UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Machine Learning Applications

2425-1-F1701Q141

Obiettivi

L' obiettivo del corso è di fornire i concetti teorici e gli esercizi di programmazione base dell'applicazione di metodi di machine learning a dati, segnali e immagini di fisica delle particelle, dello spazio, biomedica, ambientale, e in altre applicazioni.

Contenuti sintetici

Metodi di machine learning: principi e applicazioni-software a dati, segnali e immagini di fisica delle particelle, dello spazio, biomedica, ambientale, e altre applicazioni.

Programma esteso

-Pattern, task (classificazione/localizzazione/detection/segmentazione/migioramento della qualità dell'immagine), learning methods, parametri, funzione obiettivo

-Training/validation/testing, metriche di misura delle performance, convergenza, generalizzazione, unbalanced classes, underfitting/overfitting

-Metodi di riduzione delle dimensioni dei pattern: Principal Component Analysis/Linear Discriminant Analysis

-Regressione lineare (semplice/multipla)

-Clustering: criteri/algoritmi, centroid-based clustering (k-means, fuzzy k-means, Expectation Maximization)

-Support Vector machines

-Classificatori multipli

-Decision trees/Random forests

-Reti neurali

-Deep learning

-Transfer learning

-Esercitazioni meadiante applicazioni-software a dati, segnali e immagini misurati da dispositivi di fisica delle particelle, fisica dello spazio, biomedica, ambientale, e dei beni culturali per tasks di classificazione/localizzazione/detection/segmentazione/migioramento della qualità dell'immagine.

Prerequisiti

Conoscenza di medio livello del linguaggio di programmazione Matlab o Python

Frequenza obbligatoria in quanto l'insegnamento si avvale di didattica interattiva con svolgimento di esercizi di programmazione in lavori di gruppo su pc portatili

Modalità didattica

Lezioni frontali ed esercitazioni mediante codici di programmazione.

Il docente fa molte lezioni in cui inizia con una prima parte in cui vengono esposti dei concetti (modalità erogativa) e poi si apre un'interazione con gli studenti che definisce la parte successiva della lezione (modalità interattiva).

- 12 lezioni frontali da 3 ore svolte in modalità erogativa in presenza in modalità erogativa nella parte iniziale che è volta a coinvolgere gli studenti in modo interattivo nella parte successiva;
- 6 esercitazioni da 3 ore svolte in presenza volta a coinvolgere gli studenti in modo interattivo nel PROJECT WORKS;

Tutte le attività sono svolte in presenza.

Materiale didattico

Video, dati, codici di programmazione e articoli scientifici forniti agli studenti durante il corso (lezioni frontali e attività di laboratorio).

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L' esame consiste in un colloquio orale volto a verificare il livello di conoscenza dello studente degli argomenti trattati durante il corso e in 2 PROJECT WORKS, progetti di sviluppo di 2 codici di programmazione basati sui metodi di machine learning e deep learning su presentati durante il corso.

Orario di ricevimento

Di norma 1h subito al termine delle lezioni, a rchiesta degli studenti.

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE