UNIVERSITÀ DI PISA

# METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI

## LUIGI LANDINI

| | |
|---|---|
| Academic year | 2019/20 |
| 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*
Prepeparare lo studente ad impiegare i metodi di analisi di segnali e immagini biomediche nel contesto applicativo.
Verranno considerati i metodi convolutivi ed algebrici per la formazione delle bioimmagini.
Verranno analizzati i metodi per la riduzione del rumore e la compressione delle bioimmagini.
Saranno introdotti metodi per l'analisi multivariata di segnali ed immagini biomediche, quali la PCA e la ICA. Inoltre saranno analizzati metodi per la stima della connettività neurofunzionale basata su metodi predittivi.

*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'itnerno 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 trattamente di segnali ed immagini biomediche
- applicare metodi multivariati per l'analisi di segnali ed immagini biomediche
- conoscere i principi di formazione di immagini ecografiche e la modellistica di formazione delle stesse
- applicare metodi multivariati per l'analisi della connettività cerebrale funzionale da immagini e segnali biomedici

*Modalità di verifica delle capacità*
Parte dell'esame consisterà nella verifica dei concetti teorici e metodologici sviluppati durante il corso.
Parte dell'esame sarà basato 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 le consapevolezza relativamente alla 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
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
Metodi basati sulla causalità di Granger per l'analisi della connettività cerebrale funzionale.

## Bibliografia e materiale didattico

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

## Modalità d'esame

Prova orale

*Ultimo aggiornamento 19/03/2020 10:46*