

Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

Curs acadèmic:	2008-09
Nom de l'assignatura:	Programació II
Codi assignatura:	12407
Estudis:	Enginyeria en Informàtica / Enginyeria tècnica en Informàtica de Sistemes
Crèdits:	5
Crèdits ECTS:	4
Hores de dedicació:	100
Professorat:	Anders Jonsson, Xavier Binefa, Jaume Durany, Kaushik Pavani
Grup:	1 i 2

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2008-09
- **Nom de l'assignatura:** Programació II **Codi:** 12407
- **Tipus d'assignatura:** Troncal
- **Titulació / Estudis:** Enginyeria en Informàtica, Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes / Estudis d'Informàtica
- **Nombre de crèdits:** 5 **Nombre d'ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** 100
- **Temporalització:**
 - Curs: 1r.
 - Tipus: trimestral
 - Període: 2n. trimestre
- **Coordinació:** Anders Jonsson, Xavier Binefa
- **Professorat:** Anders Jonsson, Xavier Binefa, Jaume Durany, Kaushik Pavani
- **Departament:** Dept. Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- **Grup:** 1 i 2
- **Llengua de docència:** Català i castellà
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** Campus de la Comunicació
- **Horari:** Grup 1: dilluns 8:30-10:30, dimarts 12:30-14:30, dimecres 10:30-12:30
Grup 2: dilluns 10:30-12:30, dimarts 8:30-10:30, dijous 12:30-14:30

2. Presentació de l'assignatura

Programació II forma part d'un grup d'assignatures de programació dirigides a alumnes de primer any d'Enginyeria Informàtica i Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes. Les altres assignatures són Programació I en el primer trimestre, Estructures de Dades i de la Informació I en el segon trimestre, i Programació III en el tercer trimestre. La intenció es que al final del primer any els alumnes tinguin la capacitat d'analitzar problemes complexos, proposar solucions y escriure programes que implementen les solucions en forma d'algorismes. En particular, Programació II tracta conceptes algorísmics avançats, com recurrència, complexitat computacional, algorismes de cerca y de classificació, i la bona estructuració dels programes.

L'assignatura està composta de tres activitats principals: classes de teoria, seminaris y laboratoris. En las classes de teoria s'introdueixen els conceptes algorísmics y es mostren exemples de la seva aplicació. En els seminaris els alumnes es veuran confrontats amb petits problemes que hauran de resoldre ells mateixos. Cada problema correspon a un dels conceptes introduïts a classe de teoria. En els laboratoris es presenten problemes de més complexitat per tal que els alumnes tinguin l'oportunitat de posar en pràctica una sèrie de conceptes apresos.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

El contingut de l'assignatura suposa que els alumnes dominen els temes tractats a l'assignatura de Programació I, com les estructures de dades i las estructures de control, entre d'altres. També s'espera que els alumnes tinguin un coneixement sòlid dels conceptes matemàtics estudiats a l'assignatura d'Àlgebra i Matemàtica Discreta I.

4. Competències a assolir en l'assignatura

L'objectiu fonamental de l'assignatura és que els alumnes adquireixin les bases d'algorísmica i estructures de dades, així com ser capaços de desenvolupar programes de mida mitjana fent servir el llenguatge de programació C.

En aquesta secció es detalla què és que s'espera que els estudiants hagin après en acabar l'assignatura. En primer lloc, les competències generals fan referència a habilitats no directament relacionades amb la programació, sinó amb l'àmbit professional d'un enginyer en informàtica. Les competències específiques són les referides a aspectes propis de l'assignatura.

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Habilitats cognitives 2. Sentit comú Interpersonals 3. Competència de comunicació Sistèmiques 4. Gestió de la informació 5. Capacitat de generar idees Altres 6. Ús d'instruments tecnològics	1. Capacitat d'escriure algorismes en pseudocodi 2. Coneixement sòlid de la recurrència 3. Capacitat d'analitzar la complexitat computacional del algorismes 4. Bon ús de disseny descendent

5. Objectius d'aprenentatge

L'objectiu de l'assignatura és solidificar y aprofundir les competències obtingudes en Programació I, l'assignatura precedent, per tal que els alumnes desenvolupin la capacitat d'analitzar problemes i escriure algorismes que els resolguin.

La programació requereix diverses competències generals, com per exemples habilitats cognitives i sentit comú per tal d'entendre i analitzar problemes, capacitat de generar idees per resoldre problemes, i utilització d'instruments tecnològics per implementar les solucions en forma d'algorismes en un ordinador. Més concretament, al final de l'assignatura s'espera que els alumnes tinguin la capacitat d'escriure programes en pseudocodi, que sàpiguin implementar algorismes recursius, que puguin analitzar la complexitat de diverses classes d'algorismes i que dominin el bon ús del disseny descendent.

6. Avaluació

6.1. Criteris generals d'avaluació

En l'avaluació continuada es té en compte cada una de les tres activitats que constitueixen l'assignatura: classes de teoria, laboratoris y seminaris. Essent:

T: l'avaluació de la teoria mitjançant un examen final

L: l'avaluació del laboratori amb les pràctiques de programació adients

S: l'avaluació dels seminaris

En l'avaluació continuada, cal *aprovar cada una de les tres activitats per separat* i la nota final s'obté fent la mitjana ponderada de la següent forma:

$$\text{Nota Final} = 0,5 \times T + 0,35 \times L + 0,15 \times S$$

L'examen de teoria es realitzarà sobre els continguts desenvolupats a classe de teoria i als seminaris. És un examen escrit i individual que avalua totes les competències desenvolupades al llarg de l'assignatura. Com s'ha dit, aquesta avaluació és obligatòria i ha de ser qualificada amb com a mínim un 50% per tal de aprovar l'assignatura.

En els laboratoris es realitzen un sèrie de pràctiques que posen a prova la capacitat dels alumnes de implementar algorismes en forma de programes en un ordinador. Les pràctiques es realitzen en parella, de manera que els alumnes hagin de cooperar i saber comunicar-se per resoldre els problemes. Com s'ha dit, aquesta avaluació també és obligatòria i ha de ser qualificada com a mínim amb un 50% per tal de aprovar l'assignatura.

Abans de cada seminari es presentaran dos problemes als alumnes per tal que ells els resolguin individualment abans de la sessió, com a una preparació prèvia al seminari. Aquests problemes corresponen a conceptes o coneixements tractats a classe de teoria. Els alumnes han de lliurar les solucions al començament del seminari, i a més a més es demanarà a dos alumnes que presentin les seves solucions a la pissarra. En l'avaluació es tindrà en compte la preparació del seminari, la presència en ell i també l'aprofitament. L'avaluació del treball dels seminaris és obligatòria i com s'ha dit, la nota S que s'obtingui ha de ser qualificada com a mínim amb un 50% per tal d'aprovar l'assignatura.

En cas de no aprovar l'assignatura en l'avaluació continuada exposada en els punts anteriors, l'alumne té dret a una convocatòria en el mes de Setembre. La nota d'aquesta convocatòria s'obtindrà en un examen dels continguts de les classes de teoria i en la nota L. En cas d'haver suspès L en l'avaluació continuada, es podrà entregar la pràctica sencera de tota l'assignatura i s'avaluarà de nou. Un cop aprovades T i L per separat, la nota de Setembre s'obtindrà com:

$$\text{Nota Setembre} = 0,7 \times T + 0,3 \times L$$

6.2. Concreció per competències

Competències a assolir en l'assignatura	Indicador d'assoliment	Procediment d'avaluació	Temporalització
Competències generals			
1. Habilitats cognitives	1. Capacitat de proposar solucions a problemes	1. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	1. Tot el trimestre
2. Sentit comú	2. Capacitat de proposar solucions a problemes	2. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	2. Tot el trimestre
3. Competències de comunicació	3. Programes coherents i ben escrits a les pràctiques	3. Avaluació de pràctiques	3. Tot el trimestre
4. Gestió de la informació	4. Solucions que equivalen a problemes presentats	4. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	4. Tot el trimestre
5. Capacitat de generar idees	5. Solucions enginyoses a problemes presentats	5. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	5. Tot el trimestre
6. Ús d'instruments tecnològics	6. Ús correcte de llenguatges de programació	3. Avaluació de pràctiques	6. Tot el trimestre
Competències específiques			
1. Escriure algorismes en pseudo-codi	1. Sintaxi correcta en seminaris i examen final	1. Avaluació de seminaris i de l'examen final	1. Tot el trimestre
2. Coneixement de la recurrència	2. Algorismes correctament expressats recursivament	2. Avaluació de pràctiques, seminaris i de l'examen final	2. Tot el trimestre
3. Anàlisi de la complexitat	3. Càlcul detallat i correcte de la complexitat	3. Avaluació de seminaris i de l'examen final	3. A meitat i al final de l'assignatura
4. Bon ús del disseny descendent	4. Divisió d'algorismes en funcions concises	4. Avaluació de seminaris i de l'examen final	4. Última part de l'assignatura

7. Continguts

7.1. Blocs de contingut

- **Bloc de contingut 1.** Algoritmes de Cerca i Classificació.
- **Bloc de contingut 2.** Recursivitat.
- **Bloc de contingut 3.** Tècniques d'anàlisi d'algorismes
- **Bloc de contingut 4.** Disseny Descendent

7.2. Organització i concreció dels continguts

Bloc de contingut 1. Algorismes de cerca i ordenació

Conceptes	Procediments	Actituds
1. Cerca lineal i binària 2. Buble sort, insertion sort, i selection sort	1. Saber aplicar els algorismes genèrics explicats en classe a situacions concretes, amb tipus de dades concrets. 2. Poder analitzar la complexitat dels diferents algorismes.	1. Apreciar les diferències entre els diferents algorismes. 2. Apreciar les diferències en eficiència dels algorismes.

Bloc de contingut 2. Recursivitat

Conceptes	Procediments	Actituds
1. Principis dels algorismes recursius. Inducció 2. Programació amb recursivitat. Finalització 3. Tipus de recursivitat 4. Transformació a algorismes iteratius 5. Algorisme Merge Sort 6. Algorisme QuickSort	1. Escriure algorismes recursius que resolen problemes concrets. 2. Detectar quan un algorisme recursiu no finalitza i perquè. 3. Entendre quan un algorisme ha de tenir recursivitat simple o múltiple. 4. Saber transformar un algorisme recursiu a un d'equivalent però iteratiu. 5. Aplicació als algorismes d'ordenació.	1. Disponibilitat a intentar entendre conceptes que inicialment semblin confusos o complexos. 2. Predisposició a adquirir coneixement sòlid de base 3. Disponibilitat de dedicar el temps necessari a cada concepte

Bloc de contingut 3. Tècnica d'anàlisi d'algorismes

Conceptes	Procediments	Actituds
1. Eficiència dels algorismes 2. Notació asimptòtica 3. Càlcul del temps d'execució 4. Anàlisi de la recurrència	1. Càlcul intuïtiu ràpid del cost computacional d'un algorisme iteratiu. 2. Definir la funció del temps d'execució d'un algorisme iteratiu 3. Calcular la notació asimptòtica d'una funció qualsevol. 4. Definir la funció del temps d'execució d'un algorisme recursiu. 5. Resoldre l'equació recurrent definida per la funció de temps quan l'algorisme és recursiu.	1. Disponibilitat a intentar entendre conceptes que inicialment semblin confusos o complexos. 2. Predisposició a adquirir coneixement sòlid de base 3. Disponibilitat de dedicar el temps necessari a cada concepte

Bloc de contingut 4. Disseny Descendent

Conceptes	Procediments	Actituds
1. Principis del disseny descendent 2. Programació Spaghetti 3. Estructuració del codi d'un programa 4. Descomposició funcional	1. Poder escriure un primer nivell del disseny descendent al nivell d'abstracció apropiat. 2. Saber descomposar un algorisme en les funcions necessàries. 3. Saber descomposar un algorisme en els nivells de disseny necessaris.	1. Predisposició a adquirir coneixement sòlid de base. 2. Apreciar la necessitat de escriure algorismes entenedors i elegants.

8. Metodologia

8.1. Enfocament metodològic de l'assignatura

El procés habitual d'aprenentatge comença amb una sessió de teoria en la que es presenten certs fonaments teorico-pràctics. Aquesta activitat es realitza amb un grup d'entre 60 i 90 estudiants. L'estudiant haurà de complementar aquesta activitat amb una lectura detinguda dels seus propis apunts i el material addicional que el professor hagi proporcionat. Per exemple, una sessió de teoria de 2 hores, convenientment aprofitada, requerirà un treball addicional fora de l'aula d'1 hora per part de l'estudiant.

Posteriorment es realitzaran algunes sessions d'exercicis, en les quals l'estudiant posa en pràctica els conceptes i tècniques presentades a la sessió de teoria, mitjançant la implementació d'algorismes per resoldre petits problemes. Pels primers exercicis de la sessió es proporcionaran les solucions, però per la resta no. L'objectiu és que consolidi els fonaments per tal que posteriorment pugui resoldre problemes de major complexitat. Aquesta activitat es realitza en grups de 15 estudiants.

El següent pas en el procés d'aprenentatge és la sessió de pràctiques. En ella es proposen uns problemes de mida més gran, especialment en les pràctiques parcial i final, que requereixen un disseny previ de la solució a implementar i que han de integrar diferents conceptes i tècniques. A la pràctica final es reuneixen totes les competències específiques que l'estudiant ha de adquirir en aquesta assignatura. Aquesta activitat es realitza per parelles, en grups d'uns 30 estudiants, i es pressuposa que continua fora de l'aula.

L'últim pas en el procés d'aprenentatge de cada bloc de continguts és el de la resolució d'uns exercicis d'autoavaluació, mitjançant els quals l'alumne pot comprovar si ha adquirit les competències que posteriorment s'avaluaran a l'examen final.

8.2. Organització temporal: sessions, activitats d'aprenentatge i temps estimat de dedicació

	Tema	Classe Grup Gran	Seminari (professor)	Laboratori (professor)	Estudi (personal)	Pràctiques (personal)	Total Hores per Setmana
Setmana							
1	0. Presentació	2	0	2	3	2	9
2	1. Cerca i Ordenació	2	2	0	2	2	8
3	2. Recursivitat	2	0	2	3	2	9
4		2	2	0	4	2	10
5		2	2	0	4	0	8
6	3. Anàlisi d'algorismes	2	0	2	2	2	8
7		2	0	0	3	4	9
8	4. Disseny descendent	2	0	2	2	4	10
9		2	2	0	2	4	10
10		0	0	2	3	6	11
	Preparar examen				5		5
	Realitzar examen				3		3
Total Hores		18	8	10	36	28	100

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

Tema 1: Mètodes de cerca i d'ordenació

Bisbal Riera, Jesus. Manual d'Algorísmica. Editorial UOC, Abril 2008

Cerca: WIRTH, Niklaus. Algoritmos y estructuras de datos. Apartat 1.12

Classificació: AHO, Alfred, HOPCROFT, John, i ULLMAN, Jeffrey. Estructuras de datos y algoritmos. Capítol 8.

Tema 2: Recurrència

Bisbal Riera, Jesus. Manual d'Algorísmica. Editorial UOC, Abril 2008

WIRTH, Niklaus. Algoritmos + estructuras de datos = programas. Capítol 3

Tema 3: Tècniques d'anàlisi d'algorismes

Bisbal Riera, Jesus. Manual d'Algorísmica. Editorial UOC, Abril 2008

AHO, Alfred, HOPCROFT, John, i ULLMAN, Jeffrey. Estructuras de datos y algoritmos. Apartats 1.4 i 1.5

Tema 4: Disseny descendent

Bisbal Riera, Jesus. Manual d'Algorísmica. Editorial UOC, Abril 2008

BOTELLA, P.; i altres. Fonaments de programació. Capítol (Mòdul didàctic) 2 i 4.

9.2. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia complementària (suport paper i electrònic)

AHO, Alfred, HOPCROFT, John, i ULLMAN, Jeffrey. Estructuras de datos y algoritmos. Capítol 9.

BRASSARD, G. , BRATLEY, P. Fundamentos de algoritmia. Capítols 2, 3 i 4

CASTRO, J. Curs de programació. Capítol 3, Secció 3.3.2.

SCHOLL P.C, PEYRIN J.P. Esquemas algorítmicos fundamentales. Secuencias e iteración. Tema 2.

9.4. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

Moodle de l'assignatura, també:

Web de la assignatura:

<http://www.dtic.upf.edu/~ajonsson/pli09>

- Apunts
- Colecció d'exercicis (amb solució)
- Enunciats de les pràctiques
- Exàmens anys anteriors (amb solució)

9.5. Recursos didàctics. Materials i eines de suport

Animació de l'Exemple de les Torres de Hanoi:

<http://www.ifors.ms.unimelb.edu.au/tutorial/hanoi/>

Animacions pels esquemes simples de classificació:

- bombolla (bubble sort):
http://sziami.cs.bme.hu/%7Egsala/alg_anims/3/bsort-e.html
- inserció (insertion sort):
http://sziami.cs.bme.hu/%7Egsala/alg_anims/3/isort-e.html
- selecció (selection sort):
http://sziami.cs.bme.hu/%7Egsala/alg_anims/3/ssort-e.html

Animació per a la classificació per intercalació: merge sort

<http://www.cs.toronto.edu/%7Eeto/teaching/238/16/mergesort.html>

Animació per a la classificació ràpida: quicksort:

<http://www.cs.mu.oz.au/aia/QuickSort.html>

Mostra l'eficiència relativa dels algorismes de classificació:

<http://www.cs.ubc.ca/spider/harrison/Java/>

Animacions de tot tipus, incloent recursivitat, estructures de dades, i classificació:

<http://www2.hig.no/%7Ealget/animate.html>