

# Grafs i Complexitat

| Objectius | Programa | Bibliografia | Avaluació | Material docent |

Fòrum Grups de pràctiques/problems

Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió i de Sistemes, 4t semestre, 2002-2003.

Codi 21295

Escola Universitària d'Informàtica

Professorat: Teoria

- Pere Guitart ([Pere.Guitart@autonoma.edu](mailto:Pere.Guitart@autonoma.edu))  
Extensió: 757, despatx: S/260, consultes: dl. de 4 a 5 i dv. de 11 a 1
- Mercè Villanueva ([Merce.Villanueva@autonoma.edu](mailto:Merce.Villanueva@autonoma.edu))  
Extensió: 757, despatx: S/260, consultes: dx. de 5 a 7

Problemes

- Mercè Villanueva ([Merce.Villanueva@autonoma.edu](mailto:Merce.Villanueva@autonoma.edu))  
Extensió: 757, despatx: S/260, consultes: dx. de 5 a 7

---

Objectius:

Els objectius consisteixen a desenvolupar un conjunt de mètodes i tècniques d'optimització (recursos, temps o operacions) basades en els grafs que puguin ser útils en qualsevol tipus de projecte o planificació on intervinguin factors com ara el cost econòmic, la seguretat, la fiabilitat o la competitivitat.

---

Programa de l'assignatura:

1. INTRODUCCIÓ I FONAMENTS (tres setmanes)
  - o Definicions bàsiques
  - o Existència de grafs amb una seqüència de graus fixada
    - teorema dels graus i conseqüència
    - teorema de Havel i Hakimi
  - o Tipus de grafs
  - o Subgraf parcial, subgraf induït, maximal i minimal
  - o Grafs plans: fórmula d'Euler i conseqüències
  - o Dues caracteritzacions de la planaritat (Whitney i Kuratowski).
2. ARBRES, CAMINS I CONNECTIVITAT (tres setmanes)
  - o Determinar si un graf és connex
  - o Trobar un arbre generador de cost mínim en un graf: mètodes de Kruskal i de Prim
  - o Trobar el camí de cost mínim que uneix dos vèrtexs d'un graf: mètodes de Ford i de Dijkstra
  - o Trobar el camí de cost mínim entre cada parell de vèrtexs d'un graf: mètode de Floyd.
3. APARELLAMENTS (dues setmanes)
  - o Trobar l'aparellament màxim en un graf bipartit
  - o Determinar si un subconjunt de vèrtexs és deficient: teorema de Hall
  - o Determinar el mínim nombre de vèrtexs que cobreixen totes les arestes: teorema de König
  - o Determinar l'assignació òptima de  $k$  feines a  $k$  persones: mètode hongarès

- Altres problemes relacionats: aparellament màxim en un graf, aparellament de cost mínim.
4. CIRCUITS EULERIANS I CIRCUITS HAMILTONIANS (dues setmanes)
    - Determinar si un graf és eulerià: teorema d'Euler
    - El problema del carter xinès
    - Determinar si un graf és hamiltonià
    - El problema del viatjant: algorisme d'aproximació.
  5. COLORACIÓ (dues setmanes)
    - Coloració dels vèrtexs
    - Fites per al nombre cromàtic dels vèrtexs
    - Coloració dels grafs plans
    - Coloració de les arestes
    - Fites per al nombre cromàtic de les arestes.
  6. XARXES DE TRANSPORT (dues setmanes)
    - Flux màxim en una xarxa
    - Cadenes d'augment de flux
    - Teorema de Ford i Fulkerson
    - Obtenció del flux màxim.

---

#### Bibliografia:

##### Bàsica

1. BASART, J.M. (1998)[1994]. *Grafs: fonaments i algorismes*. Manuals de la UAB, 13. Publicacions de la UAB. ISBN 84-490-1420-4.
2. 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.
3. COMELLAS, F. (1996) *Matemàtica Discreta*. Politext 26, Edicions UPC. ISBN 84-8301-062-3.
4. GIBBONS, A. (1985). *Algorithmic Graph Theory*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-24659-8.
5. GRIMALDI, R.P. (1989). *Matemáticas discreta y combinatoria*. Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN 0-201-64406-1.
6. CORMEN, T.H. et al. (2001)[1990] *Introduction to Algorithms, Second Edition*. MIT Press cop. ISBN 0-262-53196-8

##### Complementària

1. CHRISTOFIDES, N. (1975). *Graph Theory, an Algorithmic Approach*. Academic Press. ISBN 0-444-97603-0.
2. EVEN, S. (1979). *Graph Algorithms*. Pitman Publishing Ltd. ISBN 0-914894-21-8.
3. McHUGH, J.A. (1990). *Algorithmic Graph Theory*. Prentice-Hall International. ISBN 0-13-019092-6.
4. MINIEKA, E. (1978). *Optimization Algorithms for Networks and Graphs*. Marcel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-6642-3.
5. ROBERTS, F.S. (1984). *Applied Combinatorics*. Prentice-Hall. ISBN 0-13-039313-4.

6. SKIENA, S. (1998) *The Algorithm Design Manual*. Springer-verlag. ISBN 0-387-94860-0.
  7. WILSON, R.J. (1990). *Introduction to Graph Theory*. Longman Scientific & Technical. ISBN 0-582-44685-6.
- 

**Avaluació de l'assignatura:**

L'avaluació de l'assignatura serà continuada i es basarà en la realització de proves d'avaluació continuada i el lliurament d'exercicis.

Els estudiants que no superin l'avaluació continuada hauran de presentar-se a un examen final de l'assignatura.

---

**Material docent:**

**Comprimit.**

**Enllaços****Enllaços d'interès****Informació**

[Introducció al Maple](#), 2001/02, PDF, 77K  
[Networks](#), 2001/02, PDF, 57K

**Teoria**

[Connectivitat](#), PDF, 141K

**Problemes**

[Llista de problemes](#), 2002/03, PDF, 88K

---