



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE

# **SISTEMAS INTELIGENTES**

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

Año académico 2013-14

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	SISTEMAS INTELIGENTES
<b>Código</b>	103054
<b>Semestre de impartición</b>	1r Quadrimestre Màster en Enginyeria Informàtica
<b>Caràcter</b>	Obligatòria
<b>Número de crèdits ECTS</b>	4.5
<b>Grupos</b>	1 Grup
<b>Créditos teóricos</b>	2.5
<b>Créditos prácticos</b>	2
<b>Coordinación</b>	Assignatura que s'imparteix durant el primer semestre del primer curs de la titulació dins del Mòdul de "Tecnologies Informàtiques"
<b>Departamento/s</b>	Informàtica i Enginyeria Industrial
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	<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>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.
<b>Idioma/es de impartición</b>	Castellà/Anglés
<b>Distribución de créditos</b>	Cada setmana l'estudiant assiteix a 2 hores presencials, que inclouran sessions teòriques, pràctiques i de laboratori.
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	A concretar per correu electrònic

Carlos Ansótegui

## Información complementaria de la asignatura

Per a qualsevol dubte i/o qüestió podeu enviar un correu electrònic al professor de l'assignatura.

## Objetivos académicos de la asignatura

Ver competencias

## Competencias

### Competencias estratégicas de la Universidad de Lleida

- Dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

#### Objetivos

- Sin Traducir - Aplicar y evaluar solvers completos e incompletos basados en Satisfactibilidad Modulo Teorías
- Sin Traducir - Aplicar y evaluar algoritmos de Data Mining en la arquitectura Weka
- Sin Traducir - Aplicar y evaluar herramientas de Sistemas Expertos

- Dominio de una lengua extranjera

#### Objetivos

- Sin Traducir - Presentar oralmente la descripción de un sistema inteligente en Inglés.
- Sin Traducir - Redactar documentos que describan la arquitectura, diseño e implementación de sistemas inteligentes en Inglés.

### Competencias específicas de la titulación

- Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento

#### Objetivos

- Sin Traducir - Diseñar, implementar y evaluar algoritmos de búsqueda no informada e informada como subsistemas, caracterizando sus complejidades en espacio y tiempo.
- Sin Traducir - Seleccionar heurísticas e implementar las funciones de evaluación correspondiente para algoritmos de búsqueda.
- Sin Traducir - Modelizar problemas de decisión y optimización mediante el lenguaje de la lógica proposicional y el lenguaje de la SMT-Lib.
- Sin Traducir - Aplicar y evaluar solvers completos e incompletos para el problema de la Satisfactibilidad y de la Satisfactibilidad Modulo Teorías, y sus versiones de optimización.
- Sin Traducir - Construir y aplicar a problemas sistemas basados en reglas.
- Sin Traducir - Seleccionar y aplicar diferentes motores de inferencia para sistemas basados en reglas.
- Sin Traducir - Comparar y contrastar modelos para la representación del conocimiento, identificando sus fortalezas y debilidades.
- Sin Traducir - Evaluar e implementar algoritmos simples para aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Sin Traducir - Seleccionar la técnica más apropiada de aprendizaje supervisado en función del dominio: árboles de decisión, redes bayesianas y redes neuronales [opcional].

### Competencias transversales de la titulación

- Capacidad de concebir, diseñar e implementar proyectos y/o aportar soluciones novedosas, utilizando herramientas propias de la ingeniería

#### Objetivos

- Sin Traducir - Integrar técnicas de búsqueda heurística, optimización satisfactibilidad modulo teorías, aprendizaje automático y sistemas expertos como partes de un sistema inteligente.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

A continuación, desarrollamos los temas que forman parte del programa

de la asignatura de Sistemas Inteligentes:

- T1. Introducción a los Sistemas Inteligentes.
- T2. Búsqueda Avanzada
- T3. Optimización de satisfacción de restricciones mediante satisfactibilidad módulo teorías
- T4. Herramientas de representación del conocimiento y razonamiento
- T5. Aprendizaje automático avanzado
- T6. Arquitectura e implementación de Sistemas Inteligentes

T1. Introducción a los Sistema sInteligentes.

- Breve historia de la IA y Sistemas Inteligentes
- Ejemplos de Sistemas Inteligentes

T2. Búsqueda Avanzada

- Repaso Búsqueda no informada e informada:
- Búsqueda informada avanzada.
- Búsqueda con adversarios avanzada.

T3. Optimización de satisfacción de restricciones mediante satisfactibilidad módulo teorías

- Repaso del problema de la Satisfactibilidad (SAT)

- Algoritmos de SAT completos e incompletos y solvers:
- Satisfactibilidad Modulo Teorías (SMT), modelización y solvers.
- Optimización en SMT, modelización y solvers.

#### T4. Herramientas de representación del conocimiento y razonamiento

- Repaso lógica de primer orden, redes semánticas y marcos.
- Herramientas de sistemas expertos.
- Ontologías y su aplicación en la Web semántica

#### - T5. Aprendizaje automático avanzado

- Aprendizaje supervisado.
- Aprendizaje no supervisado.
- Herramienta Weka.

#### T6. Arquitectura e implementación de Sistemas Inteligentes

- Diseño de sistemas inteligentes.
- Integración de técnicas de búsqueda, optimización, razonamiento y aprendizaje.

## Plan de desarrollo de la asignatura

Sin traducir-

Descripció: des de 16 de setembre a 20 de setembre:

T1- Introducció als Sistemes Intel·ligents.

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

**Hores Presencials** 2h **Hores No Presencials** 3h

Descripció: Des de 23 de setembre a 25 d'octubre:

T2- Cerca Avançada

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

**Hores Presencials** 10h **Hores No Presencials** 15h

Descripció: des de 28 d'octubre a 21 de novembre:

T3- Programació amb restriccions

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

**Hores Presencials** 6h **Hores No Presencials** 9h

Descripció: Des de 2 de desembre a 6 de desembre:

T4- Eines de representació del coneixement i raonament

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

**Hores Presencials** 4h **Hores No Presencials** 6h

Descripció: Des de 9 de desembre a 10 de gener:

T5- Aprenentatge automàtic avançat

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

**Hores Presencials** 6h **Hores No Presencials** 9h

Nota: el tema 6 (T6) és de caràcter incremental i s'intercalerà entre els temes anteriors

## Sistema de evaluación

**Activitat** Prova escrita

Setmana 9 (setmana del 9 de novembre)

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

**Criteris:** 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, caracteritzant les seves complexitats en espai i temps.
- Seleccionar heurístiques i implementar les funcions d'avaluació corresponent per algoritmes de cerca.
- Modelitzar problemes de decisió i optimització mitjançant el llenguatge de la lògica proposicional i el llenguatge de la SMT-Lib.

**Activitat** Prova escrita

Setmana 13 (setmana del 13 de gener)

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

**Criteris:** 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 complets i incomplets per al problema de la Satisfactibilitat i de la Satisfactibilitat Mòdul Teories, i les seves versions d'optimització.
- Construir i aplicar a problemes sistemes basats en regles.
- Comparar i contrastar models per a la representació del coneixement, identificant les seves forteses i debilitats.
- Avaluar i implementar algorismes simples per aprenentatge supervisat i no supervisat.
- Seleccionar la tècnica més apropiada d'aprenentatge supervisat en funció del domini: arbres de decisió, xarxes bayesianes i xarxes neuronals[opcional].
- Integrar tècniques de recerca heurística, optimització Satisfactibilitat mòdul teories, aprenentatge automàtic i sistemes experts com parts d'un sistema intel·ligent.

### Activitat Pràctica

Sin traducir-

Setmana 9 (setmana del 9 de novembre)

**Percentatge 25% Caràcter Obligatori Realització Grup**

**Criteris:** 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 de lliurament. La nota obtinguda no es pot recuperar.

### Objectius

- Dissenyar, implementar i avaluar algorismes de cerca avançada
- 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 17 (setmana del 20 de gener)

**Percentatge 25% Caràcter Obligatori Realització Grup**

**Criteris:** 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 de lliurament. La nota obtinguda no es pot recuperar.

### Objectius

- Aplicar i avaluar solvers complets i incomplets basats en Satisfactibilitat Mòdul Teories
- Aplicar i avaluar algorismes de Data Mining en l'arquitectura Weka
- Aplicar i avaluar eines de Sistemes Experts
- 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.

Nota: Per a la segona pràctica es tractarà dos dels tres temes anteriors

### Recuperació de les proves escrites 1 i 2:

#### Criteris

Si la nota final obtinguda en l'assignatura és  $< 5$ , aleshores l'estudiant pot optar a millorar/recuperar el 50% que representen les proves escrites (l'estudiant podrà triar quina part vol recuperar, o triar totes dues parts). Per optar a la recuperació l'estudiant té que haver realitzat satisfactòriament (nota  $\geq 3$ ) les dues pràctiques obligatòries i té que 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%.

## Bibliografía y recursos de información

- 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