

ELABORAZIONE DI IMMAGINI MEDICHE

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica

Scopo di questa esercitazione è quello di familiarizzare con le principali routine del pacchetto di “*image processing*” per immagini salvate in formato **DICOM** (Digital Imaging and Communications in Medicine). Inoltre, si provvederà all'**equalizzazione** dell'immagine. Innanzitutto, si consiglia di leggere l'help online almeno delle seguenti istruzioni: `dicomread()`, `dicomwrite()`, `dicominfo()`, `size()`, `imhist()`, `imshow()`, `colormap()`, `colorbar()`, `histeq()`, `squeeze()`.

Il file `CardioClarityFluoro.dcm` contiene un cinelooop di immagini, in formato grayscale, relativa ad un'angiografia coronarica (tomografia computerizzata con mezzo di contrasto) del ventricolo sinistro. L'esame è stato condotto sotto la responsabilità del Prof. Gaita presso l'Azienda Sanitaria Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino, che ha cortesemente reso disponibili i dati.

1. Leggere il file sfruttando l'istruzione `dicomread()`. Con l'aiuto della routine `size()`, stabilire le dimensioni di ogni frame del cinelooop e il numero totale di frame contenuto nel cinelooop.
2. Leggere l'header DICOM sfruttando l'istruzione `dicominfo()`. Dalle informazioni contenute nell'header, stabilire il nome del produttore (`Manufacturer`) e il modello del dispositivo TC utilizzato per effettuare l'esame (`ManufacturerModelName`). Inoltre, stampare a video il frame rate del cinelooop (`CineRate`) e la durata totale (s) dell'acquisizione.
3. Rimuovere dimensioni singole dal cinelooop con l'istruzione `squeeze()` e rappresentare a video il cinelooop con l'aiuto della routine `imshow3D()`.
4. Estrarre il 40° frame dal cinelooop e rappresentare, su due figure distinte, l'immagine ed il relativo istogramma delle luminosità, assicurandosi di rappresentare anche il `colorbar` nella figura (i.e., `figure`, `imshow(I)`, `colorbar`).
5. Effettuare l'equalizzazione dell'immagine¹.
 - (a) Equalizzare l'immagine mediante l'apposita istruzione di MATLAB e rappresentarla a video. In una figura separata, rappresentare l'istogramma delle luminosità dell'immagine equalizzata ottenuta.
 - (b) Equalizzare l'immagine mediante cambiamento della `colormap`². Rappresentare l'immagine ed il rispettivo istogramma delle luminosità a video. Quali sono le differenze rispetto all'immagine equalizzata al punto precedente?
 - (c) In una figura, plottare le due `colormap` insieme. Inoltre, confrontare i valori di alcuni pixel (scelti a piacere) nell'immagine equalizzata con l'istruzione di MATLAB con gli stessi pixel nell'immagine equalizzata mediante cambiamento della `colormap`. Giustificare eventuali differenze.
6. Salvare l'immagine equalizzata con l'istruzione di MATLAB in formato DICOM sfruttando l'istruzione `dicomwrite()`, assicurandosi di salvare anche le informazioni contenute nell'header del file originale.

¹ Per questo punto si consiglia di sempre rappresentare il `colorbar` nelle figure.

² Dall'help di MATLAB, come devono essere le dimensioni e i limiti numerici di una `colormap`?