

Guia docent

340380 - PROP-I4O23 - Projecte de Programació

Última modificació: 31/03/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Orellana Bech, Bernat

Altres: Orellana Bech, Bernat

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements de programació i d'estructures de dades:

- Capacitat de resoldre problemes algorísmics de dificultat mitjana a partir d'una especificació clara, i d'implementar les solucions en un llenguatge de programació imperatiu.
- Coneixement dels mecanismes bàsics d'estructuració de programes (modularització, encapsulació, tipus abstractes de dades, classes) i capacitat per aplicar-los a problemes petits-mitjans (uns pocs mòduls)
- Coneixement dels elements de programació orientada a objectes (classes, objectes, mecanismes d'execució).
- Familiaritat amb un llenguatge imperatiu orientat a objectes.
- Capacitat d'usar i programar estructures de dades en aquest llenguatge.
- Capacitat d'usar llibreries en aquest llenguatge.
- Domini d'estratègies bàsiques per trobar i corregir errors en mòduls senzills.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CECO1. Capacitat per a tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per a interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.
2. CECO2. Capacitat per a conèixer els fonaments teòrics dels llenguatges de programació i les tècniques de processament lèxic, sintàctic i semàntic associades, i saber aplicar-les per a la creació, disseny i processament de llenguatges.
3. CECO3. Capacitat per a avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorítmiques que puguin conduir a la seva resolució i recomanar, desenvolupar i implementar aquella que garanteixi el millor rendiment d'acord amb els requisits establerts.
4. CECO4. Capacitat per a conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzin aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.

METODOLOGIES DOCENTS

En l'assignatura es treballen tècniques algorísmiques de programació a través de classes teòriques i classes de problemes. En les classes de laboratori ens fixem en la programació orientada a objectes de forma especialment pràctica, desenvolupant activitats de programació per fixar aquestes tècniques i finalment desenvolupant un projecte d'envergadura mitjana per la qual els estudiants han de desenvolupar les tècniques apreses a classe de teoria i combinar-les amb les tècniques de programació orientada a objectes que han vist a les classes de laboratori.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aprenentatge de tècniques per identificar la complexitat d'un problema i aplicar l'estrategia de resolució adequada.

Aprenentatge de l'estructura de grafs per representar problemes combinatoris.

Aprenentatge de les diferents estratègies algorísmiques per solucionar problemes computacionals.

Aprendre conceptes avançats de la programació orientada a objectes.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Grafs

Descripció:

Repàs teòric de grafs i de la seva importància en la informàtica. Representació computacional de grafs: matrius d'adjacència, llistes d'adjacència. Problemes habituals sobre grafs. Recorregut d'un graf.

Objectius específics:

Aprenentatge de la importància dels grafs per representar problemes on hi ha relacions entre elements.

Aprenentatge de diferents estructures de representació pels grafs i la eficiència espacial i temporal de les mateixes

Disseny d'algorisme de connectivitat entre nodes del graf: Camins, parts connexes d'un graf, cicles, etc.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Costos Algorísmics

Descripció:

Mesures de cost temporal i espacial. Jerarquia de problemes segons la seva complexitat. Problemes tractables i intractables.

Problemes NP: casos coneguts. Tècnica de reducció: identificació de problemes NP.

Objectius específics:

Adquirir i el concepte de cost temporal i espacial d'un problema. Aprenentatge de la jerarquia de complexitat. Capacitat de discernir un problema tractable d'un d'intractable.

Aprenentatge de la tècnica de reducció.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

Algorismes generatius

Descripció:

Aplicació dels algorismes generatius. Cerca de qualsevol solució o de la solució òptima. Descripció de l'espai de cerca. Esquema de cerca general. Llenguatges de definició de dominis i problemes (STRIPS, PDDL). Cerca cega. Funcions heurístiques. Cerca informada. Algorismes de cerca en jocs: Minimax i alfa-beta, Montecarlo

Objectius específics:

Aprenentatge del disseny d'algorismes d'optimització generatius. Aprenentatge de estratègies per fer els algorismes generatius eficients. Identificació de quin algorisme generatiu fer servir en cada cas.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 14h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

Algorismes voraços

Descripció:

Esquema d'algorismes voraços. Criteri voraç: necessitat de la demostració d'optimalitat. Casos d'exemple.

Objectius específics:

Aprenentatge de l'estategia dels algorismes voraços i identificació de problemes que admeten aquestes solucions.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

Programació dinàmica

Descripció:

Programes recursius ineficients. Memorització. Passos de la programació dinàmica. Equacions recursives.

Objectius específics:

Adquisició dels coneixements necessaris per resoldre problemes d'optimització de forma eficient fent servir la tècnica de la programació dinàmica.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

Tècniques de divideix i venç i agregació

Descripció:

Esquema de divideix i venç. Esquema de agregació/eliminació.

Objectius específics:

Aprenentatge de l'estategia d'agregació i de divideix i venç i identificació de problemes que admeten aquestes solucions.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Llenguatge orientat a objectes: Java

Descripció:

Aprenentatge pràctic del llenguatge Java

Objectius específics:

Aprenentatge pràctic del llenguatge Java

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Programació Orientada a Objectes avançada

Descripció:

Aprenentatge de la utilitat de les característiques avançades de la programació orientada a objectes.

Objectius específics:

Aprenentatge de la utilitat de les característiques avançades de la programació orientada a objectes.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

ACTIVITATS

Activitat 1

Descripció:

Treball amb classes preprogramades i extensió de les mateixes, aplicades a jocs i cerques. Utilització de Javadoc. Us de herència i polimorfisme.

Competències relacionades:

I_CECO2. CECO2. Capacitat per a conèixer els fonaments teòrics dels llenguatges de programació i les tècniques de processament lèxic, sintàctic i semàntic associades, i saber aplicar-les per a la creació, disseny i processament de llenguatges.

I_CECO4. CECO4. Capacitat per a conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzin aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.

Dedicació: 21h

Aprenentatge autònom: 16h

Grup petit/Laboratori: 5h

Activitat 2

Descripció:

Programació Orientada a Objectes d'algorismes combinatoris per a jocs.

Competències relacionades:

I_CECO1. CECO1. Capacitat per a tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per a interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.

I_CECO4. CECO4. Capacitat per a conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzin aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.

I_CECO2. CECO2. Capacitat per a conèixer els fonaments teòrics dels llenguatges de programació i les tècniques de processament lèxic, sintàctic i semàntic associades, i saber aplicar-les per a la creació, disseny i processament de llenguatges.

Dedicació: 23h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup petit/Laboratori: 5h

Projecte

Descripció:

Programació d'una IA de joc, usant algorismes basats en MiniMax, poda alfa-beta, Iterative deepening, taules de transposició i càlculs heurístics que inclouen l'ús d'algorismes de programació dinàmica i/o combinatoris i/o voràços. Ús de eines de modelatge UML i javadoc. Utilització de repositori públic Git per treballar en grup.

Competències relacionades:

I_CECO4. CECO4. Capacitat per a conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzin aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.

I_CECO1. CECO1. Capacitat per a tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per a interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.

I_CECO3. CECO3. Capacitat per a avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorítmiques que puguin conduir a la seva resolució i recomanar, desenvolupar i implementar aquella que garanteixi el millor rendiment d'acord amb els requisits establerts.

Dedicació: 48h 40m

Aprenentatge autònom: 40h

Grup petit/Laboratori: 8h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota Teoria = $\max(0,5 \text{ Parcial} + 0,5 \text{ Final}, \text{Reavaluació})$

Nota Activitats = $0,5 \text{ Activitat1} + 0,5 \text{ Activitat2}$

Si Nota Teoria ≥ 3 ; NOTA FINAL = $(0,5 \text{ Teoria} + 0,3 \text{ Projecte} + 0,2 \text{ Activitats})$

Sino NOTA FINAL = $(0,7 \text{ Teoria} + 0,2 \text{ Projecte} + 0,1 \text{ Activitats})$



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Cormen, Thomas H. ; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford. Introduction to algorithms [en línia]. 3rd. Cambridge: MIT Press, 2009 [Consulta: 15/02/2024]. Disponible a: <https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2932690&site=ehost-live&ebv=EK&ppid=Page-1>. ISBN 9780262033848.
- Levitin, Anany. Introduction to the design and analysis of algorithms. 3rd. Boston: Pearson Addison-Wesley, 2012. ISBN 9780273764113.
- Edmonds, Jeff. How to think about algorithms. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. ISBN 9781009302135.
- Skiena, Steven S. The Algorithm design manual. 3th ed. Cham: Springer, 2020. ISBN 9783030542559.
- Savitch, Walter. Java : an introduction to problem solving and programming. 8th ed. New York: Pearson, 2019. ISBN 9781292247472.
- Wu, C. Thomas. An Introduction to object-oriented programming with JAVA. 5th. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2009. ISBN 9780073523309.

RECURSOS

Altres recursos:

El següent material està disponible al campus digital:

- Diapositives de classe
- Exemples de codi
- Exàmens resolts de cursos anteriors