

Codi: 21302

Sistemes Experts

Sistemes Experts - Enginyeria Tècnica Informàtica
Escola Universitària d'Informàtica de Sabadell (UAB)

5è Sem

Curs 2006-2007

[[Horaris](#)] [[Calendari](#)] [[Objectius](#)] [[Temari](#)] [[Materials](#)] [[Pràctiques](#)] [[Bibliografia](#)]
 [[Avaluació](#)] [[Links](#)]

Novetats:

- La classe de problemes del **dimecres dia 8** serà només per a la gent de la via col·laborativa. Aquells qui segueixin la via individual **no han d'assistir-hi**.
- **Dilluns 30/10/06**. S'acaben de penjar els fitxers amb les transparències de les últimes classes (perdoneu el retard!)
- Enunciat de les pràctiques individuals JA disponible.

Horaris

CLASSES	Crèdits	Grup	Aula	Horaris	
Teoria	3	10	Per determinar	Dimarts	9-11h
		10		Dimecres	13-14h
		50		Dimarts	17-19h
		50		Dimecres	15-16h
Pràctiques	3	00	Aula D i	Dilluns	11-13h
		10		Dilluns	13-15h

		20	Seminari D	Dilluns	15-17h
		30		Dilluns	17-19h

TUTORIES	Professor	Horari	e-mail / telèfon
Teoria i Problemes	Maria Vanrell	S/247 - Dimecres 14-15h	maria@upiia.uab.cat 93 581 24 15
Pràctiques	Eduard Vázquez	S/247 - Dilluns 10:30-11h i 19-19:30h	eduard.vazquez@uab.cat 93 581 40 90

Objectius

Generals, de l'assignatura

L'objectiu d'aquesta assignatura és donar una introducció a alguns problemes i tècniques bàsiques de la intel·ligència artificial. Per dur a terme aquest objectiu s'adoptarà una metodologia basada en problemes, a partir de quatre tipus de problemes s'introduiran un conjunt de tècniques bàsiques. Partirem de 4 tipus de problemes:

- El reconeixement de patrons.
- La presa de decisió basada en l'exploració d'alternatives.
- El raonament amb incertesa.
- La planificació de tasques.

L'anàlisi d'aquests problemes ens permetrà introduir diverses tècniques de programació que permetran solucionar aquests problemes i molts altres. Les tècniques que veurem seran:

- Classificació no supervisada
- Correspondència de grafs
- Cerca informada
- Cerca amb adversaris
- Cerca per a satisfacció de restriccions
- Cerca local
- Encadenament de regles
- Propagació d'incertesa amb conjunts difusos
- Planificació d'ordre parcial

Formatius, de l'estudiant

- Enumerar els passos essencials dels diferents algorismes (Coneixement)
- Identificar les avantatges i inconvenients dels algorismes que s'expliquen (Coneixement)
- Identificar els tipus de problemes en enunciats contextualitzats (Anàlisi)
- Aplicar les tècniques apreses a problemes (Aplicació)
- Descriure les solucions proposades als problemes plantejats (Comprensió)
- Dissenyar altres problemes on es puguin aplicar les tècniques estudiades (Síntesi)

- Avaluar el rendiment de les aplicacions realitzades (Avaluació)

Capacitats prèvies

Capacitat de programació amb un llenguatge d'alt nivell (Java, C++, ...).

Continguts

1. Introducció a la IA.

2. Definició d'agents racionals, metodologia de resolució de problemes i representació de coneixement.

3. Reconeixement de patrons

3.1. Tècniques estadístiques. Espais de característiques. Definicions bàsiques de la representació. El problema de la classificació automàtica i l'aprenentatge supervisat i no-supervisat. Funcions de decisió. Assumpcions sobre les distribucions de les dades d'aprenentatge. Selecció de característiques. *k-means*.

3.2. Tècniques estructurades. Xarxes semàntiques. Definicions bàsiques. El problema de la correspondència de grafs. Repàs a la representació amb matrius d'adjacència. Introducció de mesures de similitud.

4. Presa de decisions per exploració d'alternatives

4.1. Cerca informada. Nocions bàsiques sobre cerca i recordatori d'algorismes de cerca no-informada. Anàlisi dels algorismes de cerca: completesa, optimalitat i complexitat. Concepte d'heurística i exemples. Cerca informada bàsica i òptima. A* i anàlisi de les propietats de l'A*. Concepte de factor de ramificació efectiu. Propietats interessants de les heurístiques. Cerca informada local. Problemes de la cerca local. Hill-climbing, steepest ascent.

4.2. Cerca amb adversaris. Definicions bàsiques. Algorisme del minimax. Exemples. Poda alfa-beta. Anàlisi de les complexitats. Modificacions al minimax: aprofundiment progressiu, poda heurística, heurística d'extensió singular (efecte horitzó). Exemples de funcions heurístiques.

4.3. Cerca per a satisfacció de restriccions. Definicions bàsiques. Repàs de l'algorisme de *Backtracking*. Anàlisi de complexitat. Exemples en Prolog. Algorisme de *Backtracking* amb *Forward checking*. Aplicació a la interpretació de figures trièdriques.

5. Raonament

5.1. Lògica. Representació més general del coneixement. Repàs general de les eines bàsiques: mecanismes de raonament, deducció natural, resolució, formes normals i algorismes de canvi de forma, programació lògica, prolog. Problemes de la lògica per a la resolució de problemes de canvis d'estat. Càlcul de situacions. Mètode de Green. Problema del *frame*. Axiomes de marc de referència. Sistemes basats en regles. Definicions bàsiques: base de regles, memòria de treball, encadenament de regles. Exemples. Encadenament endavant i enrere. Anàlisi de l'encadenament endavant.

5.3. Raonament amb incertesa. Representació de coneixement amb incertesa o vaguetat. Aproximació basada en la definició de factors de certesa. Aproximació

probabilística basada en les probabilitats condicionades i el teorema de Bayes. Aproximació basada en la teoria dels conjunts difusos. Aplicació en tots els casos a la propagació de la incertesa en coneixement representat en regles. Exemple de control difús d'un procés.

6. Planificació de tasques

Problemes de la cerca a l'espai d'estats. Cerca a l'espai de plans. Representació de plans d'ordre parcial. Planificació amb plans d'ordre parcial. Retrocés a l'espai de plans. Plans parcialment instanciats. Descomposició jeràrquica de plans. Anàlisi dels algorismes.

Material de la teoria

Aquí s'aniran penjant apunts, transparències o qualsevol material que es vagi donant durant el curs. Per començar el curs i per anar seguint les classes es pot agafar com a base el material del curs anterior. Aquest s'anirà actualitzant a mesura que es vagin donant les classes.

Curs Actual (2006-2007)	Transparències curs anterior (2005-2006)	
• Transparències de la teoria: ○ Introducció ○ Agents Intel·ligents ○ Reconeixement de patrons ○ Cerca No-Informada ○ Cerca Informada ○ Cerca Local • Exercicis ○ Definicions ○ Test de Turing ○ Reconeixement de patrons ○ Cerca	• Introducció a la IA (Transparències classe 20/9/05) • Agents Intel·ligents (Transparències classe 21 i 27 de Set. 2005) • Agent lògic (Transparències classes 27/9 fins 2/11) • Cerca No-Informada (Transparències 8/11) • Cerca Informada (Transparències 9/11 fins 16/11) • Cerca amb adversaris (Transparències 22/11 fins 29/11) • Reconeixement de patrons (Transparències 31/11 fins 20/12)	• •

Pràctiques

L'objectiu general de les pràctiques és la implementació dels algorismes vists a les classes de teoria en un context concret.

Per dur a terme aquest objectiu global els estudiants han d'escollir una metodologia de treball concreta entre les dues següents:

Treball individual, en aquest cas les pràctiques es duen a terme individualment. L'estudiant recollirà els enunciats de les pràctiques de la pàgina web de l'assignatura i les entregará el dia que s'indiqui. L'avaluació d'aquestes pràctiques es farà mitjançant un examen el dia de

l'examen de la convocatòria. L'enunciat d'aquestes pràctiques es penjarà a la pàgina web la setmana del 16 d'octubre.

Descarregar-se la [Practica Individual](#).

Treball col.laboratiu, en aquest cas les pràctiques es duen a terme de manera col.laborativa dins de grups de treball. Els estudiants que opten per aquesta via han d'anar a totes les sessions de treball amb els seus companys de grup i han de fer les tasques que es planificaran i es repartiran en aquestes sessions. Després de la presentació dels resultats dels treballs seran avaluats individualment i com a grup. Totes les sessions de treball col.laboratiu seran tutoritzades pel professor de pràctiques, que serà qui avaluarà tot el treball que es faci.

Descarregar-se l'Acta de Treball en Grup (No disponible encara)

Descarregar-se l'Acta Individual (No disponible encara)

A més a més de l'objectiu general de les pràctiques es persegueixen també els següents objectius formatius:

- Identificar el tipus de problemes vists a teoria dins una situació contextualitzada.
- Realitzar tots els passos en la resolució d'un problema: especificació, anàlisi, disseny i avaluació.
- Fomentar les competències en treball cooperatiu i presentació de projectes.

Per dur a terme les pràctiques es treballarà en **grups de 5 persones** que hauran de fer tres pràctiques o projectes (P1 P2 i P3).

Els projectes (P2 i P3) es faran seguint els següents passos:

	Treball	Temps	Objectius a assolir	Resultats
Pas 1	1a. Sessió en grup	1 hora	Lectura, Distribució de rols en el grup, Identificació de l'algorisme bàsic	Acta de la reunió (amb mapa conceptual del problema)
Pas 2	Treball individual	1 setmana	Recollida d'informació i reflexions sobre el disseny	Assoliment del pla
Pas 3	2a. Sessió en grup	1 hora	Especificació, anàlisi, disseny i planificació de l'etapa de codificació.	Acta de la reunió (amb un pre-disseny)
Pas 4	Treball individual	3 setmanes	Codificació i preparació de la presentació	Programes i presentació
Pas 5	3a. Sessió en grup	1 hora	Presentació de resultats	Avaluació

les sessions es duran a terme en el següent calendari de **10 setmanes**, 4 per la pràctica 1 i 3 per cada projecte:

Setmana	Sessions
9 Octubre	Sessió 1 - P1
16 Octubre	Sessió 2- P1
23 Octubre	Sessió 3- P1
30 Octubre	Sessió 4- P1
6 Novembre	Sessió 1- P2

13 Novembre	Sessió 2- P2
27 Novembre	Sessió 3- P2
4 Desembre	Sessió 1- P3
11 Desembre	Sessió 2- P3
8 Gener	Sessió 3- P3

Podeu triar l'**horari** de les sessions del vostre grup en una de les següents **8 opcions**, cada sessió permetrà tenir 3 grups:

Dilluns	
11:00-12:00	Grup 1
12:00-13:00	Grup 2
13:00-14:00	Grup 3
14:00-15:00	Grup 4
15:00-16:00	Grup 5
16:00-17:00	Grup 6
17:00-18:00	Grup 7
18:00-19:00	Grup 8

Per apuntar-vos a un grup de pràctiques ho podeu fer a través de l'aplicació [GGP](#)

Els enunciats de la pràctica variaran en funció del grup.

La normativa de pràctiques col.laboratives la trobareu [aquí](#).

Avaluació

- Si l'estudiant ha optat per **la via del treball individual** l'avaluació serà la següent:

$$\text{Nota final} = 0.75 * \text{Nota Teoria} + 0.25 * \text{Nota Pràctiques}$$

la nota de teoria és la nota de l'examen de la convocatòria i la nota de pràctiques es calcula a partir de la nota de l'examen de pràctiques i de l'avaluació de la pràctica entregada.

Per a poder calcular aquesta nota final, cal que **dues notes siguin majors que 5** i que **s'hagin entregat les pràctiques correctament**, no se corregiran els examens de pràctiques dels estudiants que no hagin entregat les pràctiques.

- Si l'estudiant opta per **la via del treball col.laboratiu**, llavors l'avaluació serà la següent:

$$\text{Nota final} = 0.6 * \text{Nota Teoria} + 0.4 * \text{Nota Pràctiques}$$

$$\text{Nota Teoria} = 0.5 * \text{Nota Examen 1} + 0.5 * \text{Nota Examen 2}$$

L'examen 1 es farà a la meitat del quadrimestre (mitjans de novembre) en les hores dedicades a classe de teoria, l'examen 2 es farà el dia de la convocatòria de l'assignatura. Si s'aprova l'examen 1 aleshores l'alumne ja no haurà de presentar-se d'aquella part dels continguts a l'examen 2. Per a que es pugui fer la mitjana de la nota de teoria, **les notes dels examens 1 i 2 hauran de ser superiors a 4.**

$$\text{Nota Pràctiques} = \text{Nota del treball en grup} + \text{Avaluació del treball personal dins del grup (+2/-2)}$$

S'aplicarà aquesta fórmula sempre que la **nota de teoria sigui més gran que 4**, i la **nota de pràctiques sigui més gran que 6**.

NO EXISTEIX CAP POSSIBILITAT DE CONVALIDAR PRÀCTIQUES D'ALTRES CURSOS

Bibliografia

- S. Russell i P. Norvig, [Artificial Intelligences - A modern approach 2nd Edition](#). Prentice Hall, 2003 (ja hi ha versió en castellà).
- S. Russell i P. Norvig, [Inteligencia Artificial - Un enfoque moderno](#). Prentice Hall, 1995.
- Clocksin, W. F., Mellish, C. S., (1994), **Programming in Prolog**. Springer-Verlag, Berlín (existeix una traducció en castellà de la segona edició de 1981: Programación en Prolog, Gustavo Gili, Barcelona).
- Klir, G., Yan, B., (1995), **Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications**. Prentice-Hall.
- Tvetter, Donald R., (1998), **The Pattern Recognition basis of Artificial Intelligence**. IEEE Computer Society.

Adreces Interessants:

- [The Worl Wide Web Virtual Library: Artificial Ingelligence](#)
- [The University of Alberta - The GAMES Group](#)
- [Artificial Intelligence: A Modern Approach](#)
- [Associació Catalana d'Intel.ligència Artificial](#) (ACIA)
- [MIT Artificial Intelligence Laboratory Home Page](#) (MIT)
- [Institut d'Investigació en Intel.ligència Artificial](#) (IIIA)
- [Centre de Visió per Computador](#) (CVC)
- [Marvin Minsky Home Page](#) (MIT)
- [Rod Brooks' Personal Page](#) (MIT)

Dept. Informàtica

Universitat Autònoma de Barcelona
Edifici Q
08193 Bellaterra (Barcelona)
Catalunya - Spain