Tuesday, August 30, 14:00, Room H2053

An Overview on some Models for Locational Decisions and their Implementations

Paul Stähly, Hochschule St. Gallen

Locational decisions are of strategic importance in planning distribution systems. To support the solution of locational decision problems we have implemented some of the most important mathematical models. The aim of these implementations is not only to determine optimal solutions in a mathematical sense but also to integrate the user via a graphical interface into the solution finding process. This ensures the flexibility of the approach and makes it possible to generate alternative solutions. First we distinguish between continuous and discrete models. The continuous model used is the classical p-median problem in plane. In our implementation the user can directly manipulate the optimization process which helps to overcome local optima. The discrete models are the 'account location problem – which contains the uncapacitated facility location and discrete p-median problem as special cases – and the capacitated facility location problem. Dual procedures are used to solve the account location problem. The dual problem can be interpreted as a cost allocation problem and a dual solution can be visualized as a graph. This helps in identifying solutions interactively and explaining the goodness of solutions. Concerning the capacitated problem we concentrate on Bender's and Cross decomposition, since in a Bender's cut the coefficients estimate the relative value of the potential facility sites which is useful to identify good solutions interactively.

Tuesday, August 30, 14:30, Room H2053

Weighted Dantzig-Wolfe-Decomposition for Mixed-Integer Programming

Paul Wentges, Hochschule St. Gallen

Dantzig-Wolfe decomposition can be used to solve the Langrangean dual of a mixed-integer programming problem (MIP) if the dual structure of the (MIP) is exploited via Lagrangean relaxation with respect to the complicating constraints.

In the so-called "weighted Dantzig-Wolfe decomposition" algorithm, instead of the optimal solution of the Dantzig-Wolfe master problem a specially weighted average of the previously constructed Lagrangean multipliers and the optimal solution of the master problem is used as Langrangean multiplier for the Langrangean subproblem next to be solved.

An asymptotic convergence proof of the weighted Dantzig-Wolfe decomposition algorithm is given and some properties of this procedure together with computational results for the capacitated facility location problem are discussed.

Tuesday, August 30, 15:00, Room H2053

A Comparison of the Erlenkotter Algorithm and a Branch and Bound Algorithm Based on Subgradient Optimization to Solve the Uncapacitated Facility Location Problem

Andreas Klose, Hochschule St. Gallen

In the uncapacitated facility location problem one has to decide which facilities to open out of set of potential facility sites such that the transportation costs to meet customer demands and the costs of operating the facilities are minimized. To solve the problem, Erlenkotter's branch and bound algorithm, which is based on his dual ascent and adjustment procedure, is widely seen as the most efficient computational device. Christofides & Beasley have given a branch and bound algorithm based on Lagrangean relaxation and subgradient optimization to solve the p-median problem. This procedure is directly applicable to the uncapacitated facility location problem and can be improved by slightly sharpening penalties and using alternative rules for node selection and the selection of the branching variable. Our computational experience with these procedures indicate that for larger problem instances the last approach seems to be more efficient than the Erlenkotter algorithm. Furthermore the algorithm of Christofides & Beasley could be extended to solve an uncapacitated facility location problem with an additional knapsack constraint, which arises as a subproblem if one relaxes the capacity constraints in the capacitated facility location problem. Computational results show that this procedure seems to be more efficient for solving such problems than an adaption of the Erlenkotter algorithm proposed by Van Roy.

Tuesday, August 30, 15:30, Room H2053

Approximating Transportation Costs in Location Problems: Some Open Questions

Ulrich Tüshaus, Hochschule St. Gallen

In many classical models for the solution of location problems, defining the structure of a distribution system is seen—from a strategical point of view—as the problem of finding the locations of distribution centers with the objective to minimize the costs at the locations as well as the transportation costs.

In one approach to the solution of this problem, i.e. determining the optimal number and locations of the distribution centers together with the corresponding customer allocation, it is assumed—as a useful simplification—that the customers are serviced by direct deliveries. (This approach can also be used when freight tariffs apply for the calculation of transportation costs.) In many real distribution systems however, several customers are served on one tour.

In order to find a better cost approximation, the cost coefficients (freight tariffs) in the model with direct deliveries have to be chosen in such a way that the transportation costs correspond as well as possible with the costs in the model with several customers on one tour.

Semi-Plenary Lecture
Wednesday, August 31, 09:00, Room H2053

Neuere Ansätze für Transport- und Standortprobleme

Wolfgang Domschke, Technische Hochschule Darmstadt

Neuere Ansätze für Transport- und Standortprobleme Wolfgang Domschke Technische Hochschule Darmstadt Im Vortrag wird auf folgende, dem Bereich der Transportplanung zuzurechnende Fragestellungen eingegangen:

- minimale spannende Bäume und Wälder von Graphen (einschließlich Probleme unter Kapazitätsrestriktionen) sowie Steiner-Baum-Probleme
- kürzeste-Wege-Probleme
- Transportprobleme mit und ohne Kapazitätsrestriktion sowie Bottleneck- und Single-Source-Transportprobleme
- Umladeprobleme
- lineare Zuordnungsprobleme

Aus dem Bereich der betrieblichen Standortplanung wird schwerpunktmäßig auf neuere Ansätze zur Lösung von Median-Problemen und Warehouse Location-Problemen eingegangen. Im Bereich der innerbetrieblichen Standortplanung liegt der Schwerpunkt auf neuen Ansätzen zur Lösung von quadratischen

Zuordnungsproblemen. Bei allen Fragestellungen der Standortplanung spielt vor allem das neuere Lösungskonzept Tabu Search eine Rolle.

Wednesday, August 31, 10:00, Room H2053

Über die Komplexität des Produktionsplanungsproblems auf Logistikebene in der chemischen und pharmazeutischen Industrie

Karin Wolf, Sandoz Technologie AG Basel

In einer Zeit globaler Märkte und einer zunehmenden Dynamisierung des Unternehmensumfeldes ist die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens existenzentscheidend. Die Erfüllung marktrelevanter Anforderungen verlangt grosse Flexibilität, Schnelligkeit und Kundenorientierung. Im internationalen Konkurrenzkampf kommt somit der Logistik des Unternehmens eine strategische Bedeutung zu.

Bei Sandoz nimmt innerhalb der Logistik die Produktionsplanung (Grobplanung) eine zentrale Stellung ein. Die konkrete Aufgabe für den Produktionsplaner besteht darin zu entscheiden, was, wann, in welcher Menge, wo und wie zu produzieren ist. Herkömmliche Planungsphilosophien basieren auf einer strikt sukzessiven Planungsabfolge mit einer isolierten, auf die Lösung einzelner Teilaufgaben fokussierten Betrachtungsweise. Im Hinblick auf eine Harmonisierung aller Materialflüsse entlang der gesamten Logistikkette lassen sich damit nur unbefriedigende Planungsergebnisse erzielen.

Aus diesem Grund ist die Entwicklung neuer Konzepte notwendig, bei denen die Produktionsplanung als nicht unabhängig von den Entscheidungsproblemen der Lagerhaltung, der Material- und Kapazitätsbedarfsplanung, der Durchlaufterminierung, der Maschinen- und Losgrössenplanung sowie der Absatzplanung betrachtet wird. Die Planung chemischer und pharmazeutischer Produktionsprozesse gehört wegen dieser Interdependenzen und der vielen Einflussfaktoren zu den schwierigsten Aufgaben der Logistik des Unternehmens.

Wednesday, August 31, 10:30, Room H2053

Warengruppen-Management – erfolgsorientierter Ressourcen-Einsatz im Handel

Jörg Grüner, Universität der Bundeswehr Hamburg
K. Zoller, Universität der Bundeswehr Hamburg

Die vom Handel unterhaltenen Waren-Vorräte sind einerseits Voraussetzung für die Erzielung von Umsatz, Deckungsbeitrag und Betriebsergebnis, andererseits binden sie in erheblichem Umfang betriebliche Ressourcen (Kapital, Lager- bzw. Angebotsfläche, Bestell- und Handling- Kapazitäten). Erfolg wie Ressourcen-Beanspruchung entstehen dabei auf der Ebene der einzelnen Artikelposition (SKU). Schrumpfende Margen zwingen zur Feinsteuerung der Warenbevorratung auf SKU-Ebene mit dem Ziel bestmöglicher Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Wachsende Sortimentsumfänge machen eine rationelle Steuerung unumgänglich.Der Vortrag zeigt exemplarisch für das Bestellpunkt/Bestellmengen-Verfahren den theoretischen Ansatz einer solchen Steuerung und entwickelt das Konzept einer im Hinblick auf Zielsetzung wie Ressourcen-Ausstattung gleichgewichtigen Bevorratung.Am Beispiel einer Konsumgüter-Warengruppe wird numerisch illustriert, welche Gestaltungsspielräume für die Warenbereitstellung existieren, wie sich deren Nutzung auf Umsatz und Erfolg auswirkt und welche Konsequenzen Ressourcen-Engpässe für Präsenz und Erfolg haben. Entsprechende Sensitivitätsanalysen und Simulationen verdeutlichen, daß das Konzept über den operativen Bereich (optimale Warenbereitstellung unter gegebenen Rahmenbedingungen) hinaus auch für die Klärung taktischer Fragen (Ressourcen-Aufteilung, Warengruppen-Controlling) von Nutzen ist. Eine DV-Realisierung des Konzepts wird auf der Tagung vorgestellt.

Wednesday, August 31, 14:00, Room H2053

Bestände in Distributionssystemen für Konsumgüter

Bernhard Fleischmann, Universität Augsburg

In einem Distributionssystem für Konsumgüter stellen die Höhe der gesamten Bestände einerseits und die Transportkosten andererseits konfliktäre Zielgrößen dar. Zur Gestaltung eines effizienten Distributionssystems ist die Kenntnis des genauen quantitativen Zusammenhangs dieser Größen wesentlich, jedoch gibt es dazu wenig Aussagen in der Literatur. Wir zerlegen den Bestand in mehrere Komponenten, die von den Einflußgrößen in unterschiedlicher Weise abhängen. Wichtige Einflußgrößen sind die Anzahl und Standorte der Läger, die Allokation der Bestände sowie die Lagerhaltungsstrategie. Für den Sicherheitsbestand stellen wir neue analytische Ergebnisse und Simulationsergebnisse vor. Wir berichten außerdem über eine Distributionsstudie in einem Lebensmittelunternehmen.

Wednesday, August 31, 14:30, Room H2053

Einfluss unterschiedlicher Modellformulierungen gemischt-ganzzahliger Probleme auf das Lösungsverhalten allgemeiner exakter Verfahren

Jan Dethloff, Universität Hamburg
Kathrin Fischer, Universität Hamburg

Zahlreiche Problemstellungen der betriebswirtschaftlichen Logistik, z. B. in der Produktionsplanung oder Fahrzeugeinsatzplanung, lassen sich als Modelle der gemischt-ganzzahligen Programmierung formulieren. Aus der Formulierung solcher mathematischer Modelle können einerseits verschiedene Erkenntnisse über die Struktur der vorliegenden Entscheidungssituation, wie der Verwandtschaft zu anderen bekannten Aufgabenstellungen und die Problemkomplexität, gewonnen werden. Andererseits können Modellformulierungen auch dazu dienen, Probleme zumindest geringeren Umfangs unmittelbar durch Einsatz von nicht speziell der Problemstruktur angepaßten Optimierungsverfahren zu lösen. Solche Verfahren sind in den gängigen Standard-Softwarepaketen, wie u. a. der Optimierungssoftware LINGO, implementiert.

Häufig läßt sich eine bestimmte Planungssituation auf mehrere Arten modellieren, beispielsweise durch unterschiedliche Variablendefinition. Gegenstand der Untersuchung ist zu prüfen, inwieweit die gewählte Formulierung einen Einfluß auf das Lösungsverhalten (Rechenzeit und handhabbare Problemgröße) hat, indem alternative Modelle für dieselbe Problemstellung betrachtet werden. Beispielhaft werden verschiedene Formulierungen des Travelling Salesman Problems mit den in unerschiedlichen Softwarepaketen implementierten allgemeinen (Branch and Bound-) Verfahren gelöst. Aus den Ergebnissen werden Zusammenhänge zwischen der Modellierung und dem Rechenverhalten abgeleitet und - soweit möglich - aus der Modellstruktur begründet, um damit die Bedeutung von Modellvariationen besser einschätzen zu können.

Darüberhinaus werden die Möglichkeiten untersucht, die die verschiedenen Programmpakete bieten, durch Einflußnahme auf den Lösungsprozeß, wie z. B. die Variation von Verzweigungsregeln, die spezielle Struktur des jeweiligen Modells möglichst effizient auszunutzen.

Wednesday, August 31, 15:00, Room H2053

Ein Parallelansatz zur Tourenplanung auf der Basis der kooperierenden Autonomie

Hermann Gehring, FernUniversität Hagen
Michael Lontke, FernUniversität Hagen

Vorgestellt wird ein paralleler Ansatz zur Lösung des Standardproblems der Tourenplanung unter Benutzung eines lokalen Rechnernetzes als Parallelrechner. Der Ansatz besteht aus zwei Verfahren, einem ε-optimierenden A^*-Verfahren und einem genetischen Algorithmus, die je auf mehreren Rechnern gleichzeitig ausgeführt werden und im Sinne der kooperierenden Autonomie die aktuell beste Lösung austauschen.

Der Austausch findet über eine Sekundäraustauschdatei statt, die stets die aktuell beste Lösung enthält. Ein Austausch wird nur dann vorgenommen, wenn eines der auf einem Rechner ausgeführten Programme eine bessere als die bislang beste Lösung ermittelt hat. Sobald ein Verfahren eine neue Lösung erzeugt hat, wird diese mit der aktuell besten verglichen und letztere gegebenenfalls aktualisiert.

Bei dem genetischen Algorithmus dient jeweils die beste Lösung der aktuell erzeugten Generation als neue Lösung; bei dem ε-optimierenden A^*-Verfahren ergeben sich neue Lösungen durch die stufenweise Verringerung der ε-Umgebung. Auf das Lösungsverhalten des Parallelansatzes wirkt sich zum einen die schnelle Konvergenz des ε-optimierenden A^*-Verfahren positiv aus, die auch auf die Benutzung der aktuell besten Lösung als Bound zurückzuführen ist. Zum anderen führt die Verwendung der mit dem ε-optimierenden A^*-Verfahren erzeugten Lösungen zu einer Verbesserung des Erbgutes des genetischen Algorithmus.

Bei der Berechnung von Problembeispielen aus der Literatur mit 50, 75 und 100 Kundenorten wurden mit dem Parallelansatz bei gegebener Rechenzeit signifikant bessere Lösungen ermittelt, als je mit dem nichtparallel ausgeführten ε-optimierenden A^*-Verfahren bzw. genetischen Algorithmus.

Wednesday, August 31, 15:30, Room H2053

Ein Vergleich von Verteilungsansätzen Genetischer Algorithmen für das Job–Shop Problem

Ivo Rixen, Universität Bremen
Christian Bierwirth, Universität Bremen
Herbert Kopfer, Universität Bremen

Der hohe Rechenzeitbedarf traditioneller Genetischer Algorithmen löst ein verstärktes Interesse an parallelen Implementierungen aus. Populationsbasierte Verfahren wie Genetische Algorithmen bieten ein weites Spektrum für grobkörnige Verteilungsansätze. In der Literatur werden im wesentlichen drei Modelle zur Verteilung von Lösungspopulationen beschrieben. Eine zentrale Gemeinsamkeit aller Modelle ist die Überwindung der globalen Selektion in traditionellen Genetischen Algorithmen.

Unter Beibehaltung einer globalen Population kann dies z.B. durch Einführung der Turnierselektion erreicht werden. Weitere Ansätze resultieren aus der Strukturierung einer Population in lokale Bereiche, die zu einer zeitweisen oder räumlichen Isolierung von Individuen führt. Von *isolation–by–time* wird gesprochen, wenn die Population aus überschneidungsfreien lokalen Bereichen besteht und von *isolation–by–distance*, wenn sich die lokalen Bereiche überlappen.

Um den Einfluß dieser Verteilungsansätze auf das Lösungsniveau zu vergleichen, werden die drei Modelle mit gemeinsamen, d.h. nicht verteilungsspezifischen, Komponenten eines Genetischen Algorithmus für das Job–Shop Problem kombiniert. Das Lösungsverhalten dieser verteilten Genetischen Algorithmen wird anhand bekannter Benchmark–Probleme für das Job–Shop Problem demonstriert.

Wednesday, August 31, 16:30, Room H2053

Steiner Minimal Trees

Dietmar Cieslik, Universität Greifswald

Consider a finite set of points in a metric space. Then any shortest tree which connects all these points is called a Steiner Minimal Tree (SMT). It may contain vertices other than the points which are to be connected. Such points are called Steinerpoints.

If we require that a shortest network has at most k Steinerpoints, where k is a given integer, we get a k-SMT. If we connect pairs of given points only, we obtain a Minimal Spanning Tree (MST), that means a O-SMT.

We give some combinatorial properties of such trees and restrict the class of trees which is taken into consideration for shortest trees. Following we describe methods to construct shortest trees and discuss the computational complexity of these methods.

Wednesday, August 31, 17:00, Room H2053

Constraint Logic Problem Solvers: A new Approach to solve OR-Problems

Klaus Däßler, Siemens-Nixdorf-Informationssysteme AG, KI-Sprachentwicklung

Although adequate by its inherent generate and test paradigm combined with a powerful term unification mechanism, Prolog has not yet played a significant role in OR so far. This is due to its resource and time problems and an unfriendly user interface language. Recently a very interesting development has arisen; the integration of constraint satisfaction and propagation techniques into the Prolog Machine. These improve the combinatorial problem solving power by several magnitudes, and, at the same time, reduce the complexity of the language and programs.

- A short overview on classic Prolog, its benefits and weaknesses, and its latest events (ISO Standard etc.) is given.
- The basic constraint mechanisms are explained in a practical manner.
- The application fields and the limitations of Constraint Prolog are characterized.
- Examples of already successful working CLPS are given.
- Some impressive Demos are presented, which illustrate the remarkable problem solving power of Constraint Prolog for OR problems. One of them is the scheduling of trains in a large bundesbahn railway station under stressy conditions of delays and defects.

Wednesday, August 31, 17:30, Room H2053

Multi-Stage Distribution System Design: An Industrial Application

Volker Trauzettel, Universiät Bielefeld

We consider the distribution system of a large German food producer. Given the decision that the distribution of products to customers shall be carried out by third-party operators, it can be justified that the distribution system should have two or three stages: central warehouses, regional warehouses, and, if cost-efficient, transshipment points. For this three-stage location problem we develop a discrete, uncapacitated model. It is solved for each stage separately, however, the solutions are adjusted for each other in an iterative algorithm. We present computational results for the application.

Thursday, September 1, 09:00, Room H2053

Logistisches Unternehmensplanspiel LOGOS-TQM

Ulrich Baum, Universität Nürnberg

Bei dem logistikorientierten Unternehmensplanspiel LOGOS-TQM (Akronym für **L**ogistik-**O**rientiertes-Unternehmensplanspiel unter besonderer Berücksichtugung des **T**otal-**Q**uality-**M**anagement) handelt es sich um ein computergestütztes Teachwaresystem zur interaktiven Vermittlung logistischen Wissens unterschiedlicher Managementbereiche in einem Industriebetrieb. Betrachtungsgegenstand des Unternehmensplanspiels ist ein Industriebetrieb aus der Elektronikbranche, das Elektromotoren unterschiedlichen Typs in Auftragsfertigung produziert. Sämtliche Unternehmensbereiche (Absatz-, Beschaffungs-, Produktions-, Lager- und Distributionssystem) und Unternehmensumfelder (Absatz-, Beschaffungs-, Investitionsgüter-, Arbeitsmarkt und Gesellschaftssystem) sind in einem rechnergestützten Simulationsmodell abgebildet und stellen die Spielgrundlage des Planspielsystems dar. Mehrere Planspielteilnehmer organisieren sich in einem Planspielteam und bilden ein Spielunternehmen. Dieses hat die Aufgabe, nach der Definition der Unternehmensziele die Geschicke des Unternehmens über mehrere Entscheidungsperioden hinweg zu leiten. Im Vordergrund der Entscheidungen, die auf Grundlage von Informationen und Daten aus vergangenen Wirtschaftsperioden zu treffen sind, stehen Problemfelder aus der inner- und außerbetrieblichen Logistik, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Aspekte eines unternehmensweiten Qualitätsmanagements gelegt wurde. Ziel des Planspiels ist es, die im Rahmen der universitären Ausbildung vermittelten theoretischen Lerninhalte an einem idealisierten Modellbetrieb in konkrete Handlungsanweisungen umzusetzen, um damit die Kluft zwischen Theorie und Praxis zu schließen.

Thursday, September 1, 09:30, Room H2053

Das homogene Packproblem - Strukturen - Strukturanalysen - optimierende Heuristiken

Heinz Isermann, Johann Wofgang Goethe-Universitaet Frankfurt am Main

Gegenstand dieses Vortrags ist die orthogonale Anordnung von gleichen Rechtecken auf einem grossen Rechteck. Im Rahmen dieses Vortrags werden Anordnungsstrukturen analysiert und theoretische Obergrenzen fuer die Anzahl der auf dem grossen Rechteck zu packenden kleinen Rechtecke ermittelt. Die Ergebnisse erlauben es, mehr als 90ermittelten Anordnungen als optimale Anordnungen zu charakterisieren.

Friday, September 2, 10:30, Room H2053

Modeling Losses in the Transportation of Agricultural Products

Jose Vicente Caixeta Filho, University of São Paulo

One of the main components of the agricultural post-harvesting system is the transportation activity, which has demanded a very dense scope of modeling exercise as a mean of contributing for the optimization of the economic activity as a whole. However, the available approaches have not necessarily taken into consideration the eventual losses occurred during the transportation of agricultural products, which may cause biased economic recommendations, particularly in developing and less-developed countries. In view of that, the pertinent literature about transportation modeling is reviewed and evaluated in terms of the treatment of losses. Furthermore, under a normative optics, it is developed a mathematical programming model that considers the transportation losses due to overheating and mechanical damage as being basically consequence of: road quality conditions; lack of specialized equipment (e. g., refrigerated cars) and utilization of inappropriate packaging patterns. Such modelling structure is applied to a typical cross section of the movement of selected fresh fruits and vegetables from the production side to representative wholesale markets, in the Sao Paulo State of Brazil. The obtained results are regarding: shipping patterns; demand and supply prices; damage prediction. Sensitivity analysis is also conducted to economically assess the eventual implementation of technological options for diminishing losses.

Friday, September 2, 11:00, Room H2053

Trail: A Computer Program for the Analysis of the Truck-Rail Competition in Italy

Domenico Campisi, I.A.S.I. - C.N.R.
Massimo Gastaldi, I.A.S.I. - C.N.R.

Starting from 1940 railways freight transport is losing ground against the truck competitor: year by year, the road network has been expanded in line with the present economic growth while at the same time rail networks in all countries have been constantly reduced. Moreover, it has been estimated that the European market will increase average transport distances and reduce custom procedures thus offering new opportunities for rail and combined road-rail transport especially for the long and medium distance. As far as the Italian situation is concerned, however, transportation is not susceptible of large switching toward the rail system because of the inadequateness of its present physical network in term of speed and infrastructures. With the aim of providing a detailed starting point to the knowledge of the inter-modal competition, an analysis of the present situation is here provided by econometrically estimating substitution and demand elasticities both on the sets of ten aggregated productive sectors and the twenty Italian regions. This allows to highlight productive sectors really benefiting from increasing inter-modal competition and the spatial lay-out of forthcoming interventions in the Italian railway system. To this aim, the software program TRAIL integrating SAS routines with conventional databases has been developed.