



UNIVERSITÀ DI PISA

METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI

LUIGI LANDINI

Anno accademico 2020/21
CdS INGEGNERIA BIOMEDICA
Codice 257II
CFU 6

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|---|------------|---------|-----|---------------|
| METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI | ING-INF/06 | LEZIONI | 60 | LUIGI LANDINI |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Preparare lo studente a sviluppare e interpretare i risultati dell'applicazione di alcuni metodi di analisi di segnali e immagini biomediche. Verranno trattati la formazione delle immagini ecografiche, i metodi convolutivi ed algebrici alla base della formazione delle immagini mediche, il contributo dei metodi di deconvoluzione nel miglioramento del rapporto segnale/rumore. Una parte verterà sull'analisi wavelet, tecniche non lineari di denoising, tecniche di acquisizione veloce di immagini. Seguirà una parte relativa ai metodi di apprendimento dai dati, ai metodi predittivi e alla classificazione.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente dovrà dimostrare la capacità di realizzare praticamente, con giudizio critico, le metodologie illustrate o svolte sotto la guida del docente durante il corso. Oltre che durante il test finale, queste capacità saranno verificate anche all'interno dei laboratori svolti durante l'anno.

Capacità

Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di:

- sviluppare applicazioni per la riduzione del rumore mediante metodi lineari e non lineari nelle immagini biomediche
- applicare metodi di analisi wavelet a segnali e immagini
- sviluppare metodi per la compressione e ricostruzione di immagini biomediche
- sviluppare metodi di deconvoluzione per il trattamento di segnali ed immagini biomediche
- applicare metodi di machine learning per l'analisi di segnali ed immagini biomediche
- conoscere i principi di formazione di immagini ecografiche e la modellistica di formazione delle stesse

Modalità di verifica delle capacità

Parte dell'esame consisterà nella verifica dei concetti teorici e metodologici sviluppati durante il corso. Parte dell'esame sarà basata sulla discussione del materiale esercitativo sviluppato durante le ore di laboratorio usando il linguaggio Matlab.

Comportamenti

Gli studenti sapranno individuare le corrette modalità di acquisizione ed elaborazione delle immagini biomediche in modo da preservare l'informazione utile.

Svilupperanno la consapevolezza della necessità di acquisire e processare i dati in maniera accurata e di minimizzare i fattori confondenti.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le sessioni di laboratorio verranno discusse a livello di gruppo le problematiche legate ai temi sviluppati nel corso.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Aver acquisito le conoscenze sviluppate nel corso di Analisi e modelli di segnali biomedici tenuto al 1° anno della LM.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Principi di formazione delle immagini ecografiche
Trasformate wavelet mono e bidimensionali



UNIVERSITÀ DI PISA

Deconvoluzione algebrica 1D e 2D con e senza regolarizzazione
Deconvoluzione in frequenza
Denoising lineare e non lineare
Compressed sensing e applicazioni
Analisi multivariata applicata a segnali ed immagini biomediche
Classificazione e data mining

Bibliografia e materiale didattico

Analisi e modelli di segnali biomedici a cura di Luigi Landini e Nicola Vanello, Pisa University Press, 2016 (Manuali)
Appunti forniti dal docente

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti potranno partecipare alle lezioni che verranno erogate anche in streaming

Modalità d'esame

Prova orale

Ultimo aggiornamento 14/09/2020 18:25