

Proyecto de Investigación FQM-5849:

NUEVOS **d**ESAFÍOS DE LA **M**MATEMÁTICA **C**OMBINATORIA

Enfoques no estándares en Optimización Discreta y Algebra Computacional. Aplicaciones.

VI Encuentro de Trabajo en Antequera: 01, 02 y 03 de Abril de 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Index

1 Programa	3
2 Charlas del encuentro	3
Semigrupos buenos	4
Minimizing the degrees of branching vertices	5
Voting Power on Linear Political Space	6
Un modelo de mínimo regret esperado con distribuciones dependientes de la solución para el problema del camino más corto.	7
Conjuntos test para problemas mixtos	8
The Bilevel Minimum Spanning Tree	9
New MIP models for the scheduling of unrelated parallel machines with sequence dependent setup times .	10
Nuevos resultados de complejidad en programación entera multiobjetivo	11
Locating depots of rolling stock for optimizing circulation of train units in railway networks	12

1 Programa

Viernes, 1 de Abril de 2016

18:00-19:00 Llegada. Hotel Antequera, Antequera (Plaza Quinto Centenario).

19:00-20:30 Mesa redonda: “Desafíos pendientes en el problema del enrutamiento de tuberías en los barcos”. Justo Puerto Albandoz (Universidad de Sevilla).

21:00 Cena

Sábado, 2 de Abril de 2016

9:00-11:00 Presentaciones I

- Ponencia 1
- Ponencia 2
- Ponencia 3

11:00-14:30 Visita Cultural.

15:00 Comida.

17:00-20:00 Presentaciones II

- Ponencia 4
- Ponencia 5
- Ponencia 6

21:00 Cena

Domingo, 3 de Abril de 2016

9:00-11:00 Presentaciones III

- Ponencia 7
- Ponencia 8
- Ponencia 9

11:00-11:30 Pausa.

11:30-13:00 Sesión de Trabajo: Balance de resultados obtenidos durante el desarrollo del Proyecto de Excelencia.

13:00-13:30 Clausura.

14:00-16:00 Comida.

2 Charlas del encuentro

Semigrupos buenos

Pedro A. García-Sánchez.

Abstract

Un semigrupo bueno es un submonoide S de \mathbb{N}^n que además es cerrado para ínfimos y existe un C de forma que $C + \mathbb{N}^n \subseteq S$. Los semigrupos buenos no son finitamente generados como monoides, pero sí pueden ser representados de forma finita. Daremos la definición de buen sistema de generadores minimal y probaremos que son únicos. Mostraremos además la implementación en GAP de este tipo de objetos.

Minimizing the degrees of branching vertices

Alfredo Marín, Mercedes Landete, José Luis Sáinz-Pardo.

Abstract

(...)

Voting Power on Linear Political Space

Stefano Benati.

Abstract

In a voting game, a set of players must make a yes-or-no decision on a given issue. Players move different number of votes, e.g. weights, so that they are appointed of different "power". Classic methods to measure such power are the Shapley-Shubik and the Banzhaf indexes, that are defined on the condition that all players coalitions can form, that voters are perfectly symmetric, and that preferences about the voting issue do not play any role in the game. As a consequence, voting game and power indexes were applied only to the a-priory analysis of a legislature, for example to the abstract and theoretical power of European nations under different scenarios of votes/weights distribution.

To make the power analysis an empiric tools to analyze a real voting situation, in which players have preferences on the outcome of a negotiation, we analyze a recently proposed voting model in which players are located in a political space in correspondence to their bliss points, with more than one voters located on the same point. Then coalitions can form on the condition that voters are connected. As a result, the political space and connections can be embedded on a graph. It can be shown that the Banzhaf and Shapley-Shubik indexes can be defined in this setting and that they are computable efficiently, a.g. in pseudo-polynomial time.

The index of Banzhaf with constrained coalitions is used to analyze a data base, which describe the negotiations in European Council of the last 20 years. The data base reports the bliss point of each nations on a given negotiation, the saliency of the issue for each nation, and the outcome of the decision. Data are fitted with an econometric model that include the revised Banzhaf index, that appears to be significant under many control variables. In other words, the revised Banzhaf index is a predictive variable of the outcome of a negotiations in a realistic setting.

Un modelo de mínimo regret esperado con distribuciones dependientes de la solución para el problema del camino más corto.

Eduardo Conde .

Abstract

Consideramos un problema de optimización en el que el coste de cada solución factible depende del escenario que se verifique. Se define el regret de una solución bajo un escenario prefijado como la diferencia entre su coste y el coste óptimo bajo dicho escenario. Aunque el escenario que tendrá lugar es incierto se supone conocida su distribución de probabilidad y se evalúa la solución a través de su regret esperado. Por último, supondremos que la distribución de probabilidad del escenario depende de la solución que está siendo evaluada. En estas condiciones se estudia un modelo de optimización para el problema del camino más corto. Esta aproximación puede ser usada para generar modelos de optimización robusta en los que el grado de conservadurismo es calibrado usando diferentes familias de distribución de probabilidad para el escenario que definirá el sistema.

Conjuntos test para problemas mixtos

Maribel Hartillo, Jesús Gago, José María Ucha.

Abstract

Exponemos un resumen de los trabajos editados en Mathematical Programming sobre la resolución mediante conjuntos test de problemas de programación entera- mixta. Se comparan dos visiones de dicha resolución, una que unifica el concepto de base de Graver para los problemas lineal entero, mixto o continuo y otra versión que generaliza a otros poliedros el concepto de base de Hilbert.

The Bilevel Minimum Spanning Tree

Martine Labbé, **Miguel A. Pozo**, Justo Puerto.

Abstract

Sea $G = (V, E)$ un grafo cuyas aristas están particionadas en un conjunto de aristas rojas y otro de aristas azules. Se asume que las aristas rojas tienen un coste y forman un Minimum Spanning Tree (MST) en G . Entonces, el Bilevel Minimum Spanning Tree Problem (BMSTP) consiste en determinar los precios de las aristas azules de tal manera que se maximice el coste total de las aristas azules seleccionadas en un MST del grafo resultante. En este trabajo se presentan distintas formulaciones del BMSTP basadas en las propiedades del problema MST y la optimización binivel. Estableceremos una comparación teórica y empírica entre estas nuevas formulaciones y diferentes refuerzos que aplicados a una formulación apropiada nos permitirán resolver el problema en grafos generales de tamaño medio.

New MIP models for the scheduling of unrelated parallel machines with sequence dependent setup times

Federico Perea.

Abstract

The unrelated parallel machines scheduling problem with the additional consideration of machine and job sequence dependent setup times and makespan minimization, is an important and general problem for the manufacturing industry. It deals with the assignment of n jobs to m machines that are disposed in parallel. At each machine, a setup operation must be carried out after processing one job and before processing the next one. This setup depends on the job sequence and on the machine and therefore, the job schedule at each machine must also be obtained. Its exact solution has eluded researchers for a long time for anything larger than a few jobs and machines. In this work we present several alternative mixed integer linear programming formulations, obtained after modelling the problem following other well-known settings in the optimization literature. These models mimic special cutting and packing scenarios, flow problems, heterogeneous fleet vehicle routing and m -traveling salesman, among others. We compare several different formulations against a standard model and a very efficient formulation adapted from the literature. The results, obtained after solving thousands of small and medium instances show that some of the proposed formulations are extremely efficient and allow solving to optimality some medium sized problems of practical use in practice with state-of-the-art solvers.

Nuevos resultados de complejidad en programación entera multiobjetivo

Víctor Blanco , Daniel de Loera, Justo Puerto.

Abstract

En este trabajo analizamos la complejidad del cálculo/aproximación de las soluciones Pareto-óptimas de problemas multiobjetivo enteros (lineales y no lineales). Probamos que, incluso para dimensión variable, si el número de funciones objetivo es fijo y cierto problema paramétrico inverso se puede resolver eficientemente, entonces las soluciones Pareto-óptimas del problema se pueden enumerar eficientemente (por ejemplo, en orden lexicográfico). Además, si tal problema paramétrico puede aproximarse (por ejemplo, por un FPTAS), entonces, el mismo método da lugar a una aproximación del conjunto de Pareto. Ilustraremos la metodología con una serie de problemas interesantes donde el marco propuesto es aplicable. En este sentido, presentamos una nueva familia de problemas de programación lineal entera, en la que las bases de Graver pueden ser calculadas de forma eficiente. Este es un trabajo conjunto con Jesús De Loera, Justo Puerto y Robert Krone.

Locating depots of rolling stock for optimizing circulation of train units in railway networks

Francisco A. Ortega, Eva Barrena, David Canca.

Abstract

Planning rolling stock circulation in railway networks includes a set of problems such as locating depots for locomotives and carriages, determining the composition of line runs, solving the vehicle circulation problem and scheduling vehicle rotations in its use for carrying out maintenance tasks. In this paper, authors introduce a transition graph to represent the possible circulation of every train during a complete week. On that graph, a mixed integer programming model is developed in order to optimally plan the vehicle circulation in the railway network taking into account an objective of equity in the workload incurred by the train units when they start/finish their routes from/at depots.