Guia docent
340374 - ESIN-I3O23 - Estructura de la Informació

Última modificació: 17/05/2023

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: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Bernardino Casas Fernández, Jordi Esteve Cusiné

Altres: Jordi Esteve Cusiné

CAPACITATS PRÈVIES

Domini de les tècniques de programació imperativa basada en objectes:
* Classes
* Objectes
* Mètodes
* Pas de paràmetres
* Recursivitat

Conèixer bé almenys un llenguatge imperatiu orientat a objectes, preferentment C++.

Maduresa algorísmica i matemàtica.

REQUISITS

Haver aprovat PRO1 o almenys tenir els coneixements que s'imparteixen a PRO1.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. CEFB3. Capacitat per a comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
2. CEFB4. Coneixement dels fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
3. CEFB5. Coneixement de l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.
4. CEFC6. Coneixement i aplicació dels procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per a dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.
5. CEFC7. Coneixement, disseny i utilització de forma eficient els tipus i estructures de dades més adequades a la resolució d'un problema.
6. CEFC8. Capacitat per a analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

Transversals:
7. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
8. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

METODOLOGIES DOCENTS

L'enfoc metodològic consisteix en:
- Presentació a l'aula, en classes participatives, de conceptes i procediments associats a les matèries.
- Realització d'exercicis individualment o en equip com de forma presencial i no presencial.
- Realització de pràctiques individualment (activitats) o en equip (projecte) de forma presencial i no presencial.
- Estudi individual, proves i exàmens.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Proporcionar a l'alumne la capacitat d'especificar, dissenyar, implementar i avaluar estructures de dades i l'habilitat d'identificar els algoritmes més adients sobre aquestes estructures. Igualment, es pretén proporcionar a l'alumne més experiència en el camp de la programació mitjançant la realització d'activitats i un projecte.

1. Especificar: L'estudiant haurà d'aprendre algunes tècniques d'especificació informal que li permetran descriure el comportament de les classes.

2. Dissenyar: L'estudiant haurà d'aprendre a seleccionar i combinar les tècniques algorísmiques i les estructures de dades apropiades per a elaborar dissenys modulars corresponents a problemes de mitjana dificultat.

3. Implementar: L'estudiant aprendrà les principals tècniques d'organització de les dades que permetin accedir i modificar la informació de manera eficient respectant la corresponent especificació.

4. Avaluar: L'estudiant serà capaç de comparar l'eficiència relativa de solucions alternatives a un mateix problema i prendre decisions de disseny en funció de criteris objectius basats en l'eficiència en temps d'execució i espai de memòria utilitzada.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Programació orientada a objectes

Descripció:
Especificació de classes.
Classes i objectes.
Atributs i mètodes.
Pas de paràmetres.
Generalització.
Sobrecàrrega de mètodes.

IMPORTANT: Aquest tema és de repàs, per tant no hi ha docència presencial del mateix.

Dedicació: 5h
Aprenentatge autònom: 5h

2. Anàlisi de l'eficiència d'algorismes

Descripció:
Mesures del cost en espai i temps d'algorismes. Notacions asimptòtiques. Cost en cas pitjor i mitjà. Regles de càlcul de l'eficiència d'algorismes iteratius i recursius.

Activitats vinculades:
Activitat 1
Activitat 2
Activitat 3
Control 1
Control 2
Projecte

Dedicació: 7h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 5h

3. Estructures lineals estàtiques

Descripció:
Repàs del concepte de seqüència.
Piles i cues.
Llistes.
Aplicacions.
Implementació en vector i enllaçada d'estructures lineals.

IMPORTANT: Aquest tema és de repàs, per tant la docència presencial del mateix serà molt breu.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 5h

4. Estructures lineals dinàmiques

Descripció:
Punters.
Obtenir i alliberar memòria.
Piles, cues i llistes enllaçades amb memòria dinàmica.
Iteradors.
Ordenació per fusió (Mergesort).

Activitats vinculades:
Activitat 1
Control 1
Control 2
Projecte

Dedicació: 22h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 12h

5. Arbres

Descripció:
Repàs del concepte d'arbre.
Arbres generals.
Arbres binaris.
Aplicacions.
Recorreguts en preordre, postordre, inordre i per nivells.
Implementació d'arbres amb vector de punters als fills.
Implementació d'arbres amb punters primer-fill/següent-germà.

Activitats vinculades:
Control 1
Control 2
Activitat 2
Projecte

Dedicació: 18h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 10h

6. Diccionaris

Descripció:
Especificació dels diccionaris.
Aplicacions.
Tècniques d'implementació senzilles: llistes, llistes ordenades, llistes autorganitzades.
Tècniques d'implementació avançades: arbres binaris de cerca (BSTs), arbres binaris de cerca balancejats (AVLs), taules de dispersió (Hash Tables), arbres digitals (Tries).
Ordenacions Quicksort i Radixsort.

Activitats vinculades:
Control 2
Activitat 3
Projecte

Dedicació: 27h
Grup gran/Teoria: 8h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 15h

7. Cues de prioritat

Descripció:
Especificació de les cues de prioritat.
Aplicacions.
Implementació mitjançant heaps.
Ordenació Heapsort.

Activitats vinculades:
Control 2
Activitat 3
Projecte

Dedicació: 7h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 4h

8. Grafs

Descripció:
Representacions amb matrius d'adjacència, llistes d'adjacència i multillistes d'adjacència.
Recorregut en fondària (DFS).
Recorregut en amplada (BFS).
Ordenació topològica.
Algorisme de Dijkstra per camins mínims.
Algorisme de Kruskal per arbres d'expansió mínims.

Activitats vinculades:
Control 2

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 8h

Projecte

Descripció:
Projecte de programació en parelles. El projecte consistirà en la implementació d'un disseny modular amb el llenguatge C++. La tasca de l'estudiant serà implementar diferents mòduls del disseny modular donat a l'enunciat. Es disposarà de l'enunciat del projecte i d'una guia i normes de programació d'ESIN.

Dedicació: 42h
Grup petit/Laboratori: 8h
Activitats dirigides: 34h

ACTIVITATS

Activitat 1

Descripció:
Memòria dinàmica
Estructures lineals dinàmiques

Material:
Manual de laboratori penjat en el campus digital Atenea.

Lliurament:
L'activitat es realitza de manera individual i presencial a l'aula.

Dedicació: 3h 30m
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 0h 30m

Activitat 2

Descripció:
Generalització
Excepcions

Material:
Manual de laboratori penjat en el campus digital Atenea.

Lliurament:
L'activitat es realitza de manera individual i presencial a l'aula.

Dedicació: 3h 30m
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 0h 30m

Activitat 3

Descripció:
Arbres
STL (Standard Template Library)

Material:
Manual de laboratori penjat en el campus digital Atenea.

Lliurament:
L'activitat es realitza de manera individual i presencial a l'aula.

Dedicació: 3h 30m
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 0h 30m

Control 1

Descripció:
Prova on s'avalua els coneixements de l'alumne respecte tota l'assignatura. Es pregunta respecte:
2. Anàlisi de l'eficiència d'algorismes
3. Estructures lineals estàtiques
4. Estructures lineals dinàmiques
5. Arbres
6. Diccionaris (fins a AVL).

Lliurament:
Prova individual, presencial i a realitzar per escrit.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 2h

Control 2

Descripció:
Prova on s'avalua els coneixements de l'alumne respecte tota l'assignatura. Es pregunta respecte:
2. Anàlisi de l'eficiència d'algorismes
3. Estructures lineals estàtiques
4. Estructures lineals dinàmiques
5. Arbres
6. Diccionaris
7. Cues de prioritat
8. Grafs

Lliurament:
Prova individual, presencial i a realitzar per escrit.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 3h

Projecte

Descripció:
Projecte de programació en parelles. El projecte consistirà en la implementació d'un disseny modular amb el llenguatge C++. La tasca de l'estudiant serà implementar diferents mòduls del disseny modular donat a l'enunciat.

Material:
Es disposarà de l'enunciat del projecte i d'una guia i normes de programació d'ESIN.

Lliurament:
El projecte es realitza en equips de dues persones. Es lliura de forma no presencial mitjançant el campus digital Atenea i s'avalua tant de forma presencial (Prova de Validació) com de forma no presencial a partir de la documentació presentada.

Dedicació: 27h
Grup petit/Laboratori: 7h
Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

C1 = Control 1 (parcial). Prova individual (2 hores).
C2 = Control 2 (final). Prova individual (3 hores) de caràcter global.
Act = Nota resultat de les 3 activitats realitzades.
Pro = Nota resultat del projecte.

Qualificació Teoria: QT = valor màxim (0,40*C1+0,60*C2, C2)

Qualificació Final: QF = 0,5*QT + 0,2*Act + 0,3*Pro

Projecte (Pro): S'avalua a partir de: l'execució del programa realitzat, el codi presentat, i una Prova de Validació (PV). La Prova de Validació pot realitzar-se mitjançant una entrevista presencial, o bé en el Control Final de l'assignatura.

La realització i presentació del projecte serà condició necessària per a la superació de l'assignatura. En cas contrari, la qualificació final de tota l'assignatura serà de 'No Presentat'.

Es pot reavaluar el Control 2 (final).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les proves escrites (Control 1 i 2) i les Activitats són presencials i individuals, principalment realitzades sobre la plataforma jutge.org.

El projecte es realitza en equips de dues persones. Es lliura de forma no presencial i s'avalua tant de forma presencial (Prova de Validació) com de forma no presencial a partir de la documentació presentada.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Bernardino Casas, Jordi Esteve. Apunts d'ESIN. Transparències pels alumnes. Campus virtual,
- Bernardino Casas, Jordi Esteve. Col·lecció de problemes d'ESIN. Campus virtual,
- Bernardino Casas, Jordi Esteve. Manual de laboratori d'ESIN. Campus virtual,
- Hernández Orallo, Enrique; Hernández Orallo, José; Juan Lizandra, Mª Carmen. C++ estándar : [programación con el estándar ISO y la biblioteca de plantilla (STL)]. Madrid: Paraninfo, 2002. ISBN 8497320409.
- Guardati Buemo, Silvia. Estructura de datos orientada a objetos : algoritmos con C++ [en línia]. Naucalpan de Juárez (México): Pearson, 2007 [Consulta: 16/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3887. ISBN 9702607922.
- Martí Oliet, Narciso; Ortega Mallén, Yolanda; Verdejo López, José Alberto. Estructuras de datos y métodos algorítmicos. Ejercicios resueltos [en línia]. Madrid [etc.]: Pearson Educación, 2001 [Consulta: 06/03/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1316. ISBN 8420538493.

Complementària:
- Stroustrup, Bjarne. El lenguaje de programación C++. Madrid [etc.]: Addison Wesley, 2002 (reimpressió 2007). ISBN 847829046X.
- Joyanes Aguilar, Luis. Programación en C++ : algoritmos, estructuras de datos y objetos [en línia]. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2006 [Consulta: 12/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4071. ISBN 844814645X.