

METODOLOGIA I TECNOLOGIA DE LA PROGRAMACIÓ I

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
26986	Anual	1r curs/1r i 2n semestre	12

Professors

<i>Nom</i>	<i>Grups</i>	<i>Dpt.</i>	<i>Despatx</i>	<i>Direcció e-mail</i>	<i>Telèfon</i>
Pere Guitart	teoria 10 i 20, sem. 10, 20 i 50, pràctiques 1	dEIC	S/260	pguitart@deic.uab.cat	937287757
Ramon Musach	teoria 50, pràctiques 2	dEIC	S/262	rmusach@deic.uab.cat	937287757
M. del Mar López	seminaris 10 i 20	dEIC	S/262	mmlopez@deic.uab.cat	937287757
Francesc Bosch	pràctiques 5 i 6	dEIC	S/260	fbosch@deic.uab.cat	937287757
Carles Caño	pràctiques 3 i 4	dEIC	S/260	carlescvc@yahoo.es	937287757
Marta Pujol	pràctiques 7 i 8	dEIC	S/262	mpujol@deic.uab.cat	937287757
Muhammad Bilal	pràc. 9 (en anglès)	dEIC	S/260	mbilal@deic.uab.cat	937287757

Coordinadors: Pere Guitart i Ramon Musach

Objectius

Coneixements

- Conèixer i assimilar els conceptes fonamentals de l'algorísmica mitjançant l'aprenentatge i la comprensió de la sintaxi i la semàntica d'una notació algorísmica.
- Conèixer i assimilar els conceptes fonamentals de la programació de computadors: algorisme, estructura de la informació i programa.
- Conèixer i assimilar conceptes, mètodes i tècniques per tal que, a partir de l'enunciat d'un problema, es pugui especificar el comportament precís que haurà de tenir la solució, dissenyar-la i implementar-ne el programa corresponent.
- Saber diferenciar entre els tipus dades simples i compostos. I entre aquests, els tipus estàtics i dinàmics.
- Estudiar les tècniques bàsiques de la composició d'accions (procediments i funcions) i els mecanismes de comunicació.
- Estudiar els tipus de dades estructurats bàsics (taules, registres i cadenes de caràcters) i els tipus dinàmics (piles, cues, llistes i arbres binaris).
- Conèixer les tècniques bàsiques de disseny d'algorismes: esquemes de recorregut i cerca, descomposició modular i introducció a les tècniques de disseny recursiu.
- Introduir el problema fonamental de cerca i classificació. Estudiar i analitzar els algorismes bàsics de cerca (lineal i binària), els algorismes bàsics d'ordenació (selecció, inserció i intercanvi) i alguns d'avançats (ShellSort, QuickSort i HeapSort).
- Adquirir un coneixement no tan sols conceptual sinó també pràctic de com escriure un programa, compilar-lo, muntar-lo i executar-lo.
- Adquirir pràctica en l'aplicació de tots aquests conceptes en un entorn real de programació en el paradigma de la programació estructurada.

Habilitats

- Entendre i interpretar enunciats de problemes computacionals senzills.
- Treballar amb un llenguatge algorímic de propòsit general. Descriure l'algorisme per resoldre un problema computacional.
- Saber triar el millor algorisme per resoldre un problema entre diverses alternatives.
- Saber triar la millor forma de representació de la informació associada a un problema.
- Dissenyar algorismes d'acord amb les tècniques bàsiques de disseny d'algorismes.
- Desenvolupar programes en llenguatge C dintre d'un entorn real de desenvolupament.
- Realitzar petits projectes de programació en què s'hagi de demostrar la capacitat de dissenyar, codificar i analitzar la solució a un problema computacional de mida reduïda.
- Adquirir habilitats per presentar els raonaments i les conclusions amb claredat i precisió, i, de forma apropiada per a l'audiència a qui van dirigits, tant oralment com per escrit.
- Resumir, sintetitzar i interpretar textos tècnics de mida reduïda relacionats amb l'assignatura.

Competències

- Capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Comunicació oral i escrita.
- Treball en equip.
- Resolució de problemes.
- Raonament crític.
- Motivació i preocupació per la qualitat.
- Aprenentatge autònom.
- Capacitat d'abstracció.
- Capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.

Capacitats prèvies

Aquesta assignatura no té cap prerequisit però és convenient que l'estudiant:

- Tingui un coneixement suficient d'aritmètica bàsica.
- Cursi o hagi cursat les assignatures Fonaments de Computadors i Àlgebra.

Continguts

(T: teoria, S: seminaris, PS: preparació de seminaris, L: laboratoris, PP: preparació pràctiques, E: estudi, AA: altres activitats)

Temes	Hores de dedicació de l'estudiant							Total
	T	S	PS	L	PP	E	AA	
0. Presentació de l'assignatura.	1							1
Presentació de l'assignatura, els materials, les activitats i la metodologia docent.								

Part 1

1. Introducció a l'algorísmica.	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		3	6	12	6	6	3	
1.1 Algorísmica. Objectes elementals. 1.2 Objectes elementals: Derivats. Cadenes. Expressions. 1.3 Accions elementals. Composició d'accions. Lab. 1. L'entorn de treball. Programes bàsics en C.								

Lab. 2. Introducció al C: Constants, variables i operadors.
 Lab. 3. Introducció al C: Estructures de control. Depurar errors (1/2)

2. Metodologia dels esquemes seqüencials	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		2	4	8	4	4	2	8

2.1 Esquemes seqüencials de recorregut i de cerca.
 2.2 Esquemes seqüencials: exemples.
 Lab. 4. Esquemes seqüencials: recorregut i cerca. Depurar errors (2/2)
 Lab. 5. Prova pràctica 1.
AA: Laboratori: Primera llista d'exercicis d'avaluació.

3. Algorismes i subalgorismes.	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		2	4	8	1	1	2	4

3.1 Accions compostes: procediments i funcions.
 3.2 Àmbit d'un objecte. Pas de paràmetres.
 Lab. 6: Funcions i pas de paràmetres.
AA: Prova de validació 1

Part 2

4. Introducció als tipus de dades estructurats.	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		2	3	4	6	6	3	

4.1 Tipus de dades compostos: taules, registres
 4.2 Tipus de dades compostos: taules, registres i cadenes.
 Lab. 7: Tipus de dades compostos I
 Lab. 8: Tipus de dades compostos II
 Lab. 9: Entrada i Sortida de dades. Crida amb argumentgs: argv i argc.

5. Primer projecte de disseny i codificació	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		3	4		2	2		20

Es publica el primer projecte de disseny (P1)
 5.1 P1: lliurament previ (Anàlisi i estructura de dades)
 5.2 P1: lliurament final
 5.3 Disseny d'algorismes
 Lab. 10: Lliurament projecte de codificació
AA: Primer projecte de disseny i codificació
AA: Prova de validació 2

Part 3

6. El tipus simple punter. Memòria dinàmica	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		2	3	4	4	4	3	

6.1 El tipus simple punter. Objectes dinàmics.
 Lab. 11: Punters (tipus simples).
 Lab. 12: Punters (tipus compostos) i memòria dinàmica.

7. Estructures dinàmiques: piles, cues i llistes	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		4	8	16	4	4	4	

7.1 Estructures de dades dinàmiques. Piles.
 7.2 Cues.
 7.3 Llistes. Representació per punters.
 7.4 Llistes. Respresentació per índex. Altres llistes.
 Lab. 13: Piles.
 Lab. 14: Cues.
 Lab. 15: Llistes.

8. Recursivitat	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		4	5	8	2	2	3	4

8.1 Algorismes recursius.
8.2 Aplicacions de la recursivitat: QuickSort.
Lab. 16: Recursivitat.
Lab. 17: Prova pràctica 2
AA: Prova de validació 3

9. Arbres.	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
		2	3	4			3	

9.1 Arbres: Definicions i propietats. Recorreguts d'arbres binaris
9.2 Arbres binaris: representació i operacions bàsiques.

Part 4

10. Projecte final de disseny i codificació	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
			4		6			45

Es publica el projecte final (PF)
10.1 PF: lliurament previ disseny
10.2 PF: lliurament final disseny
Lab. 18: Desenvolupament del projecte de codificació
Lab. 19: Desenvolupament del projecte de codificació
Lab. 20: Lliurament final codificació
AA: Projecte final de disseny i codificació

Total primer semestre: 146 h.

Total segon semestre: 155 h.

Total: 301 hores.

Cicle d'aprenentatge

El cicle d'aprenentatge de l'assignatura es basa en una distribució setmanal d'activitats presencials i no presencials. Un model recomanable seria:

- Sessió teòrica. 1 hora presencial.
- Estudi i realització/revisió dels exercicis i activitats proposades: 3 hores
- Seminari: 2 hores presencials.
- Preparació sessió de laboratori: 1 hora.
- Laboratori: 2 hores presencials.
- Fer exercicis de programació: 1 hora.

Aquest model representa una dedicació tipus setmanal màxima de l'alumne de 10 hores, 5 de les quals són presencials. Aquesta dedicació màxima tindrà lloc les setmanes (de dimecres a dimarts) en les quals coincideixen les sessions de laboratori, de teoria i de seminari. Quan no hi ha sessions presencials, però, el temps necessari per a l'estudi i la realització d'exercicis acostuma a ser més gran. Finalment remarcar que les darreres cinc setmanes de curs es dedicaran de manera exclusiva al projecte final de disseny i de codificació. Com tot projecte de programació, els imprevistos que acostumen a donar-se poden generar una dedicació intensiva.

Metodologia docent

D'acord amb l'objectiu de centrar el procés d'aprenentatge en l'alumne es proposa una metodologia docent en la qual l'alumne (individualment o en grup) dirigeix el seu aprenentatge. Aquest procés es basarà en la metodologia següent.

L'alumne disposarà en el portfoli de l'assignatura situat en el Campus Virtual del material docent amb antel·lació suficient: contingut teòric, activitats previstes i la programació d'aquestes activitats.

1. **Exposició teòrica:** en la sessió de dimecres, el professor exposarà els objectius de cada tema, els continguts bàsics i les activitats (individuals o en grup) que cal realitzar per assolir els coneixements i les habilitats necessàries. També proposarà, si s'escau, estratègies d'estudi i la bibliografia i el material necessari per assolir els objectius del tema. A partir d'aquesta informació l'alumne ha de planificar l'estudi de l'assignatura i la resolució dels exercicis i/o activitats proposades. Generalment, **es proposaran diversos exercicis d'avaluació que caldrà resoldre, moltes vegades en grup, i lliurar a l'inici del proper seminari.**
2. **Seminaris:** Les sessions de seminari són sessions de dues hores amb grups reduïts amb l'objectiu d'aprofundir en la comprensió de cada unitat docent. D'una banda, els estudiants hauran de lliurar i exposar els exercicis d'avaluació proposats, que es discutiran públicament. De l'altra, es proposaran i realitzaran noves activitats per tal de consolidar i/o ampliar la informació de la unitat docent. Bona part dels exercicis d'avaluació es faran en equips de treball. Aquestes sessions, que haurien de servir per promoure, principalment, la capacitat d'anàlisi i de síntesi, la comunicació oral i escrita, el raonament crític, la resolució d'exercicis i el treball en equip, tenen un pes molt important en l'avaluació de l'estudiant.
3. **Laboratoris de pràctiques:** Les sessions de laboratori duren dues hores i, generalment, parteixen d'un guió que exposa algun aspecte relacionat en la programació en C, i que ha estat ja estudiat, o està essent treballat en paral·lel, en les sessions teòriques. Els guions contenen diversos exemples i una sèrie d'exercicis de programació que cal fer. En aquest punt es posarà especial atenció a la resolució de problemes i la motivació per a la qualitat. En algunes d'aquestes sessions es proposaran exercicis avaluable que caldrà resoldre al final de la sessió. També hi haurà dues sessions dedicades a fer proves pràctiques de programació, algunes sessions on caldrà lliurar exercicis avaluable de codificació i sessions dedicades al seguiment i desenvolupament del projecte final.
4. **Projectes de disseny i codificació:** Permetran a l'alumne posar en pràctica tots els coneixements adquirits en l'assignatura. En el *primer projecte de disseny* s'haurà de dissenyar en pseudo-codi un algorisme que resolgui un problema proposat, fent servir les tècniques que s'han estudiat. La solució que proposem nosaltres s'haurà de codificar/traduir en C i lliurar en una sessió de laboratori. En el *projecte final de disseny i codificació* s'haurà de resoldre un problema més complex, que inclogui algunes estructures dinàmiques de dades. La solució de la part de disseny s'haurà de lliurar durant una sessió de seminari i, una vegada aconseguit el vist-i-plau del professor, codificar en llenguatge C.

Avaluació

Criteris d'avaluació:

L'avaluació de l'assignatura és continuada i té en compte tant els coneixements, com les competències i habilitats assolides. S'avaluaran especialment la constància i el progrés de l'alumne al llarg del curs. En aquest sentit es proposaran activitats d'avaluació obligatòries, però també n'hi haurà de voluntàries. En l'avaluació de cada activitat es tindran en compte no només els coneixements o competències que pretén assolir sinó també els indicadors de qualitat de l'activitat. Per exemple, en alguns exercicis de disseny d'algorismes es poden tenir en compte els criteris següents per establir la nota:

1. Correcció funcional de l'algorisme, és a dir, si la solució proposada resol el problema plantejat (50%)
2. Correcció de l'especificació de l'algorisme, és a dir, si la descripció (p.e. el llenguatge algorímic), estructura (capçalera, declaracions,...) i estil (comentaris, sagnat,...) són correctes (20%)
3. Correcció del disseny de l'algorisme, és a dir, la utilització adequada de recursos (estructures de dades, accions,...), la claredat, la generalitat, la correcció de l'algorisme,... (30%)

Activitats i instruments d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es basa en la valoració de les següents activitats d'avaluació:

- Resolució d'**exercicis d'avaluació**. Alguns dels exercicis s'hauran de lliurar, generalment a l'inici de les sessions de seminari. D'altres s'hauran de resoldre durant els seminaris. Hi ha previstes 16 sessions amb lliurament d'exercicis.
- Tres **proves de validació**.
- El **primer projecte de disseny**.
- Resolució d'**exercicis de codificació**. Hi ha previstos **8 exercicis curts**, que caldrà resoldre al final de les sessions de laboratori, i **dos lliuraments** d'exercicis. El segon d'aquests lliuraments consistirà en codificar la solució que proposarem del primer projecte de disseny. En general, els programes hauran de superar jocs de proves per tal de demostrar el seu funcionament.
- **Dues proves pràctiques de programació**.
- **El projecte final**. Es divideix en dues parts. En la primera cal dissenyar en llenguatge algorímic i seguint les tècniques s'han estudiat al llarg del curs, la solució per a un problema. Aquesta solució es lliurarà al professor de seminari abans de poder començar la segona part. A la segona part, cal codificar aquesta solució en llenguatge C i lliurar-la al professor de pràctiques. La solució proposada haurà de passar un joc de proves per tal de validar-ne el funcionament.

Indicadors i valoració:

Al llarg del curs i de manera continuada l'estudiant va acumulant punts en funció de les activitats que va realitzant. Com a molt pot obtenir 100 punts, 60 en la part de seminaris/teoria i proves de validació i 40 en la part de pràctiques/laboratori. Per superar l'assignatura cal aconseguir un mínim de 50 punts sobre 100. D'aquests, **com a mínim 30** han de ser **punts de teoria** validats (sense tenir en compte els punts addicionals de les proves de validació) i **20 de les sessions pràctiques**. A més **és obligatori presentar i aprovar el projecte final**, tant la part de disseny com la de codificació.

- Teoria: els punts de teoria s'obtenen amb la realització i/o exposició dels exercicis obligatoris i les activitats que es proposin, i dels dos projectes de disseny. El nombre màxim de punts és de 48 . Cas que es superi aquest màxim, només 48 punts es tindran en compte per al càlcul de la nota final.
 - En general, per a cada tema de teoria es poden obtenir fins a 3 punts. **Per a que els punts d'un tema computin en la nota final, cal superar la prova de validació que inclou**

el tema. Com a única excepció, els punts corresponents al tema d'arbres, a la darrera part del curs, que no caldrà validar-los.

- El **primer projecte de disseny** i la **part de disseny del projecte final** valen 6 punts cadascun.
- Proves de validació: les proves de validació tenen com a objectiu comprovar que l'estudiant, amb la feina que ha portat a terme, ha assolit el nivell de coneixements que es considera suficient. Podríem dir, per tant, que es tracta d'una prova de mínims. Amb l'objectiu de **promoure l'excel·lència** es puntuarà amb 4 punts addicionals les proves en què es mostrin coneixements amplis del tema (no de mínims). El nombre màxim de punts en aquest apartat és d'12.
- Pràctiques: dels 40 punts, 16 corresponen a la part de codificació del **projecte final**, 8 a les dues proves d'avaluació, 4 per a cadascuna, que es faran en horari de laboratori, 8 a la resolució en les sessions de laboratori dels exercicis de codificació i 8 als exercicis de lliurament (4 per al primer lliurament i 4 per a la codificació del primer projecte de disseny).

Qualificació final:

- *No presentat:* no ha participat en cap activitat d'avaluació posterior a la primera prova de validació.
- *Suspens:* menys de 30 punts de teoria o menys de 20 punts de pràctiques.
- *Aprovat:* de 50 a 69,9 punts.
- *Notable:* de 70 a 89,9 punts.
- *Excel·lent:* 90 o més punts.
- *Matrícula d'honor:* 90 punts o més, excel·lent del projecte final i una de les dues millors notes del grup.

Segona convocatòria: Només per als alumnes que no hagin aprovat en primera convocatòria.

- Teoria: poden presentar-se a les proves de validació d'aquelles parts de l'assignatura que no hagin pogut validar. Només podran validar els punts obtinguts en l'avaluació continuada que tinguin pendents de validar.
- Pràctiques: poden recuperar el projecte final, adaptant si cal el disseny i solucionant els errors en la codificació, els estudiants que no haguin aprovat el projecte en primera convocatòria. La nota màxima del projecte en segona convocatòria són 8 punts (que cal sumar als punts acumulats de la part de pràctiques de l'avaluació continuada per tal d'arribar als 20 necessaris per a aprovar aquesta part).
- La qualificació final és igual que en la primera convocatòria amb l'afegit que si un estudiant no té possibilitats d'aconseguir els punts necessaris per a aprovar en segona constarà en l'expedient com a *No Qualificable*.

Calendari: Consulteu el calendari en el Portfoli de l'assignatura.

Dates previstes per a les proves de validació:

1a. prova de validació: .

2a. prova de validació: .

3a. prova de validació : .

Segona convocatòria: dilluns 06/07/09, a les 10.

Avaluació continuada	Examen final	2 ^a convocatòria
<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> No n'hi ha	<input type="checkbox"/> No n'hi ha
<input checked="" type="checkbox"/> SI En què consisteix? Resoldre i lliurar exercicis d'avaluació; resoldre exercicis addicionals durant el seminari; fer exercicis de codificació durant les sessions de laboratori; dos lliuraments d'exercicis de codificació, tres proves de validació; dues proves pràctiques de codificació, el primer projecte de disseny i el projecte final (de disseny i de codificació).	<input type="checkbox"/> SI En què consisteix?	<input checked="" type="checkbox"/> Només per als alumnes que satisfacin els requisits següents: Alumnes que no hagin superat alguna de les proves de validació (i que tinguin punts suficients per validar) o que no hagin aprovat el projecte final.
	<input type="checkbox"/> Obligatori per a tots	<input type="checkbox"/> Oberta a tots

Bibliografia bàsica

1. Aho, A.V. and Ullman, J.D. *Foundations of Computer Science*. Computer Science Press. 1992.
2. Àlvarez, J.; Burgués, X.; et al. *Fonaments de programació*. Editorial UOC. 2008.
3. Allen, M. *Estructuras de datos y algoritmos*. Addison-Wesley. 1995.
4. Antonakos, J.L. *Programación estructurada en C*. Ed. Prentice Hall, 1997.
5. Cormen, T.H.; Leiserson, C.E. and Rivest, R.L. *Introduction to Algorithms*. The MIT Press. 1992.
6. García, F.; Calderon, A.; Carretero, J.; Fernández, J.; Pérez, J.M. *Problemas resueltos de programación en lenguaje C*. Thompson, 2003.
7. García, J.J.; Montoya, F.J.; Fernández, J.L.; Majado, J.L. *Una introducción a la programación. Un enfoque algorítmico*. Thomson. 2005.
8. Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie, Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language* (2nd Edition), Prentice Hall.
9. Pujol, J. *Algorismes i programes*. Servei de publicacions UAB. Materials 27. 1998.
10. Wirth, N. *Algoritmos y Estructuras de datos*. Castillo. 1986.

Bibliografia complementària

1. Brassard, Gilles; Bratley, P. *Fundamentos de algoritmia*. Prentice Hall, 1997.
2. Castro, J.; Cucker, F. et al. *Curs de programació*. McGraw-Hill. 1992.
3. Dijkstra, E.W. *A Method of programming*. Addison-Wesley, 1988.
4. Dromey, T.G. *How to solve it by computer*. Prentice Hall. 1982.
5. Knuth, D.E. El arte de programar ordenadores. Volumen I: *Algoritmos fundamentales*. 1986. Volumen III: *Clasificación y búsqueda*. 1987. Editorial Reverté.
6. Pratt, T.W.; Zelkowitz, M.V. *Lenguajes de programación. Diseño e implementación*. Prentice Hall. 1998.

Enllaços web

Aula Virtual de l'Autònoma Interactiva: <http://cv.uab.cat>

Web de l'EUI: <http://eui.uab.cat>