

Investigación de Operaciones I

Temario:

1. Camino más corto

Grafos. Matrices de incidencia y adyacencia. Subgrafos. Caminos y ciclos. El problema del camino más corto. Algoritmo de Dijkstra. Complejidad computacional. Algoritmo de Floyd-Warshall.

2. Árbol de recubrimiento mínimo

Grafos conexos. Árboles. Propiedades de árboles. El problema del árbol de recubrimiento mínimo. Algoritmo de Kruskal. Algoritmo de Prim.

3. Flujo máximo

Digráficas. Redes de flujo. El problema de flujo máximo. Cortes mínimos. Algoritmo de Ford-Fulkerson. Refinamiento de Edmonds-Karp.

4. Emparejamientos y cubiertas

Emparejamientos. El problema de emparejamiento máximo. Grafos bipartitos. Emparejamiento máximo en grafos bipartitos. Cubiertas. Teorema de König.

5. Emparejamientos estables

El problema del matrimonio. Emparejamientos estables. Algoritmo de Gale-Shapley. Emparejamientos estables óptimos. El problema de asignación de residentes médicos a hospitales. El problema de las compañeras de cuarto.

6. Programación entera

¿Qué es un problema de programación entera? Modelación de programas enteros. El problema de asignación. El problema de la mochila. El problema de emparejamiento máximo. El problema de la cubierta mínima. El problema del agente viajero. Programación mixta entera. Un problema de ubicación. Un problema de planeación de la producción.

7. Optimalidad, cotas y relajación de PE

Relajación de programación lineal. El problema del redondeo. Cotas de un PE. Matrices totalmente unimodulares.

8. Los problemas de transporte y asignación

El problema del transporte. Propiedades de la matriz de transporte. El método simplex para el problema de transporte. El método húngaro para el problema de asignación.

9. Problemas NP-completos

Las clases P y NP. Problemas NP-completos. Algunos problemas NP-completos. El problema P vs NP.

10. Métodos de ramificación y acotamiento

Ramificación y acotamiento. Enumeración implícita 0-1.

11. Métodos de planos cortantes

Desigualdades válidas. Procedimiento de Chvátal-Gomory para construir desigualdades válidas. Método de planos cortantes fraccional de Gomory.

12. Programación dinámica

El problema del camino más corto. El problema de la mochila. El problema de la diligencia. Planeación de la producción.

13. Métodos heurísticos

Heurística para el problema de la mochila. Heurísticas para el problema del agente viajero. Heurística para el problema de coloración. Heurística para el problema de la cubierta mínima. Heurística para el problema de empaquetamiento.

Bibliografía:

1. Ahuja/Magnanti/Orlin, *Network Flows*, Prentice Hall, 1993.
2. Cook/Cunningham/Pulleyblank/Schrijver, *Combinatorial Optimization*, Wiley, 1998.
3. Espinosa, *Matemáticas Discretas*, Alfaomega, 2017.
4. Korte/Vygen, *Combinatorial Optimization, Theory and Algorithms*, Springer, 2001.
5. Wolsey, *Integer Programming*, Wiley, 1998.