

Guia docent

270402 - PA1 - Programació i Algorísmia I

Última modificació: 10/07/2024

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.
Titulació: GRAU EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (Pla 2021). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JORDI DELGADO PIN
Altres: Primer quadrimestre:
JORDI DELGADO PIN - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Les definides en el batxillerat científic-tècnic o equivalents.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica 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.
CE03. Identificar i aplicar els procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.
CE04. Dissenyar i utilitzar de forma eficient els tipus i estructures de dades més adequats a la resolució d'un problema.
CE10. Analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.
CE12. Dominar els 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 intel·ligència artificial.
CE13. Avaluar la complexitat computacional d'un problema, identificar 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.

Genèriques:

CG2. Utilitzar els coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics de el futur.
CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l' domini d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.
CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

Transversals:

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

METODOLOGIES DOCENTS

La docència de l'assignatura està estructurada en classes de teoria i classes de laboratori.

A les classes de teoria els professors presenten els continguts essencials de l'assignatura. A les classes de laboratori es practiquen els continguts de l'assignatura (els presentats a classe i els adquirits autònomament) mitjançant la realització de problemes pràctics. Les classes de laboratori seran una continuació de les classes teòriques, on els conceptes nous s'implementaran a mida que vagin apareixent.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer els conceptes més bàsics de la programació amb funcions (senzilles i d'ordre superior) i la seva utilització com a eines per adequar un llenguatge de programació al domini del problema que es vol resoldre
2. Conèixer el concepte de recursivitat i com distingir processos iteratius i recursius definits amb funcions recursives
3. Començar a entendre el concepte de disseny del programari
4. Poder treballar amb la idea d'error en un programa i l'utilització d'excepcions per tractar aquests errors
5. Conèixer el concepte de contenidor i les situacions en que és pertinent utilitzar-los. Conèixer el cost del seu ús (informalment)
6. Introduir l'estudiant en el càlcul de la complexitat dels algorismes
7. Involucrar l'estudiant en el disseny i implementació en grup d'un problema senzill

HORES TOTALES 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

Construint Abstraccions amb Funcions: Funcions (senzilles i d'ordre superior). Entorns. Control del flux d'execució.

Descripció:

S'introdueix a l'estudiant en el mecanisme principal de solució de problemes a partir del disseny bottom-up de funcions que acostin el llenguatge de programació al domini del problema. S'estudien els mecanismes de definició de funcions, pas de paràmetres, entorn i abast, i les principals estructures de control del flux d'execució (condicional, iteratives)

Construint Abstraccions amb Funcions: Recursivitat i exemples.

Descripció:

S'introdueix el fet que una funció es pot cridar a ella mateixa, la recursivitat com a mecanisme conceptual per resoldre problemes i la idea de procés. Funcions recursives defineixen processos iteratius i recursius.

Construint Abstraccions amb Funcions: Disseny. Tractament d'errors amb excepcions.

Descripció:

S'introdueix el concepte de dissenyar un programa per resoldre un problema. S'introdueix la idea d'error en un programa i com tractar-los amb el mecanisme d'excepcions.



Construint Abstraccions amb Funcions: Exemples de resolució de problemes

Descripció:

Es reforcen els conceptes introduïts fins el moment amb nombrosos problemes de dificultat baixa i mitjana.

Construint Abstraccions amb Funcions: Contenidors

Descripció:

Es comença a treballar amb contenidors proporcionats pel llenguatge de programació: Seqüències, Llistes, Diccionaris i amb altres d'implementats dins el curs, com les Matrius o els Arbres.

Construint Abstraccions amb Funcions: Mutabilitat. Iteradors i Generadors.

Descripció:

El concepte de mutabilitat es veu per primer cop relacionat amb llistes, i es discuteixen els avantatges i inconvenients de tenir estructures de dades immutables. S'introdueixen els iteradors i generadors com a noves estructures de control.

Introducció a la Complexitat dels Algorismes

Descripció:

Es fa una petita introducció a la notació asimptòtica i al càlcul de la complexitat en cas pitjor d'alguns algorismes notables vistos durant el curs.

ACTIVITATS

Construint Abstraccions amb Funcions: Funcions i estructures de control.

Descripció:

Cal que l'estudiant estigui atent a classe i realitzi els exercicis proposats.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CE12. Dominar els 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 intel·ligència artificial.

CE03. Identificar i aplicar els procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algoritmes proposats.

CE10. Analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algoritmes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG2. Utilitzar els coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics de el futur.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Dedicació: 52h

Aprenentatge autònom: 30h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 12h

Construint Abstraccions amb Funcions: Contenedors, Iteradors, Generadors.

Descripció:

Cal que l'estudiant estigui atent a classe i realitzi els exercicis proposats.

Objectius específics:

5, 7

Competències relacionades:

CE03. Identificar i aplicar els procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algoritmes proposats.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica 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.

CE10. Analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

CE04. Dissenyar i utilitzar de forma eficient els tipus i estructures de dades més adequats a la resolució d'un problema.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algoritmes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algoritmes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG2. Utilitzar els coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics de el futur.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

Dedicació: 56h

Aprenentatge autònom: 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 14h

Complexitat dels Algorismes

Descripció:

Cal que l'estudiant estigui atent a classe i realitzi els exercicis proposats.

Objectius específics:

6

Competències relacionades:

CE13. Avaluar la complexitat computacional d'un problema, identificar 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: 17h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h

Examen Parcial

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CE12. Dominar els 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 intel·ligència artificial.

CE03. Identificar i aplicar els procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algoritmes proposats.

CE10. Analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algoritmes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG2. Utilitzar els coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics de el futur.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

Examen Final

Objectius específics:

5, 6, 7

Competències relacionades:

CE03. Identificar i aplicar els procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica 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.

CE10. Analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.

CE13. Avaluar la complexitat computacional d'un problema, identificar 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.

CE04. Dissenyar i utilitzar de forma eficient els tipus i estructures de dades més adequats a la resolució d'un problema.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l' domini d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG2. Utilitzar els coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics de el futur.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

Dedicació: 13h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El mètode d'avaluació de l'assignatura consistirà en dues proves de caire teòric (T1 i T2), una a mitjans de curs i l'altre al final i una pràctica de mida petita-mitjana (Practica).

Aleshores, el mètode d'avaluació seria:

$0.8 * \text{Teoria} + 0.2 * \text{Practica}$

on:

Teoria: $\text{MAX}(T2, 0.5 * T1 + 0.5 * T2)$

Competència transversal "Treball en equip":

S'avalua usant una rúbrica simple en que el tutor de cada grup puntua els diferents aspectes del treball en equip de cada membre dels grups.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- DeNero, John. Composing Programs.
- Abelson, Harold; Sussman, Gerald Jay; Sussman, Julie. Structure and interpretation of computer programs. 2nd ed. Cambridge [Massachusetts] [etc.]: MIT Press [etc.], 1996. ISBN 9780262011532.
- Lutz, Mark. Python pocket reference. 5th ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc., 2014. ISBN 9781449356941.

RECURSOS

Enllaç web:

- <http://www.composingprograms.com/>. Aquest és el text PRINCIPAL de l'assignatura, la font d'informació primària per a tot allò que expliquem a classe.
- <https://cs61a.org/>. Aquest és el curs CS 61A: Structure and Interpretation of Computer Programs, de l'Universitat de Berkeley, en el que aquest curs està basat
- <https://docs.python.org/3/reference/index.html>. La principal referència del llenguatge de programació que fem servir: Python. No és un lloc on aprendre a programar, és un lloc on consultar detalls de les construccions i llibries del llenguatge