PROVA SCRITTA DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI MULTIMEDIALI del 6.7.09
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

Tempo: 2 ore e mezza. NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

EX. 1 Si vuole migliorare la visualizzazione di strutture nascoste nell'immagine quadrato.tif.

1. Realizzate l'enhancement globale dell'immagine con equalizzazione dell'istogramma, scrivendo la funzione `function y = glob_enhanc(x)`, e mostrate l'immagine elaborata;
2. poiché nemmeno questa operazione risolve il problema ricorrete all'enhancement locale, effettuate cioè l'equalizzazione dell'istogramma su blocchi 3×3 dell'immagine e conservate solo il pixel centrale del blocco elaborato. A tale scopo scrivete la funzione `function y = loc_enhanc1(x)`, e mostrate l'immagine elaborata;
3. l'immagine ottenuta al punto 2 evidenzia gli oggetti nascosti, ma è affetta da rumore: ricorrete allora ad una opportuna elaborazione prima dell'enhancement locale scrivendo la funzione `function y = loc_enhanc2(x)`, e mostrate il risultato.

N.B. Il codice necessario per richiamare le funzioni va scritto in un unico script dal nome ex1.m.

EX. 2 Nei file `banda1.y`, ..., `banda8.y` sono memorizzate 8 immagini (128×128 , uint8) che rappresentano 8 osservazioni della stessa regione in intervalli di frequenza diversi (immagine multi-spettrale). Per eliminare parte del rumore presente, scrivete il codice nello script `ex2.m` che realizza le seguenti operazioni:

1. calcolate la matrice di trasformazione KLT usando la funzione `trasf_klt.m` e ponendo in ingresso i dati strutturati in una matrice (16384×8), in cui ogni colonna contiene i campioni di una banda;
2. usate la matrice individuata al punto precedente per trasformare i vettori (lunghi 8) costituiti dai pixel nella stessa posizione nelle diverse bande;
3. azzerate le prime 6 componenti dei vettori trasformati e poi effettuate la KLT inversa.

Per valutare soggettivamente l'effetto dell'operazione visualizzate le 8 bande elaborate. Per avere invece una valutazione oggettiva, stimate la potenza di rumore nell' i -esima banda come la varianza del segnale nella regione uniforme di coordinate $(88:103, 1:16, i)$, e confrontate i valori prima e dopo il filtraggio. Infine, ricavate la mappa di segmentazione dell'immagine multispettrale con l'algoritmo k -means con $k = 4$.

EX. 3 Dato il file video `flower_100_qcif.y`, costituito da 100 frame monocromatiche in formato `qcif` (144×176 , unsigned char), scrivete una funzione `function y = get_qcif_y_frame(nomefile,k)` in cui prelevate la k -esima frame dal file memorizzandola nella matrice `y`. Quindi applicate la funzione `me.m`, che realizza la stima del movimento e genera il campo dei vettori di movimento, alla prima e alla sedicesima frame del file (usate macroblocchi 8×8 e un'area di ricerca 32×32).

Scrivete, infine, una funzione `function mvf_new = reg_mvf(mvf)` che regolarizza il campo dei vettori di movimento (`mvf`) con un filtro mediano su una finestra 3×3 su ognuna delle due componenti. Confrontate i campi dei vettori di movimento prodotti prima e dopo usando la funzione `displayMVF.m`.

N.B. Il codice necessario per richiamare le funzioni va scritto in un unico script dal nome ex3.m.