



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

# PROGRAMACIÓ AVANÇADA EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Coordinació: PLANES CID, JORDI

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	PROGRAMACIÓ AVANÇADA EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL			
<b>Codi</b>	102064			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	7.5			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	1.5	3
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	1
<b>Coordinació</b>	PLANES CID, JORDI			
<b>Departament/s</b>	ENGINYERIA INFORMÀTICA I DISSENY DIGITAL			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ORTIZ SANCHEZ, MARCEL	marcel.ortiz@udl.cat	2,7	
PLANES CID, JORDI	jordi.planes@udl.cat	3,6	
TORRENT BUREU, NIL	nil.torrent@udl.cat	2,7	

## Informació complementària de l'assignatura

En aquesta assignatura aprofundirem en aspectes de la computació (Computational Science, ACM-IEEE CV-2008) i de la intel·ligència artificial (Intelligent Systems, ACM-IEEE CV-2008), orientant-nos a una vessant aplicada, ja que a cada tema treballarem amb una eina diferent, intentant resoldre problemes industrials.

Per seguir adequadament aquesta assignatura es recomana tenir coneixements previs en programació, lògica i intel·ligència artificial.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Conèixer les diferents tècniques i algorismes de cerca local més comuns.
- Identificar problemes on es puguin aplicar les tècniques de cerca local de forma eficient.
- Dissenyar i implementar algorismes de cerca local per al problema de la Satisfactibilitat i la Màxima Satisfactibilitat.
- Saber avaluar diferents implementacions d'algorismes per a un cert problema de forma neutral.
- Conèixer les diferents tècniques i algorismes de cerca sistemàtica.
- Identificar problemes on aplicar les tècniques de cerca sistemàtica.
- Dissenyar i implementar algorismes de cerca sistemàtica per al problema de la Satisfactibilitat booleana i la Màxima Satisfactibilitat.

## Competències

### Competències Estratègiques de la UdL

**CT2.** Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.

**CT3.** Adquirir capacitat en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació.

### Competències Transversals

**EPS6.** Capacitat d'anàlisi i síntesi.

### Competències específiques

**GII-C3.** Capacitat per 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.

**GII-C4.** Capacitat per 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.

**GII-C5.** Capacitat per adquirir, obtenir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

**GII-C6.** Capacitat per desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona computadora.

**GII-C7.** Capacitat per conèixer i desenvolupar tècniques d'aprenentatge computacional i dissenyar i implementar aplicacions i sistemes que les utilitzin, incloent les dedicades a extracció automàtica d'informació i coneixement a partir de grans volums de dades.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Part 1

#### 1. Preliminars

- 1.1. Recordatori SAT i MaxSAT

#### 2. Cerca Local

- 2.1. Algorismes sistemàtics i no sistemàtics
- 2.2. Cerca local en SAT
- 2.3. Cerca per veïnatge
- 2.4. Algorismes genètics
- 2.5. Generació de problemes
- 2.6. Cerca sistemàtica en SAT

#### 3. El problema MaxSAT

- 3.1. Ramificar i esporgar
- 3.2. Resolució basada en oracle

#### 4. Programació amb restriccions

- 4.1. Eliminació de galledes
- 4.2. Consistència
- 4.3. Optimització

### Part 2

#### 1. Tractament de dades

- 1.1. Neteja de dades
- 1.2. Integració de dades
- 1.3. Extracció de paràmetres
- 1.4. Conductors per a la transformació de dades

#### 2. Aprenentatge automàtic (Machine Learning)

- 2.1. Introducció a l'Aprenentatge automàtic
- 2.2. Algorismes de ML tradicionals
- 2.3. Tècniques d'aprenentatge i avaluació
- 2.4. Algorismes d'optimització
- 2.5. Casos d'ús

#### 3. Aprenentatge profund (Deep Learning)

- 3.1. Introducció a l'Aprenentatge profund
- 3.2. Arquitectures més comunes
- 3.3. Tècniques d'aprenentatge i avaluació
- 3.4. Algorismes d'optimització
- 3.5. Casos d'ús

## Eixos metodològics de l'assignatura

### Grups Grans

**Classe magistral:** exposició de continguts de l'assignatura de forma oral per part del professor amb l'ajut d'apunts i/o transparències.

**Problemes:** presentació de problemes complexos que l'alumne a d'intentar resoldre, seguit de la solució proposta pel professor.

**Pràctiques:** aplicació, a nivell pràctic, dels continguts donats en l'assignatura.

**Proves escrites:** prova de coneixements presencial i escrita.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Descripció	Activitat Presencial Classe	Activitat Presencial LAB	Treball presencial/autònom
1	Classe magistral i problemes	Tema 1.1	Tema 1.1	4h/6h
2	Classe magistral i problemes	Tema 1.2	Tema 1.1	4h/6h
3	Classe magistral i problemes	Tema 1.2	Tema 1.1	4h/6h
4	Classe magistral i problemes	Tema 1.2	Tema 1.1	4h/6h
5	Classe magistral i problemes	Tema 1.3	Tema 2.1	4h/6h
6	Classe magistral i problemes	Tema 1.3	Tema 2.2	4h/6h
7	Classe magistral i problemes	Tema 1.4	Tema 2.3	4h/6h
8	Pràctiques	Presentació Pràctica		4h/6h
9	Prova escrita	<b>Primer parcial</b>		2h/3h
10	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.4	4h/6h
11	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.5	4h/6h
12	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.5	4h/6h
13	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.5	4h/6h

Setmana	Descripció	Activitat Presencial Classe	Activitat Presencial LAB	Treball presencial/autònom
14	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.5	4h/6h
15	Classe magistral i problemes	Tema 3.5	Tema 2.5	4h/6h
16	Prova oral	<b>Defensa del projecte</b>		2h/3h
17	Prova oral	<b>Defensa del projecte</b>		
18		Setmana d'estudi		
19	Prova escrita	<b>Recuperació</b>		

## Sistema d'avaluació

Blocs	Activitats d'avaluació	Ponderació	Nota mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
P1	Pràctica 1	35%	3	Sí	Sí	Sí (*)
T1	Avaluació teòrica 1	15%	No	No	No	No
P2	Projecte ML	40%	3	Sí	Sí	Sí (*)
T2	Avaluació teòrica 2	10%	No	No	Sí	No

(\*) Activitat recuperable amb penalització

$$\text{Nota Final} = P1 * 0.35 + T1 * 0.15 + P2 * 0.4 + T2 * 0.1$$

L'Avaluació teòrica 2 pot incloure qüestions relatives al projecte (Bloc P2) si es considera necessari per la validació de la seva autoria.

Per poder aprovar l'assignatura, la nota mínima de totes les activitats amb ponderació de 30% o més ha de ser major o igual a 3 (sobre 10).

En cas de recuperar una activitat, la nota màxima serà de 8 sobre 10.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- Armin Biere, Marijn Heule, Hans van Maaren, Toby Walsh (Eds.): Handbook of Satisfiability. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 185 IOS Press 2009
- Rina Dechter: Constraint processing. Elsevier Morgan Kaufmann 2003
- Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th ed. 2021.