrkriterieller Aufgaben auf Basis von "Extremkompromissen" entwickelt, Simulationsläufe und Optimierungsroutinen mittels hierarchisch adaptiven Datenaggregations- und -disaggregationsstrategien gekoppelt und ein patentiertes Entscheidungsunterstützungsinstrument zur Navigation in Pareto-Mengen entwickelt.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die aktuellen Aktivitäten von Fraunhofer ITWM im beschriebenen Gebiet mit einem Schwerpunkt bei Anwendungen im medizinischen Sektor.

An Extremely Fast, Exact Algorithm for Finding Shortest Paths in Static Networks with Geographical Background

Ulrich Lauther
Siemens AG, CT SE 6
Otto-Hahn Ring 7
81730 München
Germany
e-mail: ulrich.lauther@siemens.com

Given a directed or undirected graph $G = (V, E)$ with n nodes V and m edges E , positive edge weights, and two special nodes s (source) and t (sink), calculating a shortest path (i.e. a path with minimum total edge weight) between s and t can be solved efficiently using Dijkstra's algorithm. Depending on data structures used and additional assumptions on the distribution of edge weights, the worst case complexity lies between $O(n^2)$ and $O(m)$. In a typical geographical application, e.g., finding a shortest path in a road map, the expected runtime will be $O(d^2 \log d)$ if d is the number of edges in the shortest path; as we observe a circular expansion of the algorithm around the source node, $O(d^2)$ nodes will be touched and there is a limited number of priority queue operations per touched node.

Often these runtimes are prohibitive, e.g. in autonomous automotive navigation systems with limited resources (memory and cpu power). The usual remedy is to use heuristics that limit the search space and hopefully find reasonable solutions. However, the latter is not guaranteed and not always achieved in practice.

We will present a new exact algorithm, that runs in expected time $O(d)$. Typically, for long paths, the algorithm will exclusively explore edges that actually belong to the shortest path. In comparison to the classical algorithm we observe an average speed-up by a factor of 100 for shortest paths calculated on a truck drivers road map of Europe containing 500000 edges.

This speed up is achieved by a novel (and patented) preprocessing strategy: We first partition the whole network into regions, based on the node's coordinates. We then calculate for each edge $e = (v, w)$ and each region i two flags $vflag(i)$ and $wflag(i)$. $vflag(i)$ is 1 if and only if there exists a shortest path from node v through edge e into region i . An analogue definition holds for $wflag(i)$. In the actual path search, we achieve the speedup described by first identifying the region where the target nodes lives and then exploring only those edges that have the corresponding flag set. This procedure can be compared to that of a driver who follows sign posts to his or her destination; edge flags take the role of sign posts at each junction.

A simple - but inefficient - method for calculating the edge flags in a preprocessing step would be to calculate for each node v_i in region i a shortest paths tree routed at v_i and then setting flags on edges that are tree-edges of this tree. This method involves a complete Dijkstra expansion from each node in the network and would be prohibitively slow. We can speed up the process as follows: The set of nodes v_i in region i can be partitioned into two subsets

by looking at their incident edges $e = (v_i, w)$. We call an edge "local edge", if node w also belongs to region i and "interface edge", if w belongs to some other region. Nodes that are incident to an interface edge are called "exported nodes". A shortest path from some node outside of region i into this region must pass one of the interface edges and the incident exported node. Thus, it is sufficient to calculate shortest path trees rooted at exported nodes to calculate edge flags. Using this and other algorithmic tricks, we can cut down the CPU-time needed for calculation of the edge flags for the 5000000 edge network to 12 minutes on a 1.7 GHz Pentium 4. A special storage scheme for edge flags allows very compact storage: on the average, about 8 bytes per edge are sufficient to store the flags.

The talk will include a online-demonstration of the animated algorithm showing investigated nodes for classical algorithms (Dijkstra, bidirectional Dijkstra, A-star, bidirectional A-star) and our new fast algorithm.

Topology Control and Routing in Ad Hoc Networks

Tamás Lukovszki
Siemens AG, Corporate Technology
Otto-Hahn-Ring 6
81730 Munich, Germany
e-mail: tamas.lukovszki@siemens.com

Wireless ad hoc networks are formed by mobile terminals which use a wireless communication interface and establish communication between nodes using other terminals as intermediate relay stations. Control and databases are distributed over the network; a fixed infrastructure is not needed.

In order to effectively operate such networks it is essential to use efficient strategies for routing. Since the quality of routing strategies strongly depends on the topology of the network, we consider the routing in conjunction with the management of the topology in order to obtain a quality guarantee. Position based routing is of special interest for application scenarios with high relative terminal velocity. It does not need to maintain a routing table or an expensive route discovery. Packet forwarding is done "on-the-fly" based on the geographic position of the packet's destination, which information is provided by a location service. We measure the quality of the network topology and the routing in terms of energy consumption, interferences, congestion, throughput, storage per node, and update.

We show several trade-offs between these quality measures and present distributed network constructions resulting in topologies approximating an optimal topology w.r.t. one or more of these measures. Furthermore, we present a fault-tolerant distributed location service, which resists even against a simultaneous fault of a constant fraction of the nodes.

Optimierte Routenplanung in Verkehr und Logistik

Rolf Möhring
Technische Universität Berlin
Institut Für Mathematik
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin
Germany
e-mail: Rolf.Moehring@TU-Berlin.DE

Verkehrslenkung und Routenführung in der Logistik sind Optimierungsaufgaben von hoher Anwendungsrelevanz. Man möchte z.B. das vorhandene Straßennetz oder logistische System so nutzen, dass die Netzbelastung minimiert oder der Durchsatz maximiert wird. Der Vortrag behandelt diese Optimierungsprobleme vom Standpunkt der Netzwerkfluss-Theorie und berichtet neben den mathematischen Grundlagen über zwei konkrete Praxisanwendungen: die Lenkung von Verkehr zur Rushhour (Projekt mit DaimlerChrysler AG, Berlin) und die Steuerung eines führerlosen Transportsystems in einem Containerterminal (Projekt mit HHLA AG, Hamburg).

Diese Anwendungen führen zu Flussmodellen, in denen über die übliche statische Betrachtung die Aspekte "Stau" und "Zeit" eine wichtige Rolle spielen. Zusätzlich unterliegt die Routenwahl aus Akzeptanz- oder technischen Gründen verschiedenen Restriktionen. So führt zum Beispiel die Verkehrslenkung zur Rushhour auf ein pfadbasiertes Mehrgüterflussproblem mit konvexer separabler Zielfunktion, das wir mit einer Kombination von Gradientenverfahren, linearer Optimierung mit Spaltengenerierung und Berechnung längenbeschränkter Wege lösen. Im Hamburger Hafen spielt dagegen der Faktor Zeit eine herausragende Rolle. Hier besteht unser Ansatz darin, bereits bei der Berechnung der Routen für die AGVs (Automated Guided Vehicles) Kollisionsfreiheit sicher zu stellen. Wir erreichen dies durch Lösen von dynamischen Flussproblemen mit iterierter Berechnung von schnellsten Wegen in Graphen mit zeitabhängigen Sperrungen von Kanten und erweitern diesen Algorithmus auch auf komplexere Nebenbedingungen die aus dem Verhalten der AGVs im Hafen resultieren.

Application of a Novel Metaheuristic to a Dynamical Control Problem in Steel Production

Martin C. Müller
Siemens AG, CT SE 6
Otto-Hahn Ring 7
81730 München
Germany

e-mail: martin.c.mueller@siemens.com

Together with a working group at the Johannes-Kepler-University in Linz CT SE 6 is developing a framework¹ for the implementation of metaheuristics. Targeted applications are problems arising from the optimization of industrial processes, which are less than susceptible to traditional exact approaches like graph algorithms or MILP. Online applicability, frequent model changes, multiple objectives, existing third-party heuristics, soft constraints and small development budgets are common characteristics of challenges of this type. The framework provides a high degree of self-organization and offers a generic and concise interface to reduce the adaptation effort for new problems as well as to integrate with external systems. It has been shown to be able to handle well different types of combinatorial optimization problems by coordinating so-called OptLets that work on a set of solutions to a problem. An Opt-Let implements an individual algorithmic idea and acts autonomously towards improving the solution. OptLets are only constrained by application-specific necessities. In contrast to comparable methodologies for metaheuristics like evolutionary algorithms no formal definition of neighborhood is needed.

In this talk we will present the successful application of the framework to the control of a continuous pickling and tandem steel mill. The steel mill consists of a series of four aggregates interleaved by buffers and processes continually an unending strip of cold rolled steel.

Objectives include overall throughput, smooth operation and adherence to nominal filling levels. In simulation experiments OptLets perform as well as a field-proven more traditional approach based on Linear Programming.

¹patent pending

Fixpunktminimierung bei Binnenschiffen

Sebastian Pokutta & Guenter Toerner
Universitt Duisburg-Essen, Fachbereich Mathematik
Campus Duisburg, Forsthausweg 2, 47048 Duisburg
e-mail: {pokutta,toerner}@math.uni-duisburg.de

Der Vortrag beschäftigt sich mit Containeroptimierung von Binnenschiffen. Auf den Binnenstraßen Deutschland ist derzeit der 2- bzw. 3-lagige Transport die Regel. Letzter scheitert jedoch nicht selten an der geringen Durchfahrthöhe bei Brücken über den Main bzw. über einzelnen Binnenkanälen. Es stellt sich die Frage, inwieweit durch eine optimierte Beladung der (unterschiedlich hohen und schweren!) 20 x 8-Fuß-Container eine Verringerung der maximalen Höhe der Containersilhouette erreicht werden kann. Diese sogenannte Fixpunktminimierung wird mit Hilfe von Scheduling-Heuristiken und genetischen Algorithmen angegangen, wobei sich Höhenreduzierungen durchaus in der Größenordnung von mehr als 50 cm gegenüber einer manuellen Positionierung erzielen lassen, ohne die Stabilität des Schiffes zu beeinträchtigen. Der Vortrag ist als ein Projektbericht = angelegt (vgl. GOR News 23 (2005)).

Set Oriented Methods for the Numerical Treatment of Global Multi-Objective Optimization Problems

Oliver Schütze

Department of Mathematics and Computer Science

University of Paderborn

Warburger Str. 100

33098 Paderborn

Germany

e-mail: schuetze@uni-paderborn.de

In this talk we will present a new set oriented method for the numerical treatment of multi-objective optimization problems (MOPs). Due to the global approach of these subdivision techniques allow for the computation of the entire solution set, the so-called Pareto set. We will introduce several algorithms for the numerical solution of MOPs for different smoothness assumptions.

Having stated the basic algorithms for the solution of MOPs we will focus on smooth models. This will lead to a new predictor-corrector variant for the computation of Pareto points which is of local nature but applicable even for high dimensional models with respect to both parameter space and image space. This is also valid when the MOP contains equality constraints. In fact, this method can also be used for the computation of general implicitly defined manifolds.

Finally, we will demonstrate the efficiency of our algorithms both on academic MOPs and on problems which naturally arise in the design of mechatronical systems.

74. Sitzung der GOR Arbeitsgruppe

„Praxis der Mathematischen Optimierung“

Mathematische Optimierung im und für den Alltag

Liste der Referenten & Teilnehmer

Dr. Ernst Baeck

Universität Duisburg-Essen
Bauwesen
Universitätsstraße
45117 Essen

Tel. : 0201/183-2613

Fax : 0201/183-2675

e-mail : ernst.baeck@uni-essen.de

Dr. Oliver Bastert

Dash Optimization
Quinton Lodge
Binswood Avenue
Leamington Spa
Warwicks CV32 5RX
UK

Tel. : 0044 1926 315 862

Fax : 0044 1926 338 331

e-mail : oliver.bastert@dashoptimization.com

Web : <http://www.dashoptimization.com>

Aktuelle Entwicklungen in XpressMP am Beispiel von Crew-Scheduling-Problemen

Gerard De Beuckelaer

Kalmthoutsedesdenweg 54/1
B-2950 Kapellen
Belgien

Tel. : 0032 3 605-6634

Fax : 0032 3 605-6147

e-mail : gerarddb@skynet.be

Optimierung im Spannungsfeld der modernen Unternehmenskultur

Dr. Sven de Vries
TU München
Zentrum Mathematik/M9
Boltzmannstr. 3
85747 Garching bei München
Belgien

Tel. : 089/2891-6876
Fax : 089/2891-5859

e-mail : devries@ma.tum.de

Dipl.-Math Rafael Fink
TU Clausthal
Produktion & Logistik
Julius-Albert-Str. 2
38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. : 05323/727612
Fax : 05323/727698

e-mail : rafael.fink@tu-clausthal.de

Dr. Hermann Gold
Infineon Technologies AG
AIM OPP OPC IE 2, Simulation
Wernerwerkstr. 2
93049 Regensburg

Tel. : 0941/202-1466
Fax : 0941/202-2264

e-mail : hermann.gold@infineon.com

Dipl.-Math. Ronny Hansmann
Technische Universität Braunschweig
Institut für Mathematische Optimierung
Pockelsstr. 14
D-38106 Braunschweig

Tel. : 0049 0531/391-7560
Fax : 0049 0531/391-4577

e-mail : r.hansmann@tu-bs.de

Dr. Hans Heller
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München

Tel. : 089/636-49179
Fax : 089/636-42284

e-mail : hans.heller@siemens.com

Optimierungsverfahren für die Topologie-Planung von UMTS-Mobilfunknetzen

Dipl.-Math Sascha Herrman
TU Clausthal
Abt. für BWL: Produktion & Logistik
Julius-Albert-Str. 2
38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. : 05323/727614
Fax : 05323/727698

e-mail : sascha.herrmann@tu-clausthal.de

Prof. Dr. Josef Kallrath
Leiter der GOR Arbeitsgruppe
„Praxis der mathematischen Optimierung“
Am Mahlstein 8
67273 Weisenheim am Berg

Tel. : 0621/60-78297
Fax : 01212/5-197-197-29
Mobil : 0172/769-6578
e-mail : josef.kallrath@t-online.de

PD Dr. Karl-Heinz Küfer
Fraunhofer ITWM
Europaallee 10
D-67657 Kaiserslautern

Tel. : 0631/303-1851
Fax : 0631/303-1811
e-mail : kuefer@itwm.fhg.de

Mehrkriterielle Entscheidungsfindung im klinischen Umfeld – Projekte und Lösungskonzepte bei Therapieplanung und –management

Prof. Dr. Ulrich Lauther
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München

Tel. : 089/636-48834
Fax : 089/636-42284
e-mail : Ulrich.Lauther@siemens.com

Ein sehr schnelles Verfahren für die Berechnung kürzester Wege in großen statischen Netzwerken mit geographischer Information.

Prof. Dr. Alexander Lavrov
Fraunhofer ITWM
Europaallee 10
D-67657 Kaiserslautern

Tel. : 0631/303-1884
Fax : 0631/303-1811
e-mail : lavrov@itwm.fhg.de

Dr. Tamas Lukovszki
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München

Tel. : 089/636-50572
Fax : 089/636-42284
e-mail : tamas.lukovszki@siemens.com

Topology Control and Routing in Ad Hoc Networks

Dr. Ulrike Maier
Universität Mannheim
Technische Informatik
B6, 23-29, LS Optoelektronik
68131 Mannheim

Tel. : 0621/1812692
Fax : 0621/1812695
e-mail : umaier@rumms.uni-mannheim.de

Dr. Volker Maier
Universität Dortmund
Mathematik, LS VIII
44221 Dortmund

Tel. : 0231/755-3104
Fax : 0231/75559

e-mail : volker.maier@math.uni-dortmund.de

Dr. Kurt Majewski
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München

Tel. : 089/636-41639
Fax : 089/636-42284

e-mail : kurt.majewski@siemens.com

Prof. Dr. Rolf Möhring
TU Berlin
Skr. MA 6-1
Strasse des 17. Juni, 136
10623 Berlin

Tel. : 030/314-24594
Fax : 030/833-6626

e-mail : moehring@math.tu-berlin.de

Optimierte Routenplanung in Logistik und Verkehr

Dipl.-Math. Martin C. Müller
Siemens AG
Abt.: CT SE 6
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München

Tel. : 089/636-42373
Fax : 089/636-42284

e-mail : martin.c.mueller@siemens.com

Anwendung einer neuen Metaheuristik auf ein dynamisches Steuerungsproblem aus der Stahlproduktion

Dr. Franz Nelissen
GAMS Software GmbH
Eupener Str. 135-137
50933 Köln

Tel. : 0221/949-9170
Fax : 0221-949-9171
e-mail : FNelissen@gams.com
Web : <http://www.gams.de>

Dr. Hans-Joachim Pitz
BASF Aktiengesellschaft
KTE/EB-F206
67056 Ludwigshafen

Tel. : 0621/60-41606
Fax : 0621/60-42326

e-mail : hans-joachim.pitz@basf-ag.de

Dipl.-Math. Sebastian Pokutta
Universität Duisburg-Essen
Institut für Mathematik
Lotharstr. 65
D-47057 Duisburg

Tel. : 0203/379-1894
Fax : 0203/379-2528

e-mail : pokutta@math.uni-duisburg.de

Optimierung von Containerbeladungsplänen im Binnenschiffverkehr

Prof. Dr. Dieter Pressmar
Universität Hamburg
FB Wirtschaftswissenschaften
20146 Hamburg

Tel. : 040/42838-6486
Fax : 040/42838-6486

e-mail : pressmar@econ.uni-hamburg.de

Steffen Rebennack
Universität Heidelberg
Diskrete Optimierung (AG Reinelt)
69120 Heidelberg

Tel. : 0621/896477

e-mail : steffen.rebennack@web.de

Dr. Oliver Schütze
Universität Paderborn
Lehrstuhl für Angewandte Mathematik
Warburger Str. 100
33098 Paderborn

Tel. : 05251/602657
Fax : 05251/604216

e-mail : schuetze@upb.de
<http://www-math.uni-paderborn.de/~agdellnitz/people/index.html>

Set Oriented Methods for the Numerical Treatment of Global Multi-Objective Optimization Problems

Dr. Doris Tesch
Mentz Datenverarbeitung GmbH
Grillparzerstr. 18
81675 München

Tel. : 089/621/41868-135
Fax : 089/621/41868-160

e-mail : doris.tesch@m.mentzdv.de

Prof. Dr. Günter Törner
Universität Duisburg-Essen
Fachbereich Mathematik
Forsthausweg 2
47048 Duisburg

Tel. : 0203/379-2668
Fax : 0203/379-2528

e-mail : g.toerner@t-online.de

Optimierung von Containerbeladungsplänen im Binnenschiffverkehr

Dr. Jacques Verriet

Siemens, SV
Luchthavenweg 48
NL-5657 EB Eindhoven
Niederlande

Tel. : 0031 (0)40 8444-838

Fax : 0031 (0)40 8444-817

e-mail : jacques.verriet@siemens.com

Dr. Max Wagner

Mathesis GmbH
Friedrichsplatz 11
68165 Mannheim

Tel. : 0621/41919-062

Fax : 0621/41919-058

e-mail : max.wagner@mathesis.de

Web : <http://www.mathesis.de>

Prof. Dr. Uwe Zimmermann

Technische Universität Braunschweig
Institut für Mathematische Optimierung
Pockelsstr. 14
D-38106 Braunschweig

Tel. : 0049 0531/391-7550

Fax : 0049 0531/391-4577

e-mail : u.zimmermann@tu-bs.de

* = Nicht-GOR-Mitglied, *kursiv* = Referent (30 Teilnehmer inkl. 10 Referenten und 2 Leiter, x*)