

## Introducció a la Intel·ligència Artificial

<http://www.cvc.uab.es/shared/teach/a24993/c24993.htm>

Les entregues de pràctiques es faran al Campus Virtual

	Professor	Despatx	Consultes	e-mail / tlf
<b>Teoria</b>	<a href="#">Maria Vanrell</a>	QC/1016	Dimecres 12-13h (e-mail abans)	maria.vanrell at uab.cat 93 581 24 15
<b>Problemes</b>	<a href="#">Alejandro Párraga</a> <a href="#">Ramon Baldrich</a>	QC/1016		aparraga at cvc.uab.es ramon.baldrich at uab.cat
<b>Pràctiques</b>	<a href="#">Marc Serra</a> <a href="#">Javier Vazquez</a>	QC/1016		marc.serra at uab.cat jvazquez at cvc.uab.cat

	Horaris	Aules
<b>Teoria</b>	GRUP 1: Dimecres 10-12h	Q4/1009
	GRUP 51: Dimecres 15-17h	Q4/1009
<b>Problemes</b>	GRUP 1 - Dilluns 12-13h	Q4/1009
	GRUP 51 - Dilluns 17-18h	Q4/1009
<b>Pràctiques</b>	(veure secció <a href="#">pràctiques</a> )	

### Continguts:

1. Introducció a la IA.

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

1. Reconeixement de patrons

1. Tècniques estadístiques.
2. Tècniques estructurades.

1. Presa de decisions per exploració d'alternatives

1. Cerca informada.
2. Cerca amb adversaris.
3. Cerca per a satisfacció de restriccions.

• Raonament

- Lògica. Representació més general del coneixement.
- 1. Raonament amb incertesa.

1. Planificació de tasques

### Classes

**PT.** Introducció. Agents (2h)

**PRP.** Reconeixement de patrons (4h)

**PC.** Cerca No Informada (2h)

Cerca Informada. (2h)

Cerca amb adversaris (3h)

Cerca local (1h)

Cerca Satisfaccio Restriccions (2h)

**PRA.** Raonament automatic (6h)

Raonament amb incertesa (4h)

### Planificació i Calendari:

Dilluns	PROBLEMES	PDF's	Dimarts	PRÀCTICA	Dimecres	TEORIA	PDF's	
19-9			20-9		21-9	Introducció Assignatura i Història IA	<a href="#">slides</a>	Set.
26-9	Història IA	<a href="#">slides</a>	27-9		28-9	Agents Intel·ligents Reconeixement de patrons I	<a href="#">slides</a> <a href="#">slides</a>	
3-10	Problemes 1	<a href="#">slides</a>	4-10		5-10	Reconeixement de patrons II	<a href="#">slides</a>	Oct.
10-10	Problemes 2	<a href="#">slides</a>	11-10	Introd. P1	12-10	FESTA		
17-10	Problemes 3	<a href="#">slides</a>	18-10	Seguiment P1	19-10	Cerca	<a href="#">slides</a>	
24-10	Problemes 4		25-10		26-10	Cerca informada	<a href="#">slides</a>	
31-10	Problemes 5		1-11	FESTA	2-11	Cerca local	<a href="#">slides</a>	Nov.
7-11	Problemes 6		8-11		9-11	<classe cancel.lada >		
14-11	Problemes 7	<a href="#">slides</a>	15-11	Presentacions P1	16-11	Cerca amb adversaris I	<a href="#">slides</a>	
21-11	Problemes 8	<a href="#">slides</a>	22-11	Introd. P2	23-11	Cerca amb adversaris II		
28-11	Problemes 9	<a href="#">slides</a>	29-11	Seguiment P2	30-11	EXAMEN		Des. Gen.
5-12			6-12		7-12			
12-12	Problemes 10		13-12		14-12	Cerca per a satisfacció de restriccions	<a href="#">slides</a>	
19-12	Problemes 11	<a href="#">slides</a>	20-12		21-12	Raonament 1. Nocions bàsiques		
9-1	Problemes 12	<a href="#">slides</a>	10-1	Presentacions P2	11-1	Raonament 2. Mecanismes d'inferència I	<a href="#">slides</a>	
16-1	Problemes 13	<a href="#">slides</a>	17-1	Recuperac. Pràc.	18-1	Raonament 3. SBR	<a href="#">slides</a>	
23-1	Recup. Prob.	<a href="#">slides</a> <a href="#">slides</a>	24-1		25-1	Raonament 4. Incertesa		

**Horaris:**

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
9-10		G1			
10-11		G2	IA1 - Teoria		
11-12					
12-13	Grup 1A				
13-14		G3			
14-15		G4			
15-16		G5	IA1 - Teoria		
16-17					
17-18	Grup 51A	G5			
18-19		G6			
19-20					

	<b>Teoria</b>
	<b>Problemes</b>
	<b>Pràctiques</b>

	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

**Avaluació:**

**Nota final = 0.5 \* Nota Teoria + 0.1 \* Nota Problemes + 0.4 \* Nota Pràctiques**

Sempre que, **Nota Teoria > 4** i **Nota pràctiques > 6**

**Nota Teoria = 0.5 \* Nota Examen 1 + 0.5 \* Nota Examen 2**

**Nota Problemes = Avaluació de les entregues a les classes de problemes**

**Examen 1**, es farà a la meitat del quadrimestre (mitjans de novembre) en les hores dedicades a classe de teoria.

**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:

**Nota Examen 1, Nota Examen 2 > 4**

**Nota Pràctiques = Nota de treball en grup (50% codi, 25% presentació, 25% memòria)**  
+  
**Avaluació del treball personal dins del grup (+2/-2)**

**1. Introducció**

- Què és la Intel.ligència Artificial?
- Història
- Estat de l'art
- Objectius del curs
- Concepte d'Agent Racional
- Entorns
- Estructura d'un agent

... al diccionari

Artificial: Fet per l'home. No natural, fals, fictici.

Intel.ligència: Capacitat de percebre, raonar i actuar.

... el primer està clar, però el segon és molt general ???

aleshores

... I si parlem de comportaments intel.ligents ?

### Comportaments intel.ligents:

- Tenir objectius i intencions.
- Aprendre, o l'habilitat d'adquirir nou coneixement.
- Solucionar problemes amb l'habilitat de dividir problemes complexos en parts de resolució més simple.
- Comprendre a partir de trobar informacions contradictòries o ambigües.
- Planificar i predir les conseqüències d'accions que veiem, incluint l'habilitat de comparar i avaluar alternatives.
- Ser conscient del propi coneixement i habilitats.
- Analitzar les diferències entre situacions, malgrat hi hagi similituds.
- Generalitzar, o trobar un patró o situació comú per sota de diferents situacions.
- Crear nous conceptes i idees.
- Percebre i modelitzar el món extern.
- Comprendre i usar el llenguatge.
- Tenir consciència de la pròpia existència.
- Capacitat d'apreciar estèticament.
- Tenir emocions (odi, plaer, amor, ...)-
- ...

### Algunes definicions:

"L'excitant nou esforç de fer que les màquines pensin ... Màquines amb ment, en el sentit literal de la frase." (Haugeland, 1985)

"L'automatització d'activitats que nosaltres associem amb el pensament humà, activitats com la presa de decisions, la resolució de problemes, l'aprenentatge, ..." (Bellman, 1978)

"L'estudi de les facultats mentals a través de l'ús de models computacionals." (Charniak and McDermott, 1985)

"L'estudi de les computacions que fan possible percebre, raonar i actuar." (Winston, 1992)

"L'art de crear màquines que realitzen accions que requereixen intel.ligència quan són realitzades per l'home." (Kurzweil, 1990)

"L'estudi sobre com fer màquines que fan coses, que fins al moment l'home fa millor." (Rich and Knight, 1991)

"Intel.ligència computacional és l'estudi del disseny d'agents intel.ligents" (Poole et al., 1998)

"IA ... Tracta amb aparells amb un comportament intel.ligent." (Nilsson, 1998)

### Algunes definicions:

"L'excitant nou esforç de fer que les màquines pensin ... Màquines amb ment, en el sentit literal de la frase." (Haugeland, 1985)

**Sistemes que pensen com els humans**

"L'automatització d'activitats que nosaltres associem amb el pensament humà, activitats com la presa de decisions, la resolució de problemes, l'aprenentatge, ..." (Bellman, 1978)

"L'estudi de les facultats mentals a través de l'ús de models computacionals." (Charniak and McDermott, 1985)

**Sistemes que pensen racionalment**

"L'estudi de les computacions que fan possible percebre, raonar i actuar." (Winston, 1992)

"L'art de crear màquines que realitzen accions que requereixen intel.ligència quan són realitzades per l'home." (Kurzweil, 1990)

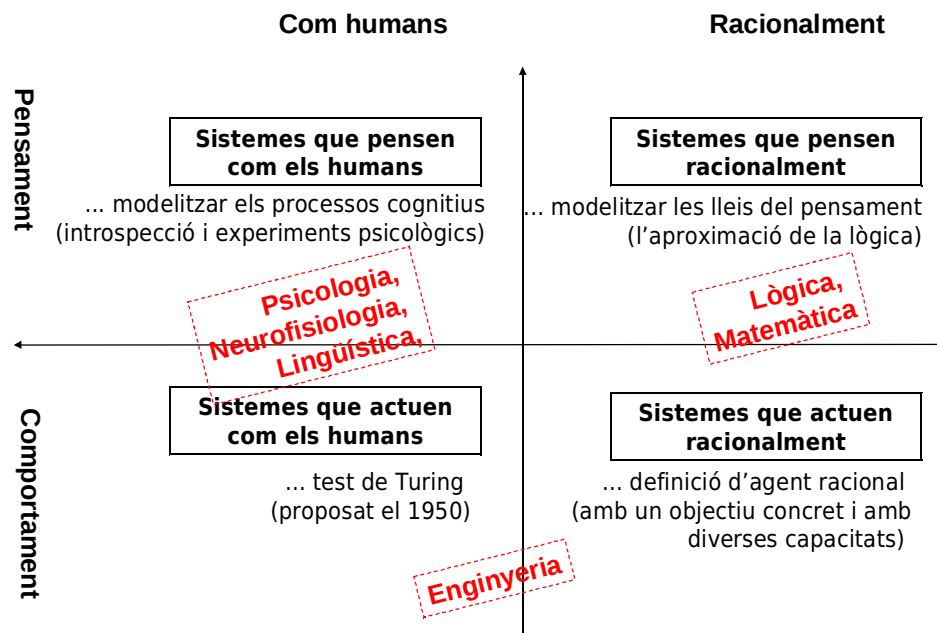
**Sistemes que actuen com els humans**

"L'estudi sobre com fer màquines que fan coses, que fins al moment l'home fa millor." (Rich and Knight, 1991)

"Intel.ligència computacional és l'estudi del disseny d'agents intel.ligents" (Poole et al., 1998)

**Sistemes que actuen racionalment**

"IA ... Tracta amb aparells amb un comportament intel.ligent." (Nilsson, 1998)



### Agent racional:

És un programa/màquina que actua per aconseguir el millor resultat que es pugui en un objectiu concret,

Aquest programa no és un programa qualsevol sinó que s'ha de distingir pel fet de tenir alguna propietat, com ara:

- capacitat d'actuar de manera autònoma
- capacitat de percebre l'entorn
- capacitat de persistir al llarg del temps
- capacitat d'adaptar-se als canvis
- capacitat d'endegar nous objectius

### La IA és multidisciplinària, i ha rebut contribucions de ...

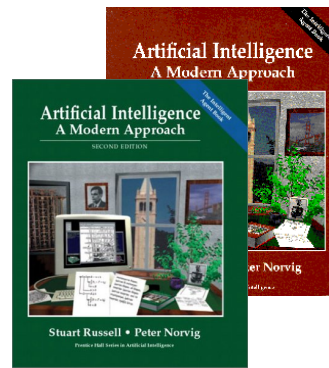
- **Filosofia** (la concepció de la ment com una màquina, el pensament com un procés per actuar)
- **Matemàtiques** (Han donat les eines per formalitzar les regles de la certa lògica)
- **Economia** (Han contribuït a formalitzar el problema de la presa de decisions)
- **Neuro-ciències** (Han donat models de determinats funcionaments del cervell basats en unitats simples)
- **Psicologia** (Han concebut els humans com sistemes de processament d'informació)
- **Enginyeria informàtica** (Ha construït les eines que ha fet les aplicacions de la IA fossin possibles)
- **Teoria de control** (Han dissenyat dispositius que actuen òptimament en base a la retro-alimentació de l'entorn)
- **Lingüística** (com en psicologia, han concebut els humans com sistemes de processament d'informació)

### Història:

- **Pre-història**
- **Gestació de la IA (1934-1955)**
- **Naixement de la IA (1956, Conferència de Darmouth)**
- **Entusiasme inicial i grans expectatives (1952-1969)**
- **Una dosi de realitat (1966-1973)**
- **Sistemes basats en el coneixement: la clau de l'èxit? (1969-1979)**
- **La IA es converteix en una indústria (1980- fins ara)**
- **El retorn de les xarxes neuronals (1986- fins ara)**
- **La IA es converteix en una ciència (1987- fins ara)**
- **L'emergència dels agents intel·ligents (1995- fins ara)**

### Bibliografia bàsica:

<http://www.cs.berkeley.edu/~russell/aima.html>  
Artificial Intelligence - A modern approach  
S. Russell & P. Norvig  
Prentice Hall  
(existeix versió en espanyol)



### Bibliografia de butxaca:

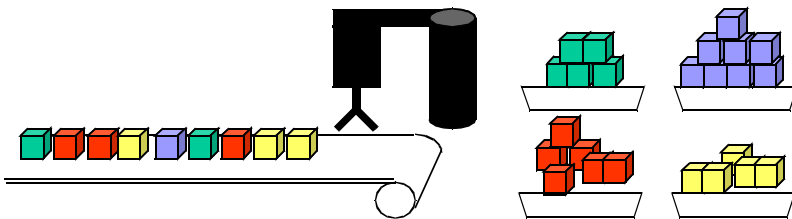
- Marvin Minsky. The Society of Mind. Simon and Schuster, Inc., 1986.
- R.A. Brooks. Cuerpos y Máquinas, de los robots humanos a los hombres robot. Sine Qua Non, 2003
- R. Penrose. La nueva mente del emperador. Mondadori, 1991.
- Rosalind W. Picard. Los ordenadores emocionales. Ariel, 1998.
- Enric Trillas. La inteligencia artificial. Máquinas y personas. Temas de Debate, 1998.
- J.L. Casti. El quinteto de Cambridge. Ed. Taurus, 1999.
- Llorenç Valverde. L'endoll foradat. Llibres del segle, 1994.
- N. Negroponte. Viure en Digital. Col.lecció Scientia, Ed. Moll. 1997

L'Objectiu de l'assignatura és resoldre els següents problemes:

- Construir sistemes que aprenen a classificar objectes segons les seves característiques.
- Construir sistemes que aprenen a classificar o decidir a partir de l'estructura dels objectes.
- Construir sistemes que planifiquen la trajectòria d'un robot en un edifici.
- Construir un sistema que permeti que una càmera de fotografar s'enfoqui automàticament.
- Construir sistemes que juguen a un joc bipersonal contra un adversari.
- Construir sistemes que interpreten tridimensionalment les imatges dibuixades sobre un paper.
- Construir sistemes que resolen puzzles.
- Construir sistemes que ens ajudin a decidir sobre el diagnòstic d'una avaria, el control de la temperatura d'un dipòsit, la concessió d'un crèdit, el fixar el preu d'unes stock options, la diagnosi d'una pneumònia, ...
- Construir un sistema que permeti planificar les tasques per construir determinades configuracions de blocs.

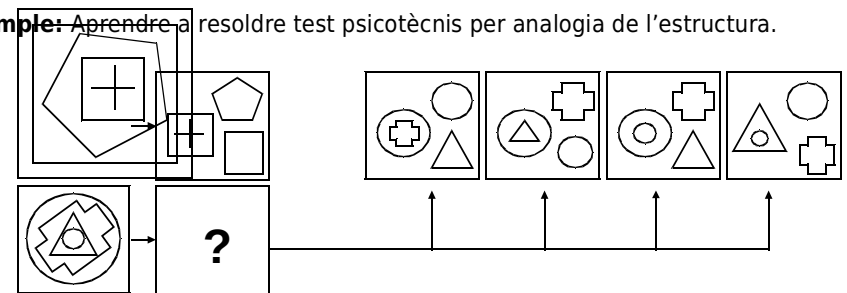
**Objectiu.** Construir sistemes que aprenen a classificar objectes segons les seves característiques.

**Exemple:** Aprendre a classificar objectes segons el seu color



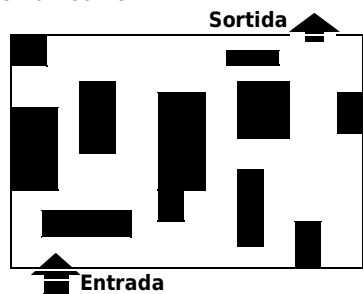
**Objectiu.** Construir sistemes que aprenen a classificar o decidir a partir de l'estructura dels objectes.

**Exemple:** Aprendre a resoldre test psicotècnis per analogia de l'estructura.

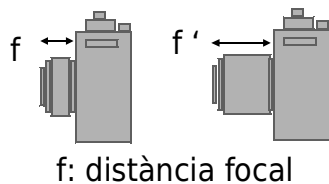


**Objectiu.** Construir sistemes que prenen decisions davant de diverses alternatives.

**Exemple 1:** Construir sistemes que planifiquen la trajectòria d'un robot en un edifici.

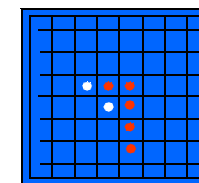
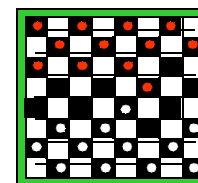
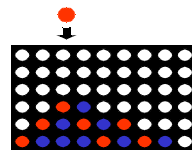


**Exemple 2:** Construir un sistema que permeti que una càmera de fotografar s'enfoqui automàticament.



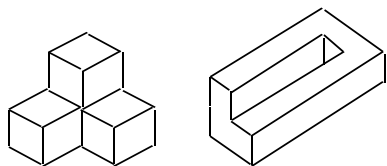
**Objectiu.** Construir sistemes que juguen a un joc bipersonal contra un adversari

**Exemples:** Escacs, 4-en ratlla amb gravetat, dames, othello, etc.

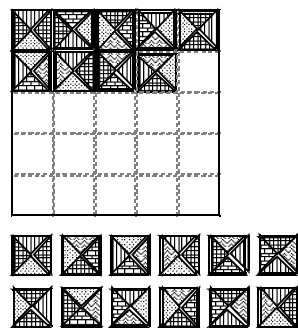


**Objectiu.** Construir sistemes que resolen problemes de satisfacció de restriccions

**Exemple 1:** Interpretar tridimensionalment les imatges dibuixades sobre un paper.



**Exemple 2:** Resoldre un puzzle.



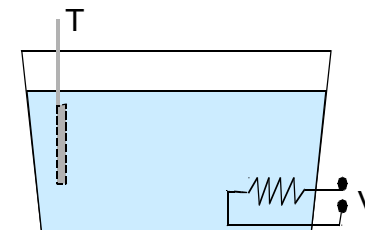
**Objectiu.** Construir sistemes que raonen automàticament en un domini expert.

**Exemple 1.** Construir sistemes que ens ajudin a diagnosticar una avaria d'un cotxe.

Coneixement bàsic d'un mecànic:

"Si el cotxe es para tot de sobte, s'hauria de mirar primer el suministre de potència. Si no hi ha corrent des de la bateria, aleshores mirar els cables de la bateria i estretjar-los si és necessari. Alternativament, si hi ha corrent des de la bateria mirar i estretjar qualsevol cable que estigui lliure. Si no es troba cap d'aquests símptomes, aleshores examinar el distribuïdor. Si els punts estan bruts, netejar-los pot solucionar el problema però si les connexions de dins el distribuïdor són les que fallen, aleshores tu mateix no ho podràs fixar, i hauries d'anar al garatge. Si cap d'aquests remeis són aplicables, llavors mira la bugia i ajusta les obertures si és que són massa grans ..."

**Exemple 2.** Construir sistemes que controlin la temperatura d'un dipòsit



**Objectiu.** Construir sistemes que planifiquen una seqüència de tasques per a un objectiu global final.

**Exemple.** Construir sistemes que ens planifiqui la seqüència d'accions necessàries per aconseguir una determinada configuració de blocs.

