UNIVERSITÀ DI PISA

METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI

LUIGI LANDINI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA BIOMEDICA
Code	257II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
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 i seguenti argomenti: generazione, propagazione e ricezione di segnali ecografici, tecniche di formazione delle immagini ecografiche; metodi convolutivi ed algebrici di formazione delle immagini mediche, metodi di deconvoluzione con regolarizzazione per il miglioramento del rapporto segnale/rumore; analisi wavelet per l'estrazione di features da segnali e immagini; tecniche di compressione di immagini sfruttando la sparsità dei coefficienti; tecniche non lineari di denoising; tecniche di sottocampionamento per l'acquisizione veloce di immagini mediche; alcuni metodi di apprendimento per la classificazione di dati biomedici; albero di classificazione; random forest per la predizione e la classificazione.

Modalità di verifica delle conoscenze
Lo studente dovrà sviluppare in ambiente matlab le metodologie oggetto delle lezioni teoriche e saper interpretare i risultati.

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
Le capacità saranno verificate basandosi sulla discussione del materiale esercitativo sviluppato durante le ore di esercitazione 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.
Gli studenti svilupperanno la capacità di scegliere quali metodiche applicare nei vari scenari applicativi.

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante le sessioni di laboratorio gli studenti avranno modo di confrontarsi a livello di gruppi di lavoro sulle problematiche sviluppate durante le lezioni teoriche.

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
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 potrammo sfruttare il materiale preparato dal docente ad integrazione dei contenuti presenti nel libro di riferimento.

Modalità d'esame

Prova orale

Ultimo aggiornamento 31/07/2022 11:29