UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Medical Imaging & Big Data

2122-2-F9101Q028-F9101Q029M

Obiettivi

[Overview del programma del corso]

Le immagini mediche sono una delle fonti più ampie e a crescita più rapida di informazioni e rappresentano una tra le maggiori sfide per la data science per via delle loro dimensioni, multimodalità e complessità. L'esplosione nella collezione di dati provenienti da sorgenti diverse rende il processamento di tali informazioni e l'interpretazione umana particolarmente difficili. Tutto ciò rende necessario lo sviluppo di nuove e più avanzate tecnologie di storage e gestione dei dati, nonché di algoritmi per il processamento e l'analisi automatica dei dati raccolti.

Inoltre, i sistemi di medical imaging (come l'imaging a risonanza magnetica o la tomografia ad emissione di positroni) non forniscono in maniera immediata ai clinici le informazioni rilevanti ai fini diagnostici, prognostici e di indirizzamento alla terapia. Pertanto, è fortemente richiesto lo sviluppo di algoritmi di image processing che siano in grado di estrarre queste informazioni utilizzando leggi fisiche/statistiche che mettano in relazione le misure collezionate con le immagini acquisite.

Nuove tecniche di analisi delle immagini (dalla teoria fino al disegno degli algoritmi e allo sviluppo di metodi avanzati di estrazione e selezione delle feature e di classificazione) sono e saranno cruciali per estrarre le informazioni più rilevanti a supporto del processo diagnostico clinico.

Il corso presenterà lo stato dell'arte dei metodi di image processing e il loro potenziale per la gestione di *big data* nell'ambito del medical imaging. Verranno affrontati problemi relativi alla dimesionalità dei dati e all'estrazione dalle immagini delle feature rilevanti per i clinical needs, nell'obiettivo di identificare candidati biomarcatori di malattia.

Ogni argomento sarà affrontato in due sessioni parallele, una teorica (lezioni frontali) e una pratica (attività di laboratorio).

Contenuti sintetici

- Segmentation of Medical Images
- Feature Extraction and Selection Techniques
- Predictive Models
- From Medical Images to Disease Biomarkers
- Texture Analysis
- Radiomics / Radiogenomics
- Statistical Parametric Mapping

Programma esteso

Prerequisiti

Durante il corso (sessioni pratiche) e durante l'implementazione dei progetti finali, utilizzeremo il linguaggio di programmazione Matlab. Gli studenti sono invitati a scaricare e installare Matlab sui loro portatili.

Altri software che potranno essere utilizzati:

- MRIcron
- ITK-SNAP

Modalità didattica

Indicativamente, ogni argomento sarà affrontato in due sessioni parallele, una teorica (lezioni frontali) e una pratica (attività di laboratorio).

La frequenza è obbligatoria al 100%.

Materiale didattico

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame finale si compone di una parte pratica e una teorica.

La sessione pratica consiste nell'implementazione e nella presentazione di un progetto. Per questo, gli studenti saranno suddivisi in gruppi, i quali saranno valutati sulla base dei progetti sviluppati e implementati e sulla base della presentazione degli stessi. Verrà assegnata una votazione al livello di gruppo (non individuale).

La parte teorica consiste in un esame orale con 1) presentazione di un paper scientifico a scelta e 2) domande sulle lezioni teoriche. La valutazione sarà, in questo caso, individuale.

La votazione finale sarà assegnata a ogni studente considerando la valutazione ottenuta nelle sessioni pratica e teorica.

Orario di ricevimento

Su richiesta, via e-mail.

Gli studenti possono scrivere eventuali commenti e suggerimenti sul corso a questo link.