UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Introduzione all'Intelligenza Artificiale

2526-3-E3101Q141

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione (DdD 1)

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di:
• comprendere i fondamenti teorici e storici dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento sia agli approcci simbolici (come il ragionamento basato su ontologie, la pianificazione e il ragionamento in condizioni di incertezza) sia a quelli sub-simbolici (quali l'apprendimento automatico supervisionato e non supervisionato);
• acquisire familiarità con i principali strumenti e tecnologie alla base del Web Semantico e dei Knowledge Graphs;
• conoscere le principali metodologie per la rappresentazione della conoscenza e per la risoluzione automatica di problemi;
• comprendere le caratteristiche dei principali algoritmi di apprendimento (classificazione, regressione, clustering, reti neurali), il loro funzionamento e i contesti in cui possono essere applicati.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (DdD 2)
Al termine del corso, lo studente sarà in grado di:
• valutare criticamente la possibilità di applicare tecniche e strumenti di IA a problemi concreti, con consapevolezza dei limiti metodologici e pratici;
• utilizzare strumenti operativi (come Protegé, DBPedia, ambienti per il machine learning) per progettare e sperimentare soluzioni basate su modelli IA;
• analizzare dati reali tramite tecniche di apprendimento automatico e interpretarne i risultati per formulare soluzioni pertinenti;
• applicare in contesti diversi approcci simbolici e sub-simbolici, riconoscendo i presupposti e le condizioni d'uso di ciascuna classe di tecniche.

Altri obiettivi (DdD 3, 4, 5)
Il corso promuove:
• l'autonomia di giudizio attraverso attività come la discussione di casi studio, esercitazioni e la realizzazione (facoltativa) di un progetto di gruppo, che richiede scelte metodologiche motivate;
• abilità comunicative, in particolare nella redazione di brevi relazioni e nell'esposizione orale facoltativa,

finalizzate a rendere espliciti i ragionamenti compiuti e le soluzioni adottate;
• capacità di apprendere, favorendo l’accesso autonomo a materiali scientifici aggiornati e incentivando l’approfondimento individuale, anche tramite l’utilizzo di fonti online e letteratura specialistica.

Contenuti sintetici

Il corso presenterà un'introduzione storica della disciplina, poi si focalizzerà su contributi nell'area della cosidetta IA simbolica, con particolare riferimento (i) alle ontologie, alle tecnologie e possibilità inferenziali offerte da strumenti del Web Semantico; (ii) alla pianificazione; (iii) a cenni sul ragionamento in condizioni di incertezza. Verranno inoltre introdotti contributi selezionati nell'area della cosidetta IA sub-simbolica, con particolare riferimento a tecniche di analisi dei dati con approcci di apprendimento automatico (supervisionato e non supervisionato).

Programma esteso

- Introduzione alla disciplina
- Agenti intelligenti e ambienti come modo di descrivere problemi
- IA simbolica
    - Breve introduzione ai concetti base
    - Introduzione al web semantico (Knowledge Graphs, strumenti di query e inferenza; Strumenti abilitanti: DBPedia, WikiData, Protegé)
    - Risolvere problemi con la ricerca, introduzione alla pianificazione
    - Cenni su ragionamento in condizioni di incertezza
- IA sub-simbolica
    - Breve introduzione ai concetti base, analisi di dati con tecniche di IA
    - Classificazione (Alberi di decisione e cenni su metodi ensemble, K-NN, Reti Neurali)
    - Regressione a partire da classificazione
    - Clustering (K-means, DBSCAN)
    - Approfondimento su reti neurali profonde
- Interventi di carattere seminariale (su temi di etica, approcci emergenti, o risultati particolarmente significativi) definiti durante il corso

Prerequisiti

Saranno considerati noti e ragionevolmente chiari concetti discussi negli insegnamenti di Fondamenti dell'Informatica, Linguaggi di Programmazione, e di Probabilità e Statistica per l'Informatica.

Modalità didattica

I temi trattati saranno presentati in relazioni agli aspetti teorici e metodologici ma anche discussi in relazione ad esempi pratici e casi di studio; saranno presentati e discussi in opportune esercitazioni alcuni strumenti per la realizzazione di sistemi basati su modelli e approcci discussi a lezione; saranno inoltre di volta in volta date indicazioni per approfondimenti nella letteratura scientifica del settore.

Il corso consta di 68 ore, di cui 48 ore di lezione (di cui circa il 66% di natura erogativa e il resto di natura interattiva) e 20 di esercitazione, di natura interattiva. Le lezioni e le esercitazioni sono in presenza, salvo problemi o cambiamenti di natura estemporanea che saranno annunciati tempestivamente, e saranno registrate e messe a disposizione per studio e ripasso.

Il corso è in lingua italiana, sebbene il materiale didattico sia prevalentemente in lingua inglese.

Materiale didattico

Slide del corso, articoli e materiale di approfondimento selezionato, capitoli selezionati da testi di riferimento, tra cui Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 2nd Edition, David L. Poole and Alan K. Mackworth (https://artint.info/2e/html/ArtInt2e.html). Ulteriori materiali saranno indicati durante il corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Scritto e orale facoltativo (su richiesta del docente o dello studente) su temi discussi e presentati durante il corso; saranno oggetto di valutazione la conoscenza dei concetti, tecniche, e problematiche discusse, l'abilità nella risoluzione di esercizi discussi durante il corso, la capacità di scegliere tecniche discusse in relazione alla loro adeguatezza a situazioni specifiche. È apprezzata la capacità di sintesi. Verrà proposto un progetto facoltativo di gruppo (2-3 persone) con una sola possibilità di consegna annuale (che verrà fissata nella parte finale del corso, e sarà indicativamente collocata nei mesi di gennaio o febbraio) che potrà portare a dei punti extra, previa una discussione di quanto realizzato.

Orario di ricevimento

Giuseppe Vizzari: mercoledì mattina, su appuntamento, eventualmente anche per via telematica.

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI