



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

ALGORÍTMICA I COMPLEXITAT

Coordinació: PLANES CID, JORDI

Any acadèmic 2017-18

Informació general de l'assignatura

Denominació	ALGORÍTMICA I COMPLEXITAT											
Codi	102011											
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA											
Caràcter	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Grau/Màster</th> <th>Curs</th> <th>Caràcter</th> <th>Modalitat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grau en Enginyeria Informàtica</td> <td>2</td> <td>OBLIGATÒRIA</td> <td>Presencial</td> </tr> </tbody> </table>				Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat	Grau en Enginyeria Informàtica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat									
Grau en Enginyeria Informàtica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial									
Nombre de crèdits ECTS	6											
Grups	1GG,3GM											
Crèdits teòrics	3											
Crèdits pràctics	3											
Coordinació	PLANES CID, JORDI											
Departament/s	INFORMATICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL											
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores de classe presencial, 90 hores de treball autònom											
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.											
Idioma/es d'impartició	Català											
Horari de tutoria/lloc	Per a qualsevol dubte i/o qüestió es recomana enviar un correu electrònic al professorat de l'assignatura.											

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PLANES CID, JORDI	jplanes@diei.udl.cat	10,5	

Informació complementària de l'assignatura

Per qualsevol dubte, es recomana enviar un correu electrònic al professorat de l'assignatura.

Resoldre els problemes i exercicis de programació que es proposen diàriament permet assolir els objectius d'aprenentatge establerts.

Recomanacions: Coneixements d'estructures de dades i Matemàtica discreta.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Caracteritzar formalment els problemes. Analitzar l'eficiència dels algorismes mitjançant l'ús de la notació asintòtica.
- Identificar la tipologia del problema i identificar l'estratègia algorítmia adequada.
- Dissenyar i implementar estructures de dades adequades per representar la informació pròpia de cada problema.
- Dissenyar i implementar estratègies algorísmies eficients per resoldre les diferents tipologies de problemes.

Competències

Competències específiques de la titulació

- **GII-FB3.** Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
- **GII-CRI6.** Coneixement i aplicació dels procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.
- **GII-CRI7.** Coneixement, disseny i utilització de forma eficient dels tipus i estructures de dades més adequades a la resolució d'un problema.
- **GII-CRI8.** Capacitat per analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

Competències transversals de la titulació

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.

- **EPS5.** Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Organització del curs per temes:

1. Preliminars: algorisme, notació, lògica de predicats, tècniques de demostració.
2. Especificació formal d'algorismes basada en pre-post condicions.
3. Eficiència dels algorismes. Notació asimptòtica. Anàlisi d'algorismes.
4. Verificació formal d'algorismes recursius i iteratius.
5. Tècniques de transformació d'algorismes recursius.
6. Esquemes algorísmics: divideix i venç.
7. Esquemes algorísmics: voraç.
8. Esquemes algorísmics: programació dinàmica.
9. Esquemes algorísmics: retrocès.
10. Introducció a la complexitat computacional.

Eixos metodològics de l'assignatura

Els continguts del curs s'estructuren en quatre unitats didàctiques. La primera té com a objectiu estudiar la caracterització formal d'algorismes. En aquest sentit estudiarem la tècnica d'especificació formal d'algorismes basada en precondició i postcondició i analitzarem l'eficiència dels algorismes mitjançant l'ús de la notació asimptòtica per a l'estudi del cost temporal o temps d'execució dels algorismes. La segona unitat didàctica té com a objectiu l'estudi de tècniques de verificació formal d'algorismes aplicades sobre algorismes recursius i iteratius, i l'estudi de tècniques de transformació d'algorismes recursius. La tercera unitat didàctica té com a objectiu l'estudi d'esquemes algorísmics, és a dir, analitzar, dissenyar i aplicar algorismes capaços de resoldre no únicament un problema concret, sino una família de problemes tots amb la mateixa tipificació. Els esquemes algorísmics que estudiarem són tres: divideix i venç, voraç, i retrocès. L'anàlisi i disseny sistemàtic d'algorismes a partir d'un esquema concret es centra en l'estudi i desenvolupament de solucions o estratègies concretes per resoldre un problema. Una aproximació diferent consisteix en considerar globalment tots els algorismes o estratègies que poden resoldre un problema concret. Això inclou tots els possibles algorismes o estratègies que encara no s'han definit. Aquesta aproximació és la que es considera en el camp de la complexitat computacional el qual serà breument introduït en la darrera unitat didàctica. L'estudi de cada tècnica i esquema algorísmic l'abordarem a partir de la resolució de problemes concrets per a cada tipologia. A més, les solucions algorísmiques desenvolupades al llarg del curs seran implementades en els llenguatges Ocaml i C++. Des del punt de vista d'implementació dels algorismes, també es realitzarà un estudi empíric del temps d'execució per a diferents instàncies dels problemes tractats. L'estudi empíric del temps d'execució de les implementacions evidenciarà de forma pràctica l'eficiència de les diferents estratègies algorísmiques estudiades al llarg del curs.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'assignatura s'organitza en classes de grup gran i classes de laboratori. Cada setmana l'estudiant cursa 2 hores en grup gran i 2 hores en grup de laboratori.

A les classes de grup gran es presenten els esquemes algorísmics i els fonament teòrics de l'assignatura. Per a cada esquema algorísmic i tècnica formal es proposa una col.lecció de problemes els quals ha de resoldre l'estudiant. La solució dels problemes es revisa a les classes de grup gran i de laboratori.

A les classes de laboratori es presenten les característiques més importants del llenguatge python. A més, s'aborda la implementació de les col·leccions de problemes i es desenvolupa la solució a les tres pràctiques obligatòries de l'assignatura.

La primera pràctica obligatòria s'iniciarà durant la 3a setmana de curs i es lliurarà a la data fixada per a la 1a prova escrita (1r parcial).

La segona pràctica obligatòria s'iniciarà durant la 10a setmana de curs i es lliurarà a la data fixada per a la 2a prova escrita (2n parcial).

Setmana	Descripció	Activitat Presencial Grup Gran	Treball presencial/autònom
1	Classe magistral i problemes	Tema 1	4h/6h
2	Classe magistral i problemes	Tema 2	4h/6h
3	Classe magistral i problemes	Tema 3	4h/6h
4	Classe magistral i problemes	Tema 4	4h/6h
5	Classe magistral i problemes	Tema 5	4h/6h
6	Classe magistral i problemes	Tema 6	4h/6h
7	Classe magistral i problemes	Tema 6	4h/6h
8	Classe magistral i problemes	Repàs	4h/6h
9	Prova escrita	Primer parcial	2h/3h
10	Classe magistral i problemes	Tema 7	4h/6h
11	Classe magistral i problemes	Tema 7	4h/6h
12	Classe magistral i problemes	Tema 8	4h/6h
13	Classe magistral i problemes	Tema 9	4h/6h
14	Classe magistral i problemes	Tema 10	4h/6h
15	Classe magistral i problemes	Repàs	4h/6h
16	Prova escrita	Segon parcial	2h/3h
17	Prova escrita	Segon parcial	
18		Setmana d'estudi	
19	Prova escrita	Recuperació	

Sistema d'avaluació

Acrònim	Activitats d'avaluació	Ponderació	Nota mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
P1	Pràctica 1	10%	3	Sí	Sí	No
T1	Examen 1er Parcial	10%	3	No	Sí	Sí

A1	Activitats 1,2,3,4	20%	-	No	Sí	No
P2	Pràctica 2	10%	3	Sí	Sí	No
T2	Examen 2on Parcial	10%	3	No	Sí	Sí
A2	Activitats 5,6,7	20%	-	No	No	No
E	Treballs extra	20%	3	No	Sí	Sí

L'avaluació consisteix en dos exàmens i tres pràctiques organitzades de la forma següent:

- **Prova escrita 1:** Formalització. Costos. Disseny recursiu i iteratiu. Esquemes de transformació d'algorismes recursius. (Divideix i venç).

Percentatge (no es demana nota mínima)

- **Pràctica obligatòria 1:** Formalització. Costos. Disseny recursiu i iteratiu. Esquemes de transformació d'algorismes recursius. (Divideix i venç).

La pràctica tindrà una única data de lliurament, no es podrà lliurar fora d'aquest plaç, i no es podrà recuperar. Es realitzarà en grups de 2.

Percentatge (no es demana nota mínima)

Lliurament: Abans de la data fixada per a la prova escrita 1.

Validació de la pràctica 1: Per tal de definir la nota final de les pràctiques, es realitzarà una validació escrita en la data fixada per a la prova escrita 1.

- **Prova escrita 2:** Esquemes voraç, retrocés, ús d'heurístiques d'optimització, programació dinàmica.

Percentatge (no es demana nota mínima)

- **Pràctica obligatòria 2:** Esquemes voraç, retrocés, ús d'heurístiques d'optimització.

La pràctica tindrà una única data de lliurament, no es podrà lliurar fora d'aquest plaç, i no es podrà recuperar. Es realitzarà en grups de 2.

Percentatge (no es demana nota mínima)

Lliurament: Abans de la data fixada per a la prova escrita 2.

Validació de la pràctica 2: Per tal de definir la nota final de la pràctica, es realitzarà una validació escrita en la data fixada per a la prova escrita 2.

A final de curs si la nota final < 5 l'estudiant es podrà presentar a millorar la nota obtinguda a les proves escrites.

Bibliografia i recursos d'informació

Bàsica:

- G. Brassard y P. Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice Hall. 1997.
- Cormen, T.H.; Leiserson, C.E. ; Rivest, R.L.; Stein, C. Introduction to Algorithms, (3ª edición). MIT Press, 2002. * Skiena, S. The Algorithm Design Manual. Springer 2008.

Exercicis:

- R. Guerequeta y A. Vallecillo. Técnicas de diseño de algoritmos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. 2nd Ed. 2000. <http://www.lcc.uma.es/~av/Libro/indice.html>
- Gonzalo, J.; Rodríguez, M. Esquemas algorítmicos: enfoque metodológico y problemas resueltos, UNED, 1997.

Implementació:

- R. Sedgewick. Algoritmos en C++. Addison-Wesley / Diaz de Santos.1995.