

- [Grima89] R.P. GRIMALDI: *Matemáticas Discreta y Combinatoria*. Addison-Wesley Iberoamericana. 1989.
- [Kobl 88] N. KOBITZ: *A Course in Number Theory and Cryptography*. Springer-Verlag. 1988.
- [Leve90] W.J. LEVEQUE: *Elementary Theory of Numbers*. Dover Publications Inc. Nova York, 1990.
- [RiHu91] J. RIFÀ; L. HUGUET: *Comunicación digital, teoría matemática de la información, codificación algebraica. Criptología*. Masson. Barcelona, 1991.

## 21295 - GRAFS I COMPLEXITAT

### Objectius

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.

### Contingut

1. Introducció i fonaments
  - 1.1 Definicions bàsiques
  - 1.2 Tipus de grafs
  - 1.3 Planaritat
  - 1.4 Connectivitat i accessibilitat
  - 1.5 Recorregut d'un graf
  - 1.6 Emmagatzematge dels grafs
2. Independència, cobertura i coloració
  - 2.1 Conjunts independents i conjunts dominants
  - 2.2 Cobertura i partició d'un conjunt
  - 2.3 Coloració dels vèrtexs
  - 2.4 El polinomi cromàtic
  - 2.5 Obtenció aproximada del número cromàtic
  - 2.6 Obtenció exacta del número cromàtic
  - 2.7 Coloració de les arestes
3. Arbres, camins, circuits i talls
  - 3.1 Arbres generats en un graf
  - 3.2 Arbre de cost mínim
  - 3.3 Arbres d'Steiner
  - 3.4 Camí de cost mínim
  - 3.5 Problemes relacionats

4. Xarxes de transport
  - 4.1 Flux màxim en una xarxa
  - 4.2 Mètode del flux màxim
  - 4.3 Variacions del problema del flux màxim
  - 4.4 Problemes relacionats
  - 4.5 Minimització del cost per a un flux fixat
5. Camins i circuits eulerians
  - 5.1 Caracterització dels camins i dels circuits
  - 5.2 Obtenció d'un circuit eulerià
  - 5.3 Les seqüències de De Bruijn
  - 5.4 El problema del carter xinès
6. Camins i circuits hamiltonians
  - 6.1 Teoremes d'existència
  - 6.2 Obtenció de camins hamiltonians
  - 6.3 El problema del viatjant

### Bibliografia

- BASART, J.M.: *Introducció a la Teoria de Grafs*. Publicació del Dept. d'Informàtica. Barcelona, 1992.
- BERGE, C.: *Graphs*. Mathematical Library. North-Holland, 1991.
- CHRISTOFIDES, N.: *Graph Theory, an Algorithmic Approach*. Academic Press. 1975.
- EVEN, S.: *Graph Algorithms*. Pitman Publishing Ltd. 1979.
- GIBBONS, A.: *Algorithmic Graph Theory*. Cambridge University Press. Cambridge, 1985.
- MCHUGH, J.A.: *Algorithmic Graph Theory*. Prentice-Hall. 1990.
- MINIEKA, E.: *Optimization Algorithms for Networks and Graphs*. Marcel Dekker. 1978.
- ROBERTS, F.S.: *Applied Combinatorics*. Prentice-Hall. 1984.
- TUCKER, A.: *Applied Combinatorics*. John Wiley & Sons. 1980.

## 21296 - INVESTIGACIÓ OPERATIVA I

### Objectius

L'assignatura s'enquadra en l'àrea de tècniques quantitatives de la gestió d'empreses i l'objectiu que intenta aconseguir és orientar els alumnes en la modelització de sistemes reals de gestió i conèixer algunes tècniques d'optimització, basades en la programació matemàtica, per resoldre aquests models.

### Continguts

1. Introducció. Història de la investigació operativa. Definicions. Metodologia. Problemes tipus.

2. Programació matemàtica (Introducció). Plantejaments de programes lineals.
3. Resolució gràfica. Espai de les variables. Espai de les restriccions.
4. Mètode Símplex (teoremes, algorismes i taula).
5. Dualitat. Interpretació econòmica. Algorisme Símplex-dual. Algorisme fila zero. Anàlisi de sensibilitat.
6. Programació lineal sencera. Problema del transport i problemes d'affectació de recursos.

#### Bibliografia

- PRAWDA, J.: *Métodos y modelos de investigación operativa*. Vol. I. Limusa.
- TAHÀ, H.A.: *Investigación de operaciones*. Ra-ma.

#### Avaluació

Examen de tipus pràctic.

#### Contingut

##### 1. Introducció i fonaments

#### 21297 - PLANIFICACIÓ DE SISTEMES

#### Objectius

Aquesta assignatura pretén introduir als alumnes en el camp de les noves tecnologies aplicades a la producció. Atenent a aquest objectiu, es presentaran les tècniques de simulació aplicades tant a processos continus com discrets. S'introduirà una metodologia d'anàlisi per avaluar els resultats experimentals obtinguts durant la simulació dels processos reals i, finalment, es comentaran algunes de les línies actuals en el disseny de sistemes flexibles de producció.

#### Contingut

##### 1. La producció en línia

1. Introducció. Motivació per a l'automatització. Producció. Producció flexible. Concepte C.I.M.
2. Indústria de processos. Models. Dinàmica de sistemes. Simulació (SIMNON)
3. Indústria manufacturera. Introducció. PLC
4. Models de sistemes discrets. Concepte de probabilitat. Patrons d'arribada. Temps de servei.
5. Simulació de sistemes discrets. Events discrets. Cues. Diagrama de flux. Llenguatge de simulació. Micro-Saint.

6. Anàlisi dels sistemes simulats: processament estadístic.
7. Planificació de sistemes, producció i fabricació flexible.

#### Pràctiques

- Simulació d'un procés continu en: ACSL / SIMNON
- Simulació d'un procés discret en Micro-Saint
- Desenvolupament del model d'un sistema real i la seva simulació.

#### Bibliografia

- GROOVER, M.P.: *Production systems and computer integrated manufacturing*. Prentice-Hall. 1987.
- GORDON, G.: *Simulación de sistemas*. Ed. Diana.
- BLANCHARD, B.S.: *Systems engineering and analysis*. Prentice-Hall. ISBN-0-13-880758-2.

#### 21300 - PROBABILITAT I ESTADÍSTICA

#### Contingut

##### 1. Introducció i fonaments de la teoria de la probabilitat.

##### 2. Independència i condicionament.

##### 3. Successions de proves repetides. Teoremes de pas al límit.

##### 4. Variables aleatòries. Funció de distribució. Esperança.

##### 5. Teoremes de pas al límit.

##### 6. Introducció als processos estocàstics.

##### 7. Simulació de models aleatoris per ordinador.

##### 8. Introducció a l'estadística.

#### Bibliografia

- CHUNG, K.L.: *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*.
- ROSS, S.M.: *A first Course in Probability*.
- ZAJAROV, V.K.: *Teoría de las probabilidades*.
- SOBOL, I.M.: *Método de Montecarlo*.
- LARSON, H.: *Introducción a la teoría de las probabilidades e inferencia estadística*.