

Esercitazione 11/10/2018 L'esercitazione consiste nell'utilizzo di funzioni per la visualizzazione e il calcolo di densità di probabilità (pdf) e funzioni di distribuzione (cdf) tramite Matlab, nonché per la generazione di numeri casuali che seguono tali distribuzioni.

In particolare saranno analizzate le funzioni per stimare la pdf e la cdf di alcune distribuzioni, quali: Gaussiana, binomiale, poisson, binomiale negativa, riciana, chi quadro, t Student

Per alcune di esse esistono comandi dedicati (come `normpdf`, `normcdf` per la gaussiana, o `binopdf` ...), ma in generale è possibile utilizzare il comando `makedist` del toolbox di Statistica e Machine Learning.

Questo crea un oggetto al quale poi si può fare riferimento con altre funzioni, per la stima tra le altre cose della pdf, della cdf e la generazione di dati che seguono tale distribuzione. Torna utile consultare la pagina Matlab relativa al comando (digitare "doc makedist" nella command window).

Ad esempio un oggetto che descrive una distribuzione riciana di parametro m (in matlab viene indicato con s) e deviazione standard pari a dev , si introduce

Con

```
oggetto=makedist('Rician','s',m,'sigma', dev)
```

ogni tipo di distribuzione prevede che siano specificati i diversi parametri della distribuzione stessa. Per vedere l'elenco delle distribuzioni a disposizione si può digitare "list = makedist")

E' possibile stimare valore medio e deviazione standard della distribuzione
`mean(oggetto)` e `std(oggetto)`

a questo punto è possibile determinare la pdf in questo modo

```
p=pdf(oggetto, [xstart:step:xend])
```

il comando pdf può essere anche usato senza avere prima invocato makedist, ma inserendo al posto dell'oggetto che individua la distribuzione, una stringa contenente un nome opportuna (ad es. 'norm' per normale). In questo caso bisogna passare anche i parametri della distribuzione.

Si veda help pdf per le distribuzioni disponibili tramite tale comando. Per generare numeri estratti da tale distribuzione è possibile utilizzare il comando

```
random(oggetto,[dimensioni matrice])
```

anche questo comando come pdf può essere usato invocando direttamente il nome della distribuzione.

Es.1 Si chiede di generare numeri casuali estratti dalle varie distribuzioni analizzate, farne l'istogramma di densità e confrontare con la distribuzione teorica.

Es. 2 Analizzare gli istogrammi delle immagini di risonanza e confocali a disposizione, nel loro complesso e selezionando separatamente pixel (o voxel) appartenenti a diversi tessuti.

Si fa notare che la selezione usando una maschera basata sull'intensità, come fatto a lezione, porta ad includere tessuti differenti. Sebbene l'approccio che fa uso di una maschera ottenuta considerando un intervallo dell'intensità dell'immagine sia relativamente efficace per selezionare lo sfondo, non possiamo escludere che anche in questo caso potremmo selezionare tessuti a basso valore di segnale (come l'osso).

In assenza di un metodo per la segmentazione dei diversi tessuti, approccio che pure viene implementato in modo più articolato, per raggiungere lo scopo didattico di questa esercitazione è possibile utilizzare una selezione manuale delle porzioni dell'immagine sulle quali effettuare un istogramma.

Questa selezione può essere effettuata con il comando *imcrop* che permette di selezionare una porzione rettangolare dell'immagine. Sarà possibile selezionare tessuti differenti o cercare di isolare il contributo di tessuti omogenei: seguendo questo ultimo criterio, nell'immagine allegata ho provato a selezionare solo una porzione di materia bianca.

Si fa notare come la procedura di selezione manuale, può essere usata nel caso delle immagini di risonanza, per stimare il rumore dall'analisi dell'istogramma del segnale dello sfondo, per il quale m della Riciana (parametro s) della funzione Matlab è pari a 0. Si ricorda che in questo caso la Riciana equivale alla distribuzione di Rayleigh.

Si può ripetere l'esercitazione, ancora utilizzando *imcrop*, anche con le altre immagini, come per esempio nel caso dell'immagine ottenuta dal microscopio confocale (*partenza_median.tif*). In questo caso l'immagine può essere letta utilizzando il comando *SmRG_importData.m*.

Vediamo un esempio, di come attivare questa selezione e associarla ad una matrice denominata "crop".

```
load('imm_fmri.mat')
figure;im_handle=imagesc(imm);colormap gray
crop=imcrop(im_handle);%si deve notare che imcrop vuole in ingresso un handle alla immagine
%ovvero una variabile riferita all'oggetto immagine. Dopo avere creato la selezione rettangolare
%un doppio clic, dovrebbe interrompere il comando con successo
%in crop sarà contenuta la porzione, come da noi selezionata, dell'immagine
figure;his=histogram(crop(:),'BinMethod','sturges','Normalization','pdf');
```

