UNIVERSITÀ DI PISA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FUNDAMENTALS

MARIA SIMI

Academic year	2021/22
Course	INFORMATICA
Code	643AA
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ARTIFICIAL INTELLIGENCE FUNDAMENTALS	INF/01	LEZIONI	48	VINCENZO LOMONACO MARIA SIMI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito alle principali teorie e tecniche per la costruzione di sistemi di AI “basati su conoscenza”, in accordo ad una visione di “agente” in grado di operare in un ambiente sulla base di conoscenze acquisite dall’esperienza o da fonti esterne e opportunamente immagazzinate in maniera esplicita.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per l'accertamento delle conoscenze sarà valutata la capacità di capire e di presentare i contenuti delle lezioni e delle letture assegnate.

Capacità
Al termine del corso lo studente sarà in grado di formalizzare un problema di AI utilizzando i formalismi di rappresentazione e le tecniche più appropriate alla natura e complessità del problema e sarà in grado di proporre soluzioni efficienti nell’ambito dei problemi studiati.

Modalità di verifica delle capacità
Allo studente sarà chiesto di cimentarsi nella risoluzione di piccoli problemi e presentare in forma scritta i risultati.

Comportamenti
Il corso contribuirà a fornire allo studente consapevolezza dei vari approcci che concorrono nella costruzione di una intelligenza artificiale, i limiti dei sistemi attuali, nonostante i grossi successi recenti, e quanto l’obiettivo di costruire “macchine intelligenti” sia ancora una delle più grosse sfide che abbiamo davanti.

Modalità di verifica dei comportamenti
Alcune letture suggerite avranno un aspetto più speculativo e potranno essere oggetto di domande all'esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Logica formale. Algoritmi e complessità. Computabilità. Elementi di calcolo di probabilità. Un corso di base in Intelligenza Artificiale (problem solving come ricerca, rappresentazione e ragionamento nella logica classica) è utile ma non necessario.

Indicazioni metodologiche
Il corso è suddiviso in cinque sezioni.
Per ciascuna sezione del corso ci sarà un nucleo di lezioni tradizionali con il supporto di lucidi forniti in anticipo e approfondimenti sul contenuto delle stesse. Le attività assegnate agli studenti in forma di piccoli problemi da risolvere, esperienze di programmazione o letture di articoli seminali sono funzionali alla preparazione dell'esame finale.
Alla fine di ogni sezione verranno discussi esempi di esercizi e domande da affrontare nell'esame finale.
Tutto il materiale e i compiti assegnati saranno resi disponibili attraverso la piattaforma di elearning Moodle.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Intelligenza Artificiale e agenti (2)

1. Una introduzione al corso

2. Architetture agente.

I – Problem solving e soddisfacimento di vincoli (CSP) (4)

1. Richiamo al problem solving come ricerca in uno spazio di stati. Formulazione di problemi CSP.
2. Riduzione di problemi: controllo di proprietà di consistenza.
3. Ricerca efficiente: euristiche e ottimizzazioni; metodi locali di riparazione euristica; struttura del problema.
4. Revisione ed esercizi.

II – Rappresentazione della conoscenza e ragionamento (7)

1. Caratterizzazione dei sistemi KB. Relazione tra espressività e complessità. Ragionamento nella logica classica. Ingegneria delle ontologie.
2. Ragionamento sul cambiamento: il calcolo di situazioni e il "*frame problem*", ragionamento temporale.
3. Ragionamento non monotono: CWA, circoscrizione, logica default.
4. Ragionamento su conoscenze e credenze: logiche modali.
5. Reti semantiche e rappresentazioni strutturate (*frame*).
6. Ragionamento su ontologie e logiche descrittive.
7. Revisione ed esercizi

III - Ragionamento in presenza di incertezza (4)

1. Rappresentazione di conoscenza incerta. Ragionamento probabilistico
2. Reti di credenze e inferenza
3. Ragionamento su sequenze temporali
4. Revisione ed esercizi

IV – Sistemi a regole (4)

1. Sistemi a regole in avanti e all'indietro; risoluzione SLD
2. Programmazione logica e con vincoli
3. Answer set programming
4. Revisione ed esercizi

V - Pianificazione (4)

1. Il problema della pianificazione. Rappresentazione delle azioni. Pianificazione come ricerca in uno spazio di stati. Pianificazione a regressione.
2. Pianificazione con ordinamento parziale. Grafi di pianificazione e GraphPlan.
3. Pianificazione nel mondo reale: trattamento di vincoli temporali e di risorse. Pianificazione gerarchica. Pianificazione in domini non-deterministici. Pianificazione multi-agente.
4. Revisione ed esercizi

Bibliografia e materiale didattico

David L. Poole, Alan K. Mackworth. *Artificial Intelligence: foundations of computational agents*, Cambridge University Press, Apr 19, 2010 – Computers. http://artint.info/html/ArtInt.html
Stuart J. Russell and Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd edition). Pearson Education 2010.
http://aima.cs.berkeley.edu/
Edward Tsang. *Foundations of Constraint Satisfaction*, Computation in Cognitive Science. Elsevier Science. Kindle Edition, 2014.
Ronald Brachman and Hector Levesque. *Knowledge Representation and Reasoning*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA. 2004.
Genesereth, M., and Nilsson, N., Logical Foundations of Artificial Intelligence, San Francisco: Morgan Kaufmann, 1987.
Nils Nilsson, N., *Artificial Intelligence: A New Synthesis*, San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
David Barber, *Bayesian Reasoning and Machine Learning*, Online version February 2017.
Other materials will be made available through Moodle.

Indicazioni per non frequentanti

Tutti i materiali suggeriti per la lettura, lucidi delle lezioni, esercizi e domande tipo, saranno resi disponibili sul sito Moodle del corso. La docente è disponibile a fornire assistenza a distanza durante il corso, rispondendo a domande e fornendo suggerimenti per approfondimenti.

Modalità d'esame

Esame scritto finale da svolgersi durante i normali periodi di esame (prima opportunità a gennaio 2021).

Pagina web del corso

https://elearning.di.unipi.it/course/view.php?id=258

Altri riferimenti web

UNIVERSITÀ DI PISA

Ultimo aggiornamento 08/09/2021 18:34