

Intel·ligència artificial I

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
20365	Obligatòria Semestral	4t / 7è	6

Objectius

Competències específiques

Coneixements

L'objectiu general d'aquesta assignatura és introduir l'estudiant en els 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.

Es pretén que l'estudiant identifiqui i defineixi la solució computacional a 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.

La resolució d'aquests problemes permetrà que l'estudiant es aprengui a usar les tècniques següents:

- 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

Habilitats

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

- Avaluar el rendiment de les aplicacions realitzades

Competències genèriques

- Les competències del treball cooperatiu (discussió, planificació del treball, col.laboració)
- La presentació en públic del treball.
- La llengua anglesa com a mitjà de comunicació en l'àmbit de la tècnica.
- Les competències d'anàlisi, establiment d'hipòtesis, experimentació i síntesi.

Capacitats prèvies

1. Capacitat de programació amb un llenguatge d'alt nivell (Java, C++, ...).
2. Coneixements de Lògica computacional.

Continguts

Tema 1. Introducció a la IA	
En aquest tema es dona una introducció històrica i d'objectius de la Intel·ligència Artificial, tenint en compte que és la primera assignatura del grau dedicat a això. Apart de la classe teòrica es pretén que lleixin un article sobre la història de la IA.	

Tema 2. Definició d'agents racionals.	
Aquest tema té com objectiu donar el marc teòrica en el que es veurà l'assignatura, el concepte d'agent és el que permetrà lligar tots els temes i donar un marc comú. A més a més es donarà una metodologia de treball sobre com definir representacions de coneixement i definir agents de qualsevol tipus.	

Tema 3. Reconeixement de patrons I.	
Introducció a la resolució de problemes de reconeixement de patrons basats en espais de característiques. Definició i exploració de l'espai de característiques. Tipus de classificadors: lineals, no-lineals, probabilístics. Aprenentatge no-supervisat: k-means.	

Tema 4. Reconeixement de patrons II.

Introducció als problemes de reconeixements de patrons basats en l'estructura. Definició de xarxes semàntiques i del problema de la correspondència de grafs. Algorismes bàsics i problemàtica general.

Tema 5. Cerca I: Cerca No-Informada

Cerca no-informada. Nocions bàsiques sobre cerca i recordatori d'algorismes de cerca no-informada. Anàlisi dels algorismes de cerca: completessa, optimalitat i complexitat.

Tema 6. Cerca II: Cerca Informada.

Cerca informada. Concepte d'heurística i exemples. Cerca informada bàsica i òptima. A* i anàlisi de les propietats de l'A*. Concepte de factor d'embranchament efectiu. Propietats interessants de les heurístiques.

Tema 7. Cerca III: 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

Tema 8. Cerca IV: Cerca Local

Cerca informada local. Problemes de la cerca local: màxims locals, planures, crees. Algorismes bàsics: Hill-climbing, steepest ascent. Exemples.

Tema 9. Cerca V: Cerca per a satisfacció de restriccions.

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

Tema 10. Raonament automàtic.

Lògica com a representació 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. 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.

Tema 11. Raonament automàtic amb incertesa.	
--	--

Raonament amb incertesa. Representació de coneixement amb incertesa o vaguetat. 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.
--

Tema 12. 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.

Preparació de les proves escrites	
--	--

temps dedicat a la preparació de proves d'avaluació.
--

Metodologia docent

La metodologia docent es basa en el plantejament de problemes contextualitzats o no, i a partir d'aquests enunciats s'analitzen les alternatives i es defineixen solucions computacionals. Aquesta metodologia s'aplica a les classes de teoria, de problemes i de pràctiques.

A les classes de teoria hi assisteixen tot els alumnes.

A les classes de problemes hi assisteixen 20 alumnes on treballen en equip i han de mantenir un portfoli individual dels problemes que es van fent. A les classes de pràctiques treballen cooperativament en grups de 5 persones (cada sessió rep 3 grups que fan el mateix projecte) en els que es reparteixen rols (coordinador, presentador, programadors), el desenvolupament dels projectes (se'n fan dos) es va controlant en reunions cada dues setmanes monitoritzades pel professor de pràctiques. Finalment el treball es presenta davant dels companys del grup de pràctiques i les millors es presenten davant de tota la classe en una sessió de teoria.

En el cas de les pràctiques es permet una via no cooperativa basada en la presentació d'un treball individual per aquells alumnes que per motius personals no es poden adaptar a la metodologia plantejada.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
Nota de pràctiques: Es calcula a partir del codi font desenvolupat, actes d'avaluació individual i en grup, mapes conceptuals i nivell de la presentació del treball. Ha de ser major o igual a 5. La nota de pràctiques representa el 40% de la qualificació final de l'assignatura.	Dos exàmens escrits, a meitat i final del semestre. La nota de teoria es calcula a partir de la mitjana d'aquests dos exàmens. L'examen parcial allibera matèria. La nota ha de ser major o igual a 5 per a aprovar l'assignatura. La nota dels exàmens representa el 50% de la qualificació final Nota de problemes: És el resultat de l'avaluació del protfoli de problemes i un bon nivell d'assistència a les classes. La nota dels problemes representa el 10% de la qualificació final.	Obert a tothom. L'examen parcial allibera matèria

Bibliografia bàsica

- 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.,

Bibliografia complementària

- 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.

Enllaços

[AI on the web](#)
[Artificial Intelligence: A Modern Approach](#)
[The University of Alberta - The GAMES Group](#)
[Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial](#)

<http://www.cs.berkeley.edu/~russell/ai.html>
<http://www.cs.berkeley.edu/~russell/aima.html>
<http://www.cs.ualberta.ca/~games/>
<http://www.iiia.csic.es/ACIA/ACIA.html>

[\(ACIA\)](#)

[MIT Artificial Intelligence Laboratory Home Page](#)

<http://www.ai.mit.edu/>

[\(MIT\)](#)

[Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial](#)

<http://www.iiia.csic.es/>

[\(IIIA\)](#)