

## Introducció a la Resolució de Problemes i Disseny d'Algoritmes 2012/2013

Codi: 102151

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501232 Graduat en Empresa i Tecnologia	948 Graduat en Empresa i Tecnologia	OB	1	1

### Professor de contacte

Nom: Gloria Estapé Dubreuil

Correu electrònic: Gloria.Estape@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

Atès que es tracta d'una assignatura que es cursa al primer semestre del primer curs del grau, no calen coneixements previs específics.

### Objectius

Per la seva ubicació dins la programació del grau, l'assignatura té un paper introductor al què serà una tasca significativa per a tots els graduats i graduades en Empresa i Tecnologia: resoldre problemes de l'entorn de les organitzacions i les empreses que tinguin relació - directa o indirecta - amb la presa de decisions i la gestió de la informació en aquests àmbits.

En aquest sentit, els objectius formatius bàsics de l'assignatura són el següents:

- Saber descriure els elements essencials que configuren un problema, així com les estratègies bàsiques que es poden adoptar per a la seva resolució.
- Comprendre el paper de diferents tipus d'elements tant en la contextualització i definició d'un problema, com en la presa de decisions posterior.
- Comprendre les estructures bàsiques que es fan servir en els algorismes.
- Conèixer el funcionament d'alguns dels algorismes més comuns per a grans famílies de problemes freqüents en l'entorn de l'empresa.

En acabar el curs, els estudiants hauran de ser capaços d'abordar la modelització i resolució de problemes sorgits de l'entorn de les empreses i les organitzacions. En particular, i per a situacions on no calguin eines quantitatives més sofisticades, hauran de poder presentar i argumentar solucions (i elements a tenir en compte en la presa de decisions) en entorns poc ben definits inicialment, a l'estil de les situacions complicades o problemàtiques que es poden trobar en la seva vida professional posterior.

La formació que proporciona aquesta assignatura és la base per a cursar-ne d'altres dins el grau, entre les que cal citar la de Fonaments de Programació al segon semestre d'aquest primer curs.

### Competències

- Aplicar els models analítics bàsics de l'optimització i la investigació operativa a la resolució de problemes complexos, principalment en els àmbits tàctics i operacionals de l'organització a partir del coneixement de tècniques de modelització.
- Comunicar-se a nivell tècnic oralment i per escrit en català, castellà i en una tercera llengua,

preferentment l'anglès.

- Demostrar capacitat d'adaptació a situacions noves i a nous coneixements que comportin una nova anàlisi i una posició diferent.
- Ser capaç d'analitzar i de sintetitzar, d'organitzar, de planificar, de resoldre problemes i de prendre decisions.
- Treballar en equip, compartint els coneixements i sabent-los comunicar a la resta de l'equip i l'organització.
- Trobar solucions algorítmiques i utilitzar les eines de programació adequades per implementar-les en l'entorn d'una organització.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar metodologies bàsiques de l'anàlisi sistemàtica per a la construcció de models de situacions complexes i per a la proposta de solucions a les mateixes
2. Comprendre el paper dels models en la presa de decisions en l'entorn empresarial
3. Comunicar-se a nivell tècnic oralment i per escrit en català, castellà i en una tercera llengua, preferentment l'anglès.
4. Demostrar capacitat d'adaptació a situacions noves i a nous coneixements que comportin una nova anàlisi i una posició diferent.
5. Descriure el funcionament dels algoritmes més comuns de grafs i de programació matemàtica, i saber utilitzar-los per a problemes concrets.
6. Identificar i saber aplicar els esquemes algorítmics clàssics (de control alternatiu, recursius, etc.) per a la resolució de problemes de l'entorn econòmic.
7. Ser capaç d'analitzar i de sintetitzar, d'organitzar, de planificar, de resoldre problemes i de prendre decisions.
8. Treballar en equip, compartint els coneixements i sabent-los comunicar a la resta de l'equip i l'organització.

## Continguts

### Tema 1. L'art de resoldre problemes

*Objectiu:*

Presentar els diversos elements que cal tenir en compte per a l'anàlisi d'una "situació problemàtica" i l'eventual obtenció d'una solució que satisfaci criteris donats o elaborats a partir de la pròpia situació.

*Contingut:*

De la comprensió de l'entorn del problema a l'obtenció d'una proposta de solució: el paper de les hipòtesis de treball, les concepcions prèvies i la creativitat en la recerca d'una solució.- Les diferents definicions de solució segons l'àmbit i les possibilitats d'actuació.- El paper dels indicadors en la definició de la "bona" solució d'un problema.- Resolució de problemes, art o ciència? Les aproximacions científiques a la resolució de problemes.- El paper de les simulacions en l'obtenció de la solució a un problema.- Incorporació de resultats d'altres disciplines per a la resolució de problemes.

### Tema 2. Resolució de problemes i presa de decisions

*Objectiu:*

Treballar sobre la resolució de situacions problemàtiques "complexes" mitjançant la construcció de models que permetin la tria "informada" de la solució, basada en l'anàlisi científica de les conseqüències de les possibles decisions.

*Contingut:*

Les diferents components d'una situació "complexa": de la definició d'un model que inclogui els elements significatius de la situació al paper dels diferents agents que hi intervenen.- Factors exògens i elements controlables.- Causes i efectes en una situació: la solució d'un problema considerada com a element de canvi en la situació original. - Presa de decisions i validació de la "millor" solució a una situació donada.

**Tema 3. Estructures algorísmiques bàsiques per a la resolució "automàtica" de problemes**

*Objectiu:*

Analitzar els elements bàsics que configuren la descripció estàndard d'un algorisme, així com el seu ús en diferents contextos.

*Contingut:*

El concepte d'algorisme i la seva aplicació a diferents àrees de treball.- Les notacions per expressar un algorisme: els diagrames de flux i el pseudocodi.- Algorismes d'execució lineal.- Els diferents tipus d'estructures de control no lineal: control alternatiu, iteratiu i amb relacions de recurrència.- Aplicacions a la determinació de solucions algorísmiques de problemes senzills.

**Tema 4. Algunes tècniques i tipologies bàsiques de l'algorísmia**

*Objectiu:*

Presentar les tècniques fonamentals per a la construcció d'algorismes eficients a partir de l'estudi d'exemples d'algorismes bàsics ben coneguts per tractar problemes de planificació i d'ordenament.

*Contingut:*

Els algorismes "golafres" i l'obtenció de solucions a diversos problemes sobre grafs: el problema del camí mínim i els problemes de planificació.- Els problemes d'ordenament i l'aproximació a la solució a partir de subdivisions.- Eficiència i complexitat. - Les classes de problemes P i NP. Problemes NP-complets.

## Metodologia

La metodologia docent d'aquesta assignatura es centra principalment en l'**aprenentatge basat en problemes**. Així, l'enfocament i resolució de problemes "concrets" serà l'eix fonamental sobre el que s'aniran desgranant els continguts de l'assignatura. En les diferents sessions presencials del curs es presentaran els diversos problemes objecte d'estudi. Els docents de l'assignatura tindran un paper de mediació i orientació en l'enfocament o enfocaments que es facin servir. No obstant, aquesta metodologia posa l'èmfasi i el centre d'atenció en l'estudiant, que és i ha de ser el protagonista del seu propi procés d'aprenentatge. En aquest procés, a més, es faran servir com a eines d'enriquiment les discussions dels problemes presentats, que s'efectuaran generalment tant en petits grups com en el sí del grup-classe.

De manera complementària, i per a la segona part del curs, es realitzaran pràctiques de laboratori, amb l'objectiu d'aprofundir en el disseny i posta apunt d'algorismes específics que responguin a situacions presentades al curs.

La reflexió sobre les metodologies emprades en els diferents casos proposats, i les possibilitats d'utilització de les mateixes en altres casos constituïran igualment una part significativa del curs. Quan sigui necessari, a més

a més, s'introduiran explicacions més típiques de classe magistral, que serviran per a explicar procediments i tècniques específiques en l'entorn de l'assignatura.

En tot cas, el procés final d'aprenentatge ha de ser individual, i en particular cal complementar la tasca de modelització, resolució i generalització iniciada a les sessions presencials del curs amb el treball personal dels estudiants en el seu temps d'estudi. L'activitat autònoma de l'estudiant comprendrà també la redacció de propostes d'enfocament i/o resolució de problemes, així com la preparació, a títol individual o en grup, de materials per ser discutits a les sessions presencials.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	26	1,04	1, 2, 4, 5, 6, 7
Presentació pública de treballs	4	0,16	3, 5, 6
Pràctiques d'aula	10	0,4	1, 2, 4, 6, 7, 8
Pràctiques de Laboratori	10	0,4	3, 4, 5, 6, 7
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Lectura i estudi de materials de treball	46	1,84	2, 4, 5, 6, 7
Redacció de propostes de resolució o implementació de solucions	15	0,6	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Treball en grups de casos d'estudi	21	0,84	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà de forma progressiva o continuada al llarg de la durada del semestre. El sistema d'avaluació s'organitza en base a les següents evidències d'aprenentatge:

1. **Presentació escrita de treballs** sobre el procés de resolució d'alguns dels problemes treballats a l'assignatura. L'objectiu bàsic d'aquestes tasques és plasmar tant el procés de raonament seguit com argumentar sòlidament la validesa de la solució proposada.
2. **Presentació oral** de resultats i proposta de solucions a alguns dels casos estudiats. Es pretén modular la competència oral dels estudiants a través d'unes primeres presentacions planificades en petits grups de treball.
3. **Intervencions en la discussió** de casos i problemes en les sessions presencials del curs. Es tracta en aquest cas d'incentivar la participació activa dels estudiants en el procés de modelització i resolució de problemes, un dels elements claus del seu aprenentatge
4. **Proves escrites**, una per a cada una de les dues parts del curs, la primera cap a la meitat del semestre i la segona al final del semestre, en la data fixada per la Facultat. L'objectiu és el d'afavorir la consolidació del conjunt de tècniques i processos de resolució treballats durant el curs.

## Criteris d'avaluació

Comptant entre 0 i 10 la qualificació obtinguda en cada una de les evidències d'aprenentatge que es proposen durant el semestre, la qualificació final s'obté de la suma ponderada de les notes de les diverses evidències, tenint en compte que les quatre components citades té un pes específic diferent. Així, la nota final s'obindrà

del càlcul següent:

$$N = 35\% \text{ (treballs escrits)} + 15\% \text{ (presentacions orals)} + 10\% \text{ (intervencions)} + 40\% \text{ (proves escrites)}$$

Serà condició necessària per poder efectuar aquest càlcul que cadascuna de les components tingui una puntuació positiva, i que la qualificació obtinguda a les proves escrites individuals sigui igual o superior a 4.

### Re-avaluació

Per aquells estudiants que en l'avaluació hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 4 i inferior a 5 hi haurà una re-avaluació. En el moment de publicar les qualificacions finals s'anunciarà la modalitat que prendrà, ja que estarà en funció dels estudiants que es trobin en aquesta situació.

Aquesta re-avaluació està programada en la darrera setmana del semestre i l'estudiant que s'hi presenti podrà obtenir com a màxim 1 punt, de manera que la puntuació que tregui s'afegirà a la nota d'avaluació i si arriba al 5 es considerarà superada l'assignatura.

### No presentat

Es considera que un estudiant que realitzi almenys alguna de les components de l'avaluació continuada ja no pot optar a un NO PRESENTAT.

### Publicació i revisió de qualificacions

Coincidint amb l'examen final s'anunciarà el dia i el mitjà en que es publicaran les qualificacions finals. De la mateixa manera s'informarà del procediment, lloc, data i hora previstos per a la revisió i consulta, d'acord amb la normativa de la Universitat.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
a. Presentació escrita de treballs	35% del total	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
b. Presentacions orals d'anàlisi i resultats de casos; intervencions orals en les sessions presencials del curs	25% pel total de les dues modalitats	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
c. Proves escrites	40% del total	3	0,12	1, 2, 3, 6, 7

### Bibliografia

Els següents manuals poden servir de referència a les diverses parts del curs, i en particular als elements de caràcter més teòric que caldrà tenir en compte en el plantejament i resolució d'algunes de les situacions problemàtiques del curs:

Brassard, G. - Bratley, P. (2008). *Fundamentos de algoritmia*. Pearson-Prentice Hall, Madrid.

Lee, R.C.T. - Tseng, S.S. - Chang, R.C. - Tsai, Y.T. (2007). *Introducción al diseño de algoritmos: un enfoque estratégico*. McGraw-Hill, Madrid.

Maroto Álvarez, C. - Javier Alcáraz Soria, J. - Ruiz García, R. (2002). *Investigación operativa: modelos y técnicas de optimización*. Editorial de la UPV, València.

Adicionalment, també:

Adair, J. (2010). *Decision Making and Problem Solving Strategies* (4th. ed.). Kogan Page.

Levitin, A. (2007). *Introduction to The Design and Analysis of Algorithms* (2ond. ed.). Pearson.

A la web de l'assignatura al Campus Virtual de la Universitat s'hi afegirà material complementari si es considera necessari. Aquest mateix espai virtual serà el referent de l'assignatura en la publicació de material de treball per al desenvolupament del curs.