



M A G Í S T E R

EN GESTIÓN DE OPERACIONES

IN74L OPTIMIZACIÓN COMBINATORIAL

10 UD

REQUISITOS	:	IN34A ó MA37A. ¹ , IN70K
CARÁCTER	:	Electivo del Programa de Magíster en Gestión de Operaciones y de la Carrera Ingeniería Civil Industrial.
PROFESOR	:	Pablo Rey.
AUXILIAR	:	Antoine Sauré.
SEMESTRE	:	PRIMAVERA 2002

OBJETIVOS:

General: Estudiar, analizar y aplicar métodos avanzados para el modelamiento y solución de problemas combinatoriales.

Específicos:

- Profundizar el conocimiento de modelos de programación entera.
- Profundizar el conocimiento de programación lineal y entera.
- Introducir técnicas heurísticas para la solución práctica de problemas de optimización combinatorial.
- Conocer y aplicar herramientas computacionales para resolver problemas de optimización combinatorial.

ACTIVIDADES:

- Clases de Cátedra.
- Clases Auxiliares.

¹ Deseables: IN70K (Programación Matemática), conocimiento básico de algún lenguaje de programación (C, C++, Visual Basic, Pascal, Java, etc.), conocimiento básico de algún lenguaje de modelamiento, por ejemplo GAMS o AMPL y conocimiento básico de teoría de grafos. Además, facilidad para el modelamiento matemático vía programación lineal pura, entera o mixta.

CONTENIDOS:

1. Recapitulación de los conceptos básicos de programación lineal y entera:
 - Dualidad.
 - Métodos simplex y simplex dual.
 - Métodos de ramificación y acotamiento.
 - Algoritmos combinatoriales para problemas de flujo máximo, ruta más corta y otros.
2. Introducción a la teoría de complejidad computacional.
3. Introducción a la teoría de poliedros:
 - Poliedros de problemas clásicos.
 - Planos de corte generales (Gomory, disyuntivos, etc.).
 - Planos de corte poliedrales.
 - Algoritmos de planos cortantes.
4. Otras técnicas generales:
 - Relajación Lagrangeana.
 - Generación de columnas.
 - Heurísticas (heurísticas golosas, búsqueda local, Simulated Annealing, búsqueda tabú y otras).
5. Tópicos Avanzados:
 - Algoritmos Branch-and-Cut.
 - Reforzamiento y lifting de desigualdades.
 - Pre-procesamiento.
 - Estrategias de branching.
6. Formulaciones de problemas combinatoriales clásicos:
 - Problema de la mochila.
 - Problemas de cubrimiento, empaquetamiento y partición de conjuntos.
 - Problema del vendedor viajero (TSP).
 - Problema del árbol de Steiner mínimo.
 - Problemas de localización.
 - Problemas de secuenciamiento.

EVALUACIONES:

- 2 Controles.
- 1 Examen.
- Trabajos Computacionales.
- Listados de ejercicios entregados de tarea.

CRITERIOS DE APROBACIÓN:

- Nota Controles = (Nota Control 1 + Nota Control 2 + 2 · Nota Examen) / 4.
- Nota Trabajos Computacionales = (Promedio Trabajos Computacionales + Nota Trabajo Computacional Final de carácter integrador) / 2.
- Para aprobar el curso se debe obtener un promedio superior o igual a 4.0 en cada una de las notas indicadas anteriormente.
- La Nota Final del curso se determina como:

Nota Final = $[6 \cdot \text{Nota de Controles} + 3 \cdot \text{Nota de Trabajos Computacionales} + \text{Máximo}(\text{Nota Ejercicios}, \text{Nota Trabajos Computacionales})] / 10$.

- Para el cálculo del Promedio de los Trabajos Computacionales se podrá eliminar la peor nota.
- La Nota de Ejercicios se calcula como el promedio de las notas de ejercicios entregados (eliminando la peor nota) más 0,2 por el número de ejercicios entregados en fecha. Lo anterior, sólo si fueron entregadas en fecha al menos la mitad del total de Ejercicios. Un 1 en caso contrario.

BIBLIOGRAFIA:

Obligatoria:

- Wolsey, L. A. (1998): *Integer Programming*. John Wiley & Sons, New York.
- Ferreira, C. E.; Wakabayashi, Y. (1996): *Combinatória Poliédrica e Planos-de-Corte Faciais*. Instituto de Computação – UNICAMP, Campinas.

Complementaria:

- Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., Orlin, J. B. (1993): *Network Flows – Theory, Algorithms, and Applications*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D. (199): *Programación lineal y flujo en redes*. 2nd ed., México: Limusa : Noriega
- Cook, W., Cunningham, W., Pulleyblank, W., Schrijver, A. (1998): *Combinatorial optimization*. Wiley-Interscience, New York.

- Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Rinnooy Kan, A. H. G., Shmoys, D. (eds.) (1992): *The Traveling Salesman Problem : a guided tour to Combinatorial Optimization*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Nemhauser, G. L., Wolsey, L. A. (1988): *Integer and Combinatorial Optimization*. John Wiley & Sons, New York
- Papadimitriou, C., Steiglitz, K. (1982): *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Prentice Hall.
- Ortiz, C., Varas, S., Vera, J. (2000): *Optimización y metodología de apoyo a la gestión*. Dolmen, Santiago.
- Reeves, C. R. (ed.) (1993): *Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems*. Halsted Press, New York.
- Schrijver, A. (1986): *Theory of Linear and Integer Programming*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Ziegler, G. (1995): *Lectures on Polytopes*. Springer-Verlag, New York.