

PROVA SCRITTA DI ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI del 13.06.16
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)
NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

EX. 1 Si vuole realizzare l'enhancement dell'immagine test_image.png. Nello script ex1.m, dopo aver visualizzato l'immagine, individuate i difetti che la caratterizzano, ed effettuate quindi tutte le elaborazioni che vi sembrano opportune per migliorarne la visualizzazione. Infine, ridimensionate l'immagine in modo che abbia dimensioni 512×512 (utilizzate un'interpolazione bilineare).

EX. 2 Data l'immagine lenarumorosa.y (di dimensioni 512×512 , int16) corrotta da rumore sinusoidale, si vuole rimuovere il rumore mediante un opportuno filtraggio.

1. Nello script ex2.m calcolate e visualizzate opportunamente la trasformata di Fourier dell'immagine;
2. scrivete una funzione `function y = rimuovi(x)` in cui progettate un filtro nel dominio di Fourier capace di eliminare il rumore sinusoidale e visualizzatene la risposta in frequenza; mostrate inoltre l'immagine filtrata e la sua trasformata di Fourier e valutate l'MSE con l'originale memorizzata nel file lena.y (di dimensioni 512×512 , uint8).

EX. 3 L'immagine mosaic.jpg è composta dal mosaico di due diverse texture, secondo la geometria mostrata in ground_truth.jpg. Per segmentare l'immagine, si estrae un vettore di due feature per ogni pixel e poi si applica il clustering k-means di tali vettori.

Per il calcolo del vettore di feature, si considera anzitutto una finestra 3×3 centrata sul punto (m, n) in esame. Detto X_0 il valore dell'immagine in tale punto (quindi $X_0 = X(m, n)$) e $X_i, i = 1, \dots, 8$ i valori negli 8 vicini, da scandire nell'ordine mostrato in figura, si calcolano i bit

$$b_i = \begin{cases} 1 & X_0 > X_i \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

1	2	3
8	0	4
7	6	5

Si calcolano quindi due scalari, il numero di 1 e il numero di transizioni nel vettore $[b_1, \dots, b_8]$

$$S = \sum_{i=1}^8 b_i, \quad D = \sum_{i=1}^7 |b_i - b_{i+1}| + |b_8 - b_1|$$

e si costruisce l'immagine F come

$$F(m, n) = \begin{cases} S & \text{se } D \leq 2 \\ 9 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Infine, per ogni punto (m, n) si calcola su una finestra 33×33 (usare padarray per orlare F) l'istogramma locale delle occorrenze, cioè $H(m, n) = [h_0, \dots, h_9]$ dove h_i conta il numero di volte che F è uguale a i nella finestra considerata.

Valutare la qualità della segmentazione come percentuale di punti errati.