

Metodologia de la Programació

Codi: 102764

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502441 Enginyeria Informàtica	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Ernest Valveny Llobet

Correu electrònic: Ernest.Valveny@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Gemma Sánchez Albaladejo

Marc Ortega Gil

Francesc Auli Llinas

Prerequisits

L'assignatura no té cap prerequisit oficial. De totes formes, s'assumeix que l'estudiant ha cursat l'assignatura prèvia de Fonaments d'Informàtica i, per tant, està familiaritzat amb les estructures bàsiques de la programació.

Objectius

Aquesta assignatura forma part de la matèria Informàtica i s'ha de veure com la continuació lògica de la part de programació de l'assignatura Fonaments d'Informàtica. L'objectiu bàsic és aprofundir en les nocions bàsiques de programació introduïdes a Fonaments d'Informàtica i completar-les amb altres conceptes de programació que han de permetre que al finalitzar el curs l'estudiant tingui una visió completa de la programació imperativa i dels principis de la programació orientada a objectes.

D'aquesta forma, els objectius formatius que es proposen per a l'assignatura són els següents:

- Entendre el cicle de vida del software: analitzar el problema (entendre el que se'ns demana), disseny (proposar una solució al problema), implementació (codificació en un llenguatge de programació de la solució escollida), prova (realització d'un test de manera sistemàtica per assegurar la correctesa de la solució implementada).
- Entendre el concepte d'algorisme com a eina de resolució de problemes amb l'ordinador, aprendre els conceptes fonamentals de l'algorísmica, comprendre les principals estructures de la programació imperativa i utilitzar-les correctament per resoldre problemes algorísmics de certa complexitat.
- Conèixer les diferents estructures per representar informació dins dels algorismes, tant els tipus de dades estàtics (taules, registres i cadenes de caràcters) com els tipus de dades dinàmics (piles, cues, llistes), per poder utilitzar l'estructura de dades més adient per representar la informació associada un problema algorísmic.

- Entendre i aplicar correctament els principis bàsics de la programació orientada a objectes: concepte de classe i encapsulament de dades.
- Dotar l'alumne de la capacitat de disseny d'algorismes per a la resolució de problemes complexos, introduint de manera progressiva i sistemàtica una metodologia rigorosa i estructurada de programació, basada fonamentalment en la tècnica del disseny descendent d'algorismes.
- Conèixer els problemes fonamentals de cerca i classificació. Saber analitzar els algorismes bàsics de cerca (lineal i binària).
- Comprendre el concepte de recursivitat i la seva aplicació al disseny d'algorismes, introduint les tècniques de disseny recursiu.
- Programar en un llenguatge de programació real i conèixer les diferents fases de desenvolupament d'un programa: escriptura, compilació i muntatge i execució i prova.
- Desenvolupar els programes seguint unes normes d'estil tendents a aconseguir programes de qualitat. Dins d'aquestes normes d'estil s'engloben aquelles que faciliten la comprensió del codi, com poden ser l'ús de comentaris, la indentació del codi, la utilització de noms adequats per variables i funcions, etc.

Competències

- Adquirir hàbits de pensament.
- Adquirir hàbits de treball personal.
- 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.
- Coneixements bàsics sobre l'ús i programació de computadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
- Conèixer les matèries bàsiques i les tecnologies que capacitin per a l'aprenentatge i el desenvolupament de nous mètodes i tecnologies, així com d'aquelles que els dotin d'una gran versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre i dominar l'algorítmica, la complexitat computacional i la seva aplicació a la resolució de problemes.
2. Conèixer els principis bàsics de l'estructura i la programació dels computadors.
3. Conèixer i ser capaç d'utilitzar sistemes operatius, bases de dades i programes d'ús comú en l'enginyeria.
4. Demostrar capacitat per a la representació de la informació i la programació de computadors.
5. Demostrar capacitat per a l'organització de la informació en fitxers i bases de dades.
6. Demostrar la capacitat per a dissenyar algorismes i analitzar la seva complexitat computacional.
7. Desenvolupar un mode de pensament i raonament crítics.
8. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
9. Prendre decisions pròpies.
10. Reconèixer i identificar els mètodes, sistemes i tecnologies propis de l'enginyeria informàtica.

Continguts

Tema 1: Introducció a la programació orientada a objectes

- Repàs de les estructures de programació bàsiques: estructures condicionals i iteratives, funcions i procediments, taules, matrius, registres.
- Introducció al concepte de classe. Mètodes i atributs. Part privada i pública. Constructors i destructors. Encapsulació de dades.
- Persistència i serialització d'objectes. Fitxers. Lectura/Esclusura.

Tema 2: Estructures de dades dinàmiques

- Necessitat d'estructures de dades dinàmiques.
- El concepte d'apuntador. Operacions amb apuntadors.
- Objectes dinàmics.

- Definició, representació i implementació d'estructures de dades dinàmiques: llistes, piles i cues.
- Utilització d'estructures de dades dinàmiques.

Tema 3: Recursivitat

- Concepte de recursivitat.
- Aplicació a l'algorísmica.
- Disseny d'algorismes recursius.

Metodologia

La metodologia docent de l'assignatura parteix del principi que diu que "**programar és l'única forma d'aprendre a programar**" i, per tant, estarà centrada principalment en el treball pràctic de l'estudiant. Així, els dos principals resultats d'aprenentatge hauran de ser els següents. Per una banda, la realització d'un projecte de programació que s'haurà d'anar desenvolupant de forma principalment autònoma durant tot els curss (amb seguiment i control durant les sessions de pràctiques de laboratori) i que suposarà integrar de forma pràctica gairebé tots els conceptes i eines de programació introduïts a les classes de teoria en la resolució d'un problema real complex. Per altra banda, la resolució individual de tots els exercicis que es proposaran al llarg del curs (alguns dels quals es resoldran i discutiran a les sessions de problemes) que han de servir per comprendre, integrar i aplicar els conceptes explicats a classe de teoria. A totes les activitats del curs (teoria, problemes i pràctiques) es farà servir el llenguatge de programació C++.

A nivell presencial, l'assignatura s'organitzarà en tres tipus d'activitats diferents: classes de teoria, sessions de problemes i pràctiques de laboratori.

Classes de teoria

Les classes de teoria serviran per introduir els conceptes que es detallen al temari de l'assignatura. Tot i basar-se en les explicacions del professor i de material complementari en forma de transparències, les sessions de teoria també tindran un enfocament força pràctic amb exemples i petits exercicis que es plantejaran als alumnes per facilitar la comprensió i l'aprenentatge dels conceptes explicats.

L'estudiant haurà de completar les classes de teoria amb el treball personal en la realització dels exercicis que es vagin proposant i que han de servir per acabar d'entendre els continguts de l'assignatura. Cal tenir present que el temari de l'assignatura té una continuïtat lògica al llarg del curs, de manera que per poder seguir correctament una classe cal haver assimilat el que s'ha explicat a les sessions anteriors.

Sessions de problemes

Les sessions de problemes (anomenades pràctiques d'aula en els horaris) es dedicaran bàsicament a la resolució i discussió de problemes que serveixin d'aplicació dels conceptes explicats a les classes de teoria. Cada grup de teoria es divideix en dos grups de problemes (grup A i grup B). La divisió dels estudiants entre els dos grups es farà al principi i serà fixa per tot el curs.

A les sessions de problemes es treballaran exercicis basats en les explicacions de les sessions de teoria. Per cada tema, es proposarà un conjunt d'exercicis que els estudiants hauran de resoldre de forma autònoma i que hauran de lliurar de forma individual com a part de l'avaluació de l'assignatura.

Pràctiques de laboratori

Durant el curs hi haurà 6 sessions de pràctiques de laboratori que es dedicaran principalment al seguiment i avaluació del treball fet per l'alumne en el projecte de programació. El projecte de programació permet abordar un problema de programació d'una certa complexitat, que es va desenvolupant al llarg de tot el curs. Apart del treball que es faci a les sessions de pràctiques, la realització del projecte s'haurà de fonamentar principalment en el treball autònom dels estudiants.

Abans de cada sessió de pràctiques, l'estudiant haurà d'haver realitzat de forma autònoma el treball que s'hagi plantejat, segons la planificació del projecte al llarg del curs. Durant la sessió el professor examinarà el treball

realitzat pels estudiants, avaluarà el progrés, corregirà els errors i resoldrà els dubtes que se li plantegin. L'assistència a les sessions de control al laboratori és obligatòria i servirà per determinar part de la nota final del projecte.

El treball del projecte i de les sessions de laboratori s'haurà de fer en grups de 2 persones.

La gestió de la docència l'assignatura es farà a través de Cerbero (<http://cerbero.uab.cat/>), que servirà per poder veure els materials, gestionar els grups de pràctiques, fer els lliuraments corresponents, veure les notes, comunicar-se amb els professors, etc.

Competències Transversals

- **T01.01 Desenvolupar un pensament i raonament crític.** Aquesta competència es desenvoluparà durant les sessions de teoria i problemes, a partir de l'exposició i discussió d'exemples i casos pràctics. Es tindrà en compte a l'avaluació de l'exposició dels estudiants a les sessions de problemes.
- **T02.03 Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.** Aquesta competència es desenvoluparà principalment a partir del projecte de programació. L'estudiant té com a objectiu desenvolupar el projecte de forma autònoma i ha de ser capaç d'organitzar-se el temps i els recursos per aconseguir aquest objectiu. S'avaluarà a les sessions de seguiment del projecte.
- **T02.05 Prendre decisions pròpies.** Aquesta competència es desenvoluparà durant el projecte de programació en què l'estudiant haurà d'escollir i prendre les millors opcions per aconseguir completar el projecte. S'avaluarà a les sessions de seguiment del projecte.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Pràctiques de laboratori	12	0,48	3, 4, 5, 8
Sessions de problemes	12	0,48	1, 4, 5, 6, 7
Sessions teoria	26	1,04	1, 2, 7, 10
Tipus: Supervisades			
Seguiment de la resolució del projecte de programació	1	0,04	6, 7, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	11	0,44	2, 10
Implementació del projecte de programació	48	1,92	3, 4, 5, 6, 8, 9
Resolució de problemes de manera individual i grupal	36	1,44	4, 5, 6, 8

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura tindrà en compte tres tipus d'activitats d'avaluació: lliurament de problemes, avaluació individual i projecte de programació. La **nota final** de l'assignatura s'obté combinant l'avaluació d'aquestes 3 activitats de la manera següent:

$$\text{Nota Final} = (0.3 * \text{Avaluació Problemes}) + (0.4 * \text{Projecte}) + (0.3 * \text{Avaluació Individual})$$

- **Lliurament de problemes:** en aquest apartat s'inclou el lliurament dels exercicis que es proposin al llarg del curs i altres activitats que es realitzin a les sessions de problemes.

- S'haurà d'aconseguir una **nota mínima de 5** en aquesta activitat per poder aprovar l'assignatura.
- Els exercicis que es lliurin fora de termini o que tinguin una avaluació de suspès **es podran recuperar** i tornar a lliurar en qualsevol moment del curs **abans de la data de l'examen final** de l'assignatura, amb una **reducció sobre la nota del 20%**.
- **Avaluació individual:** en aquest apartat s'inclou el resultat de les proves individuals que es faran al llarg del curs. Hi haurà dues proves parcials que es faran durant el període lectiu del curs en horaris de classe i una prova final durant el període oficial d'exàmens. Aquesta prova final serà de recuperació i només l'hauran de fer els estudiants que no hagin superat algun dels dos parcials. Si s'ha superat un dels dos parcials, però l'altre no, en aquesta prova només s'ha de recuperar la part de l'assignatura corresponent al parcial que no s'hagi superat.
 - S'haurà d'aconseguir una **nota mínima de 5** en cadascun dels dos parcials per poder aprovar l'assignatura.
 - La nota final serà la mitja dels dos parcials:

$$\text{Avaluació Individual} = (0.5 * \text{Parcial 1}) + (0.5 * \text{Parcial 2})$$

- **Projecte:** inclou tot el treball del projecte de programació. Inclou l'avaluació dels dos lliuraments del projecte (un lliurament parcial a meitat de curs i el lliurament final) i l'avaluació del seguiment del projecte que es farà a les sessions de pràctiques de laboratori. La nota final es calcularà de la forma següent:

$$\text{Projecte} = (0.15 * \text{Avaluació seguiment projecte}) + (0.25 * \text{Entrega Parcial 1}) + (0.6 * \text{Entrega Final})$$

- S'haurà d'aconseguir una nota mínima de 4 en l'avaluació del **seguiment** del projecte, una **nota mínima de 5** en el **lliurament final** del projecte per poder aprovar el projecte.
- S'haurà d'aconseguir una **nota mínima de 5** en el **projecte** per poder aprovar l'assignatura.
- La nota de l'entrega final del projecte **es podrà recuperar** si la nota del projecte és ≥ 3 i la nota de l'avaluació individual és ≥ 5 .

No evaluable: Un alumne es considerarà no avaluable (NA) si no fa com a mínim el 50% dels lliuraments d'exercicis i no fa cap de les proves d'avaluació següents: parcial 1, parcial 2, prova final de recuperació, lliurament final de la pràctica.

Suspesos: Si el càlcul de la nota final és igual o superior a 5 però no s'arriba al mínim exigít en alguna de les activitats d'avaluació, la nota final serà suspès i es posarà un 4.5 a la nota de l'expedient de l'alumne.

Convalidacions: Pels alumnes repetidors es convalidarà la nota del projecte de l'any anterior si es compleixen aquestes condicions:

- La nota final del projecte del curs anterior és més gran o igual a 7
- La nota de l'avaluació individual del curs anterior és més gran o igual a 3

Nota important: còpies i plagis

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup;
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;

- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teòrico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teòrico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

En aquests casos, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes (i per tant no serà possible l'aprovat per compensació).

En l'avaluació dels lliuraments de problemes i pràctiques s'utilitzaran eines de detecció de còpia del codi del programa.

Nota sobre la planificació de les activitats d'avaluació: Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al principi de curs i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà a Cerbero sobre aquests canvis ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació individual	30%	4	0,16	2, 10
Lliurament de problemes	30%	0	0	1, 4, 5, 6, 7, 8
Projecte de programació	40%	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9

Bibliografia

- <http://www.cplusplus.com/> : **The C++ Resources Network**
- https://es.wikibooks.org/wiki/Programaci%C3%B3n_en_C%2B%2B: **Programación en C++ - Wikilibros**
- <https://www.sololearn.com/>: **SoloLearn**
- L. Joyanes, I. Zahonero: **Programación en C: metodología, estructura de datos y objetos**, Mc Graw-Hill, 2001.
- B. Eckel. **Thinking in C++, Volume 1: Introduction to Standard C++**, Prentice-Hall, 1999.
- B. Eckel. **Thinking in C++, Volume 2: Standard Libraries and Advanced Topics**, Prentice-Hall, 1999.
- F. Xhafa, P. Vázquez, J. Marco, X. Molinero, A. Martín: **Programación en C++ para ingenieros**. Thomson, 2006.
- E. Valveny, R. Benavente, A. Lapedriza, M. Ferrer, J. García: **Programació en Llenguatge C. Amb 56 problemes resolts i comentats**. Servei publicacions UAB, 2009.
- L. Joyanes, A. Castillo, L. Sánchez, I. Zahonero: **Programación en C: libro de problemas**, Mc Graw-Hill, 2002.
- B.W. Kernighan, D.M. Ritchie: **El lenguaje de programación C**. 2ª Edición, Prentice Hall, 1986.
- B.W. Kernighan, R. Pike: **La Práctica de la Programación**. Pearson Educación, 2000.
- M. Jesús Marco Galindo et al. **Fonaments de Programació**. Publicacions UOC, 2008.
- L. Joyanes Aguilar : **Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de Datos y Objetos**. 3ª Edición, Mc. Graw-Hill, 2003.
- J. Pujol: **Algorismes i Programes**. Servei de Publicacions de la UAB, 1996.