



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**APRENTATGE I RAONAMENT  
AUTOMÀTIC**

Coordinació: BEJAR TORRES, RAMON

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	APRENTATGE I RAONAMENT AUTOMÀTIC			
<b>Codi</b>	102040			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	3	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	BEJAR TORRES, RAMON			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	6 ECTS = 25x6 = 150 - 60 hores de classes presencials - 90 hores de activitats no presencials			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Castellà/Anglès, pero tots els materials d'aprenentatge i exercicis es troben en anglès. Es possible impartir les classes en anglès si així ho requereixen els estudiants.			
<b>Distribució de crèdits</b>	Ramón Béjar Torres 6			
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	A concretar amb el professor			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BEJAR TORRES, RAMON	ramon.bejar@udl.cat	6	

## Informació complementària de l'assignatura

Per poder abordar amb èxit l'assignatura, és recomanable haver cursat prèviament , o cursar en el mateix curs, assignatures amb continguts bàsics sobre:

- Lògica computacional (obligatoria en aquest grau d'Informàtica).
- Intel·ligència artificial (obligatoria en aquest grau d'Informàtica).

Pero el requeriment més important es el de lògica computacional, encara que coneixements mínims sobre cerca heurística en intel·ligència artificial son també molt recomanables.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### Resultats esperats del aprenentatge lligats a competències estratègiques i transversals:

- Sap preparar documents tècnics amb diferents eines de presentació per documents digitals (CT3).
- Sap treballar amb documentació tècnica i científica escrita en anglès (CT2).
- Comprèn els principals problemes que troben en el disseny de sistemes intel·ligents amb capacitat de raonament i aprenentatge I sap analitzar els requeriments en el disseny d'aquests sistemes (EPS6).

### Resultats esperats del aprenentatge lligats a competències específiques:

- Comprèn els fonaments de l'ús de lògiques formals per a la representació del coneixement en agents intel·ligents (GII-C5).
- Sap dissenyar un agent intel·ligent bàsic que sigui capaç d'actuar en funció del seu entorn i del seu coneixement intern (GII-C4).
- Comprèn els fonaments bàsics de la representació, inferència i aprenentatge sota models de coneixement basats en xarxes bayesianes (GII-C4, GII-C5 i GII-C7).

## Competències

### Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

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

**CT3.** Adquirir capacitació 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 de la titulació:

**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-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

En aquesta assignatura, partint de coneixements bàsics de IA presentats en l'assignatura obligatòria del primer semestre, es presentaran diferents formes de representar el coneixement i dur a terme processos de raonament i aprenentatge automàtic sobre aquest coneixement.

La representació del coneixement, i la obtenció de respostes a preguntes mitjançant raonament automàtic, permet crear sistemes per a la resolució de diversos problemes com la resolució de conflictes en assignacions de recursos en empreses o cerques intel·ligents en sistemes web, on a una pregunta tal com "dóna'm pàgines web on es parli de mamífers ", el sistema pugui arribar a retornar pàgines on es parlin de balenes, encara que en aquesta pàgina no s'esmenti explícitament la relació entre mamífers i balenes.

Finalment, es reforçaran els coneixements bàsics sobre aprenentatge iniciats en la mateixa assignatura anterior, cobrint els fonaments d'aprenentatge dels sistemes que treballen sota incertesa en la informació que utilitzen: sistemes d'aprenentatge basats en xarxes bayesianes. Aquests sistemes s'utilitzen àmpliament en sistemes com ara recomanadors automàtics de compres en webs de compra on-line, com ara els que pot emprar Amazon per recomendar la compra d'un llibre en funció d'un perfil que es va aprenent per a cada usuari, o en el sistema de filtre de missatges de correu brossa que utilitzen eines de correu com Thunderbird, on la decisió de classificar correus com a correu brossa depèn d'un model que es va refinant en funció de l'experiència de correus brossa anteriors.

El contingut de l'assignatura serà el següent:

1. Representació del coneixement i raonament en sistemes intel·ligents
2. Representació del coneixement i raonament amb Lògica de Primer Ordre
3. Representació d'Ontologies mitjançant Lògiques de Descripció
4. Models probabilístics per inferència i representació del coneixement sota informació incompleta
5. Aprenentatge de models a partir d'informació incompleta: xarxes bayesianes

## Eixos metodològics de l'assignatura

Hi haurà tres tipus d'activitats:

- 1) Clases magistrals
- 2) Clases de laboratori
- 3) Treball autònom fora de classe per realitzar exercicis y els treballs obligatoris que es demanen a l'assignatura.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Week	Description	Face-to-Face Activity	Autonomous Activity	Hours (F and A)
1	Presentation and introduction to the goals of the subject	Lectures		4
2	Basic CP0 Reasoning remainder	Lectures and solving exercises	<b>Solve Exercises</b>	4 5
3	Reasoning in Agents with CP0	Lectures and solving exercises	<b>Study</b>	4 3
4	Reasoning in Agents with CP0	Lectures and solving exercises	<b>Study and Solve Exercises</b>	4 6
5	Reasoning in Agents with CP0	Lectures and programming laboratory	<b>Study and Solve Exercises</b>	4 6
6	Reasoning with CP1	Lectures and programming laboratory	<b>Study and Solve Exercises</b>	4 6
7	Reasoning with CP1	Lectures and programming laboratory	Work on 1st programming assignment <b>Solve Exercises</b>	4 8
8	Ontology Representation and reasoning	Lectures and programming laboratory	Work on 1st programming assignment <b>Solve Exercises</b>	4 8
9	Partial evaluation	<b>Written exam about CP0 based agents and CP0/CP1 theory</b>	Study Work on 1st programming assignment	2 8
10	Introduction to inference and learning under uncertainty	Lectures	<b>Study</b>	4 4
11	Inference with probabilistic models	Lectures and programming laboratory	<b>Solve Exercises</b>	4 6
12	Inference with probabilistic models	Lectures and programming laboratory	<b>Solve Exercises</b>	4 6
13	Inference and learning with probabilistic models	Lectures and programming laboratory	<b>Solve Exercises</b>	4 10
14	Learning probabilistic models	Lectures and programming laboratory	<b>Solve Exercises</b> <b>Work on 2nd programming assignment</b>	4 8
15	Learning probabilistic models	Lectures and programming laboratory	Study <b>Work on 2nd programming assignment</b>	4 8
16			Study <b>Work on 2nd programming assignment</b>	- 8
17	Partial evaluation	<b>Written exam about machine learning</b>	Study <b>Work on 2nd programming assignment</b>	2 8

18

19

## Sistema d'avaluació

Activitats d'avaluació:

Acr.	Activitat d'avaluació	Pes	Nota mínima	En grup	Obligatoria
P1	Pràctica de programació (1)	23%	NO	SÍ	SÍ
P2	Pràctica de aprenentatge automàtic	23%	NO	SÍ	SÍ
PR	Exercicis	10%	NO	NO	NO
E1	Examen escrit (2)	22%	<b>SÍ</b>	NO	SÍ
E2	Examen escrit (2)	22%	<b>SÍ</b>	NO	SÍ

**Nota final** =  $0,23 \cdot P1 + 0,23 \cdot P2 + 0,22 \cdot E1 + 0,22 \cdot E2 + 0,1 \cdot PR$

(1) : El programa presentat **no serà evaluat** si no compleix uns requeriments mínims respecte a organització i bones pràctiques de programació. Aquestes normes es presentaran al principi del curs.

(2) : La nota mínima tant en el examen E1 com en el examen E2 per poder aprobar la assignatura es de 3.5 punts sobre 10.

## Bibliografia i recursos d'informació

Tot el material d'aprenentatge serà proporcionat durant el curs en forma de transparències, apunts i manuals dels diferents programes que s'utilitzaran. De tota manera, el contingut d'alguns temes es pot complimentar amb alguns capítols del llibre:

- Artificial Intelligence, a modern approach (3rd edition). Stuart Russel and Peter Norvig. Publisher: Pearson.

## Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

- Les classes presencials queden substituïdes per classes on-line a través de l'eina de vídeo-conferència del campus virtual.

- La resolució de dubtes també es farà per vídeo-conferència o per correu electrònic.

## Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

Modificacions al pla d'avaluació:

- Els dos exàmens parcials es faran de forma on-line, utilitzant l'eina d'activitats.

- La participació a classe continua contant per obtenir punts extra, pero ara parlem de les classes on-line. També podrà proposar la resolució de petits exercicis, fora de las sessions on-line, que contarán per obtenir aquests punts extra. El màxim de punts per participació en classe/exercicis optatius serà de **1.5 punts**.