



Universitat de Lleida

## GUIA DOCENT

# SISTEMES INTEL·LIGENTS

Coordinació: Assignatura que s'imparteix durant el primer semestre del primer curs de la titulació dins del Mòdul de "Tecnologies Informàtiques"

Any acadèmic 2015-16

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	SISTEMES INTEL·LIGENTS
<b>Codi</b>	103054
<b>Semestre d'impartició</b>	1r Semestre
<b>Caràcter</b>	Obligatòria
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	4.5
<b>Grups</b>	1 Grup
<b>Crèdits teòrics</b>	2.5
<b>Crèdits pràctics</b>	2
<b>Coordinació</b>	Assignatura que s'imparteix durant el primer semestre del primer curs de la titulació dins del Mòdul de "Tecnologies Informàtiques"
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	A concretar por correu electrònic
<b>Departament/s</b>	Informàtica i Enginyeria Industrial
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	2 hores de treball autònom per cada hora presencial
<b>Modalitat</b>	Semipresencial
<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
<b>Grau/Màster</b>	Màster en Enginyeria Informàtica
<b>Distribució de crèdits</b>	<p>Cada setmana l'estudiant assisteix a 2 hores presencials, que inclouran sessions teòriques, pràctiques i de laboratori.</p> <p>A les sessions teòriques es presenten els temes que podeu consultar a l'apartat de continguts.</p> <p>A les sessions pràctiques es presenten problemes i s'analitzen les solucions proposades.</p> <p>A les sessions de laboratori es presenten les pràctiques a realitzar i es realitza el treball de laboratori corresponent.</p> <p>El treball autònom de l'estudiant es fonamental i consisteix en la resolució dels exercicis proposats i tasques de pràctiques.</p>
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	A concretar por correu electrònic
<b>Adreça electrònica professor/a (s/es)</b>	carlos@eup.udl.es

Carlos Ansótegui

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Vegeu Competències

## Competències

### Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- Domini de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació.

Objectius:

- Aplicar i avaluar solvers per a problemes d'optimització.
- Aplicar i avaluar algorismes de Data Mining.

- Domini d'una llengua estrangera

Objectius:

- Presentar oralment la descripció d'un sistema intel·ligent en anglès.
- Redactar documents que descriguin l'arquitectura, disseny i implementació de sistemes intel·ligents en anglès.

### Competències específiques de la titulació

- Capacitat per aplicar mètodes matemàtics, estadístics i d'intel·ligència artificial per modelar, dissenyar i desenvolupar aplicacions, serveis, sistemes intel·ligents i sistemes basats en el coneixement.

?Objectius

- Dissenyar, implementar i avaluar algorismes de cerca avançada com subsistemes, caracteritzant les seves complexitats en espai i temps.
- Seleccionar heurístiques i implementar les funcions d'avaluació corresponents per algorismes de cerca.
- Modelitzar problemes de decisió i optimització mitjançant el llenguatge de Minizinc.
- Aplicar i avaluar solvers per a problemes d'optimització.
- Avaluar i implementar algorismes simples per aprenentatge supervisat i no supervisat.
- Seleccionar la tècnica més apropiada d'aprenentatge supervisat en funció del domini.

### Competències transversals de la titulació

- Capacitat de concebre, dissenyar i implementar projectes i/o aportar solucions novadores, utilitzant eines pròpies de l'enginyeria.

Objectius:

- Integrar tècniques de cerca heurística, optimització, aprenentatge automàtic i sistemes experts com parts d'un sistema intel·ligent.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

A continuació, llistem els temes que formen part del programa de l'assignatura de Sistemes Intel·ligents:

- T1. Introducció als Sistemes Intel·ligents.
- T2. Cerca Avançada
- T3. Problemes combinatoris d'optimització (amb Minizinc)
- T4. Aprenentatge automàtic avançat (amb scikit-learn)
  
- T5. Arquitectura i implementació de Sistemes Intel·ligents

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les classes teòriques incorporen exemples il·lustratius i propostes de problemes per a resoldre a les classes de laboratori.

A les classes de laboratori es resolen els problemes proposats. També s'implementen els algorismes presentats a la classe teòrica. En una primera fase l'alumne observa com el professor implementa un algorisme i com n'avalua la correcció i l'eficiència. En una segona fase l'alumne comença a resoldre la pràctica proposada.

El llenguatge de programació es python. La qualitat del codi és un aspecte rellevant.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana 1:

T1- Introducció als Sistemes Intel·ligents.

**Activitat** Lliçó magistral **Altres** Pràctiques aula i laboratori

**Hores Presencials** 2 h **Hores No Presencials** 2 h

Setmanes 2-7:

T2- Cerca avançada

**Activitat** Lliçó magistral **Altres** Pràctiques aula i laboratori

**Hores Presencials** 12h **Hores No Presencials** 12h

Setmanes 8, 10 i 11:

T3- Problemes combinatoris d'optimització (amb Minizinc)

**Activitat** Lliçó magistral **Altres** Pràctiques aula i laboratori

**Hores Presencials** 6h **Hores No Presencials** 6h

Setmanes 12-15:

T4- Aprenentatge automàtic avançat (amb scikit-learn)

**Activitat** Lliçó magistral **Altres** Pràctiques aula i laboratori

**Hores Presencials** 8h **Hores No Presencials** 8h

Nota: el tema 5 (T5) é de caràcter incremental i s'intercalerà entre els temes anteriors

## Tests de seguiment:

De cada tema es farà un test de seguiment.

## Exàmens:

Setmana 9: primer examen escrit

Setmanes 16-17: segon examen escrit

Setmana 19: recuperació primer i segon examen escrit

## Pràctiques:

Setmana 8: entrega primera pràctica

Setmana 12: entrega segona pràctica

Setmana 15: entrega tercera pràctica

## Sistema d'avaluació

### Activitat Prova escrita

Setmana 9

**Percentatge** 25% **Caràcter** Obligatori **Realització** Individual

**Avaluació:** La prova escrita s'avaluarà sobre 10 punts. Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda en aquesta prova escrita ha de ser  $\geq 3$ .

### Objectius

- Dissenyar, implementar i avaluar algorismes de cerca avançada com a subsistemes, caracteritzant les seves complexitats en espai i temps.
- Seleccionar heurístiques i implementar les funcions d'avaluació corresponents per algorismes de cerca.

### Activitat Prova escrita

Setmanes 16-17

**Percentatge** 25% **Caràcter** Obligatori **Realització** Individual

**Avaluació:** La prova escrita s'avaluarà sobre 10 punts. Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda en aquesta prova escrita ha de ser  $\geq 3$ .

## Objectius

- Aplicar i avaluar solvers per a problemes d'optimització.
- Modelitzar problemes de decisió i optimització mitjançant el llenguatge de Minizinc.
- Avaluar i implementar algorismes simples per a aprenentatge supervisat i no supervisat.
- Seleccionar la tècnica més apropiada d'aprenentatge supervisat en funció del domini.

## Activitat Pràctica

Setmana 8

**Percentatge** 20% **Caràcter** Obligatori **Realització** Grup

**Avaluació:** Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda haurà de ser  $\geq 3$ . La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts.

La pràctica té una única data d'entrega. La nota obtinguda no es pot recuperar.

## Objectius

- Dissenyar, implementar i avaluar algorismes de cerca avançada com a subsistemes, caracteritzant les seves complexitats en espai i temps.
- Presentar oralment la descripció d'un sistema intel·ligent en anglès.
- Redactar documents que descriguin l'arquitectura, disseny i implementació de sistemes intel·ligents en anglès.

## Activitat Pràctica

Setmana 12

**Percentatge** 10% **Caràcter** Obligatori **Realització** Grup

**Avaluació:** Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda haurà de ser  $\geq 3$ . La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts.

La pràctica té una única data d'entrega. La nota obtinguda no es pot recuperar.

## Objectius

- Modelitzar problemes de decisió i optimització mitjançant el llenguatge de Minizinc.
- Aplicar i avaluar solvers per a problemes d'optimització.
- Presentar oralment la descripció d'un sistema intel·ligent en anglès.
- Redactar documents que descriguin l'arquitectura, disseny i implementació de sistemes intel·ligents en anglès.

## Activitat Pràctica

Setmana 15

**Percentatge** 10% **Caràcter** Obligatori **Realització** Grup

**Avaluació:** Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda haurà de ser  $\geq 3$ . La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts.

La pràctica té una única data d'entrega. La nota obtinguda no es pot recuperar.

## Objectius

- Aplicar i avaluar algorismes de Data Mining en scikit-learn
- Presentar oralment la descripció d'un sistema intel·ligent en anglès.
- Redactar documents que descriguin l'arquitectura, disseny i implementació de sistemes intel·ligents en anglès.

## Recuperació de les proves escrites:

### Avaluació

Si la nota final obtinguda a l'assignatura és  $< 5$ , llavors l'estudiant pot optar a millorar/recuperar el 50% que representen les proves escrites (l'estudiant podrà escollir quina part vol recuperar, o escollir les dues parts). Per optar a la recuperació l'estudiant ha d'haver realitzat satisfactòriament (nota  $\geq 3$ ) les tres pràctiques obligatòries i ha d'haver realitzat les dues proves escrites. La prova escrita s'avaluarà sobre 10 punts. Per aprovar l'assignatura la nota obtinguda en aquesta prova escrita ha de ser  $\geq 3$ . La ponderació d'aquesta prova en la nota final és del 50 %.

## Bibliografia i recursos d'informació

- Artificial Intelligence: A Modern Approach

S. J. Russell and P. Norvig

Prentice Hall, 2009

- Essentials of Artificial Intelligence

Ginsberg

Morgan Kaufmann Pub, 1993

- Inteligencia Artificial.

José T. Palma and Roque Marín Morales.

Mc Graw Hill, 2008

- Handbook of Satisfiability

Biere, Armin and Heule, Marijn J. H. and van Maaren, Hans and Walsh, Toby

IOS Press, 2009

- Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques

Ian H. Witten and Eibe Frank

Morgan Kaufmann, 2005

- SCIKIT-LEARN: <http://scikit-learn.org/stable/>

- MINIZINC: <http://www.minizinc.org/>