UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Machine Learning

2425-1-F1801Q160

Obiettivi

Il corso si propone di introdurre gli elementi di base e di fornire i concetti e gli strumenti fondamentali, basati su metodi computazionali, per rappresentare l'apprendimento, la conoscenza e il ragionamento in condizioni di incertezza.

Lo studente sarà in grado di progettare e sviluppare strumenti software basati su tecniche di apprendimento automatico (machine learning) per risolvere semplici problemi di analisi di dati, knowledge discovery e supporto alle decisioni in presenza di informazione incerta o incompleta.

Contenuti sintetici

Il corso fornirà una approfondita presentazione della vasta collezione di metodi e strumenti che si sono resi disponibili negli anni per lo sviluppo di sistemi autonomi di apprendimento e di supporto alla analisi di dati multivariati. Questi strumenti comprendono gli alberi di decisione, le reti neurali, le macchine a vettori di supporto, così come algoritmi di classificazione non supervisionata e combinazioni sempre più sofisticate di queste architetture. Si presenteranno esempi di recenti applicazioni.

Programma esteso

Introduzione e terminologia

Concept learning
· Alberi di decisione
· Algoritmo ID3

Reti neurali
· Il percettrone; separabilità lineare
· Algoritmo di apprendimento del percettrone
· Delta rule. Concetto di discesa del gradiente
· Il percettrone multistrato
· Algoritmo di retropropagazione dell'errore

Support vector machines
· Separazione ottima
· Calcolo SVM
· Kernels

Apprendimento bayesiano
· Introduzione
· Teorema di Bayes
· Classificatore bayesiano ingenuo

Apprendimento non supervisionato
· L'algoritmo k-means

Valutazione dei risultati dell'apprendimento
· valutazione per i metodi supervisionati
· valutazione del clustering

Reti neurali profonde (Deep Learning)
· Introduzione
· Tecniche di riferimento

Prerequisiti

Conoscenze di base su algoritmi e strutture di dati.

Elementi di calcolo delle probabilità e statistica

Modalità didattica

- 8 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza;
- 10 esercitazioni da 2 ore svolte in presenza in modalità 50% erogativa 50% interattiva;
- 8 attività di laboratorio da 3 ore svolte in modalità interattiva in presenza;

Materiale didattico

Materiali riferiti sulla pagina elearning dell'insegnamento

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste di una prova scritta e una prova orale, ciascuna valida per il 50% del voto, e si svolge secondo le seguenti regole:

1. Prova scritta con domande teoriche e semplici esercizi. Per accedere all’orale è necessario ottenere un punteggio >= 6 nella prova scritta;
2. Prova orale centrata sulla discussione di un progetto svolto in un piccolo gruppo;
   2-1. la valutazione del progetto si basa sulla qualità complessiva dell’elaborato e sulla qualità del contributo del singolo studente;
   2-2. lo svolgimento della prova orale può prevedere anche alcune domande di contenuto specifico sul programma dell'insegnamento.

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Sustainable Development Goals