

GRAFS I COMPLEXITAT

Enginyeria Informàtica

Troncal: 4,5 crèdits (3+1,5)

OBJECTIU

Es poden resumir en tres. Introduir un conjunt d'eines formals, basades en els grafs, per a la representació i l'anàlisi de problemes d'optimització. Estudiar algunes de les propietats bàsiques dels tipus principals de grafs per tal de poder-les aplicar a la resolució de problemes pràctics. Mostrar una alternativa algorísmica rigorosa a la resolució intuïtiva (i sovint errònia) de problemes tan senzills d'enunciar com difícils de resoldre.

TEMARI

1. Introducció i fonaments (dues setmanes)
 - Definicions bàsiques
 - Teorema dels graus i conseqüència
 - Tipus de grafs
 - Caracterització dels grafs bipartits
 - Matriu d'adjacència i matriu d'accés
 - Graf condensat: obtenció i propietats
 - Bases, contrabases i base de poder
 - Recorregut d'un graf
 - Problemes P i problemes NP
2. Arbres, camins i flux (tres setmanes)
 - Arbre generador de cost mínim
 - Camins de cost mínim
 - Aplicació: el camí més fiable
 - Flux en un graf
 - Teorema de Ford i Fulkerson
 - Obtenció del flux màxim
3. Aparellaments i planaritat (tres setmanes)
 - Aparellament màxim
 - Teorema de Hall
 - Teorema de König
 - El problema de l'assignació òptima
 - Grafs plans
 - Fórmula d'Euler i conseqüències
4. Independència, cobertura i coloració (tres setmanes)
 - Conjunts independents i colles
 - Conjunts dominants
 - Cobertura (partició) d'un conjunt
 - Teorema d'independència-cobertura
 - Coloració dels vèrtexs
 - Coloració dels grafs plans
 - Fites per al nombre cromàtic
 - El polinomi cromàtic

- Obtenció del nombre cromàtic
- 5. Circuits eulerians i circuits hamiltonians (tres setmanes)
 - Camins i circuits eulerians
 - Teorema d'Euler
 - El problema del carter xinès
 - Camins i circuits hamiltonians
 - Condició necessària d'existència en un graf pla
 - Condicions suficients d'existència
 - Obtenció d'un camí hamiltonià
 - El problema del viatjant en K_n

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

1. BASART, J.M. (1994). *Grafs: fonaments i algorismes*. Manuals de la UAB, 13. Publicacions de la UAB. ISBN 84-7929-982-7.
2. COMELLAS, F. (1996). *Matemàtica discreta*. Politeix 26, Edicions UPC. ISBN 84-8301-062-3.
3. GIBBONS, A. (1985). *Algorithmic Graph Theory*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-24659-8.
4. GIMBERT, J. et al. (1998). *Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes*. Edicions de la Universitat de Lleida, Eines, 23. ISBN 84-89727-65-1.
5. GRIMALDI, R.P. (1989). *Matemáticas discreta y combinatoria*. Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN 0-201-64406-1.

Complementària

1. BERGE, C. (1991). *Graphs*. North-Holland. ISBN 0-444-87603-0.
2. CHRISTOFIDES, N. (1975). *Graph Theory, an Algorithmic Approach*. Academic Press. ISBN 0-444-97603-0.
3. EVEN, S. (1979). *Graph Algorithms*. Pitman Publishing Ltd. ISBN 0-914894-21-8.
4. McHUGH, J.A. (1990). *Algorithmic Graph Theory*. Prentice-Hall International. ISBN 0-13-019092-6.
5. MINIEKA, E. (1978). *Optimization Algorithms for Networks and Graphs*. Marcel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-6642-3.
6. ROBERTS, F.S. (1984). *Applied Combinatorics*. Prentice-Hall. ISBN 0-13-039313-4.
7. WILSON, R.J. (1990). *Introduction to Graph Theory*. Longman Scientific & Technical. ISBN 0-582-44685-6.