2000/1 en adelante

MA-47A OPTIMIZACION COMBINATORIAL

(10 U.D.)

DISTRIBUCION HORARIA

3.0 hrs. de clases
2.0 hrs. de ejercicios
5.0 hrs. de trabajo personal

REQUISITOS. MA-37A Optimización.

OBJETIVOS:

Entregar diversas técnicas, tanto clásicas como actuales, que permitan al alumno abordar y resolver eficientemente problemas de optimización combinatorial.

PROGRAMA.

1. **Revisión de las nociones básicas de la Teoría de Grafos**.
   - Conceptos no-dirigidos y dirigidos.
   - Conexidad y árboles generadores.
   - Algunos tipos de grafos: completo, bipartito, planar, Euleriano y Hamiltoniano.
   - Estructura de datos para representar (eficientemente) un grafo.

2. **El problema del camino más corto.**
   - Algoritmos de Bellman. Dijkstra, Bellman-Ford y Floyd-Warshall. Eficiencia computacional.
   - Determinación de un conjunto maximal de rutas más cortas disjuntas en el sentido de los nodos.

3. **El problema del árbol generador de peso mínimo.**
   - Algoritmos de Kruskall y Prim. Mejoras y eficiencia computacional.

4. **El problema del flujo máximo.**
   - El teorema del flujo máximo y corte mínimo.
   - Algoritmo de Ford-Fulkerron: el problema de la finitud del algoritmo.
   - Algunas mejoras del algoritmo de $F - F$; los algoritmos de Edmonds y Karp, Dinic y el de los "tres hindues" MKM.

5. **El problema de transporte.**
   - Algoritmo primal-dual.
   - Un caso particular: el problema de la asignación y el algoritmo Húngaro.
   - Propiedades unimodulares: algoritmo simplex primal.
   - Algoritmo simplex (duales) para los problemas de transporte y de asignación.

6. **El problema del flujo de costo mínimo.**
   - Equivalencia con el problema de la circulación de costo mínimo.
   - El algoritmo out-of-kilter y algunas mejoras teóricas (Edmonds y Karp).
   - Adaptación del algoritmo simplex primal.
   - El algoritmo fuertemente polinomial de Tardos.

7. **El problema del cuplaje (matching).**
   - Cuplajes de cardinalidad máxima en grafos bipartitos. Algoritmo de Hopcroft y Karp.
   - Cuplajes de peso mínimo y su relación con los problemas de asignación y flujo máximo.
   - Cuplajes de cardinalidad máxima en grafos bipartitos. Algoritmos de Edmonds. Aplicación al problema del cartero chino.

8. **Elementos básicos sobre matroides.**
   - Conjuntos independientes de peso máximo.
   - El algoritmo greedy para matroides.
   - Intersección de matroides.
   - Matroides como generalización de problemas en redes y árboles generadores.

9. **Introducción a la complejidad computacional.**
   - La complejidad de un problema y la eficiencia de un algoritmo.
   - Algunos problemas solucionables en tiempo polinomial.
   - El caso de programas lineales enteros (puros y 0-1).
   - Algoritmos de tiempo polinomial no determinístico y problemas NP.
   - Algoritmo greedy (de aproximación).

BIBLIOGRAFIA.

Clásica:

- Berge, C., Theorie des Graphes et ses Applications, Dunod, Paris (1958).
- Dantzig, G.B., Linear Programming and Extensions, Princeton University Press, N.J. (1963).
- Ford Jr. L.R. and Fulkerson, D.R., Flows in Networks, Princeton University Press, N.J. (1962).

Reciente:

- Lawler, E.L., Combinatorial optimization: Networks and Matroid, Holt, Rinehart and Winston, N.Y. (1976).
- Nemhauser, G. and Wolsey, L., Integer and Combinatorial Optimization, Wiley (1988).
- Papadimitriou, C.H. and Steiglitz, K., Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Prentice Hall (1982).
- Schrijver, A., Theory of Linear and Integer Programming, Wiley (1986).