

## Guia docent

# 270086 - CAP - Conceptes Avançats de Programació

Última modificació: 11/07/2024

**Unitat responsable:** Facultat d'Informàtica de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.  
**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura optativa).  
**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** GERARD ESCUDERO BAKX - JORDI DELGADO PIN

**Altres:** Primer quadrimestre:  
JORDI DELGADO PIN - 11, 12, 13  
GERARD ESCUDERO BAKX - 12

### CAPACITATS PRÈVIES

Els alumnes haurien de tenir coneixements suficients d'estructures de dades i algorismes

### REQUISITS

- Pre-requisit IES
- Pre-requisit PROP

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

CCO2.2. Capacitat per a adquirir, obtenir, formalitzar i representar el coneixement humà d'una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment en els que estan relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CES1.1. Desenvolupar, mantenir i avaluar sistemes i serveis software complexos i/o crítics.

CES1.3. Identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials associats a la construcció de software que es poguessin presentar.

CES1.7. Controlar la qualitat i dissenyar proves en la producció de software.

CT1.2C. Interpretar, seleccionar i valorar conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica i la seva aplicació a partir dels fonaments matemàtics, estadístics i físics necessaris. CEFB3. Capacitat per a comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació mitjançant sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

CT4.1. Identificar les solucions algorísmiques més adequades per a resoldre problemes de dificultat mitjana.

CT4.2. Raonar sobre la correcció i l'eficiència d'una solució algorísmica.

CT5.1. Triar, combinar i explotar diferents paradigmes de programació, en el moment de construir software, tenint en compte criteris com la facilitat de desenvolupament, l'eficiència, la portabilitat i la mantenibilitat.

CT5.2. Conèixer, dissenyar i utilitzar de forma eficient els tipus i les estructures de dades més adients per a la resolució d'un problema.

CT5.3. Dissenyar, escriure, provar, depurar, documentar i mantenir codi en un llenguatge d'alt nivell per a resoldre problemes de programació aplicant esquemes algorísmics i utilitzant estructures de dades.

#### Genèriques:

G5. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com a un membre més, ja sigui realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes d'una manera pragmàtica i amb sentit de la responsabilitat; assumir compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

## 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 les capacitats que proporciona a un llenguatge de programació el fet de disposar de funcions d'ordre superior
2. Treballar les tècniques associades a funcions d'ordre superior en el llenguatge de programació Clojure
3. Conèixer què és un tancament (closure) i algunes tècniques associades a la seva utilització.
4. Conèixer un llenguatge de programació dinàmic i funcional (híbrid) com Clojure
5. Conèixer estructures de dades immutables i quines conseqüències té disposar-ne en un llenguatge de programació.
6. Conèixer el concepte d'avaluació mandrosa i les conseqüències de poder triar entre diferents tipus d'avaluació
7. Ser capaç de desenvolupar en equip exercicis que utilitzin part del que s'ensenya en el curs

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 84,0  | 56.00       |
| Hores grup gran            | 30,0  | 20.00       |
| Hores activitats dirigides | 6,0   | 4.00        |
| Hores grup petit           | 30,0  | 20.00       |

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Introducció a Clojure

#### Descripció:

Expressions, condicionals, variables locals (let), definició de funcions, seqüències (l·listes, vectors, strings), recursivitat i iteració.

### Funcions de primera-classe

#### Descripció:

Funcions com a paràmetre, guardar funcions en estructures de dades. Maneres d'iterar sobre col·leccions: reduce, map, filter, foldr, etc. Retornar funcions

### Closures: Model d'entorns

#### Descripció:

Context lèxic (lexical scope), Les funcions no són tals: Capturen el context lèxic, Si tenim closures no calen objectes: Exemples. Explicar el funcionament basat en el model d'entorns.



### Programació amb funcions d'ordre superior: Tècniques

**Descripció:**

Composició, Pipelining, CPS, TCO & Trampolining

### Estructures de dades immutables

**Descripció:**

Avantatges i inconvenients. El cas de Clojure: Separar la gestió de l'estat i fer-la explícita (immutabilitat per defecte)

### Avaluació mandrosa

**Descripció:**

Estructures de dades "infinites". Aplicacions

### Macros

**Descripció:**

El concepte de 'Macro' en el món dels llenguatges Lisp. Reflexió.

## ACTIVITATS

### Introducció a Clojure

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

4

**Dedicació:** 18h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

### Funcions de primera-classe i Closures: Model d'entorns

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

1, 2, 3

**Dedicació:** 34h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

### Programació amb funcions d'ordre superior: Tècniques

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

1, 2, 3

**Dedicació:** 34h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

### Control teoria

**Objectius específics:**

1, 2, 3, 4

**Dedicació:** 14h

Aprenentatge autònom: 12h

Activitats dirigides: 2h

### Estructures de dades immutables

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

5

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Avaluació mandrosa

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

6

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Macros

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

4

**Dedicació:** 18h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

### Pràctica

**Descripció:**

Data d'entrega: Al llarg del curs

**Objectius específics:**

7

**Competències relacionades:**

G5. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com a un membre més, ja sigui realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes d'una manera pragmàtica i amb sentit de la responsabilitat; assumir compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

### Control final

**Objectius específics:**

1, 2, 3, 4, 5, 6

**Dedicació:** 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El mètode d'avaluació de l'assignatura consistirà en dues proves de caire teòric (P i F), una a mitjans de curs i l'altre al final i exercicis de laboratori que s'entregaran en grups de dos persones (L). L'avaluació del laboratori es farà de la següent manera: Els estudiants faran entrega d'entre 5 i 7 exercicis al llarg del curs en grups de dos persones, i la nota de laboratori serà la mitjana d'aquestes notes.

Aleshores, el mètode d'avaluació seria:

= Teoria\*0.5 + L\*0.5 si la nota de Teoria és  $\geq 3.5$

= Teoria si la nota de Teoria és  $< 3.5$

on:

Teoria:  $\text{MAX}(F, (P+F)/2)$

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:

- Fogus, Michael; Houser, Chris. The Joy of Clojure [en línia]. 2nd edition. Shelter Island: Manning, 2014 [Consulta: 09/12/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6642578>. ISBN 9781638351283.
- Emerick, Chas; Carper, Brian; Grand, Christophe. Clojure Programming: Practical Lisp for the Java World. O'Reilly Media, 2012. ISBN 9781449394707.
- Jones, Colin. Mastering Clojure Macros: Write Cleaner, Faster, Smarter Code [en línia]. The Pragmatic Programmers, 2014 [Consulta: 09/12/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5307312>. ISBN 1941222226.

### Complementària:

- Reade, Chris. Elements of functional programming. Wokingham [etc.]: Addison-Wesley, 1989. ISBN 0201129159.
- Bird, Richard. Thinking Functionally with Haskell. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9781107452640.