PROVA SCRITTA DI ELABORAZIONE DEI SEGNALI MULTIMEDIALI del 12.1.09
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

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

EX. 1 Nello script `ex1.m` leggete l'immagine `Azzurro.jpg`, nella quale è presente un accappatoio azzurro, e generate l'immagine `Rosso.jpg`, in cui l'accappatoio, e solo esso, è diventato rosso. A tal fine, passate nello spazio di colore HSI, individuate la regione dell'immagine occupata dall'accappatoio in base ai suoi valori di tinta, saturazione e luminanza, e solo in tale regione operate una opportuna variazione della sola tinta.

N.B.: E' difficile che l'operazione sia ineccepibile, fermarsi quando si ottiene un buon risultato.

EX. 2 Data l'immagine `house.y` (di dimensioni 512×512 e formato `unsigned char`):

1. scrivete una funzione `function Xq = QU1(X,b)` che quantizza uniformemente con `b` bit l'immagine `X` considerando l'effettiva dinamica dell'immagine `[min(X(:))-max(X(:))]`;
2. scrivete una seconda funzione `function Xq = QU2(X,b)` che effettua il contrast stretch dell'immagine, la quantizza uniformemente con `b` bit lavorando sui bit-plane, e poi ripristina la dinamica originaria.

Nello script `ex2.m`, usando le due funzioni, generate un grafico che mostra l'andamento dell'SNR tra immagine originale e quantizzata per i due quantizzatori per `b` che va da 1 a 5.

EX. 3 Scrivete una funzione `function xcoded = Coder(X)` che codifica l'immagine `X` attraverso le seguenti operazioni:

1. l'immagine è divisa in blocchi 8×8 , quindi per ogni blocco:
2. si effettua la DCT;
3. si conservano solo gli 8 coefficienti della prima riga *oppure* gli otto della prima colonna *oppure* i 3 a frequenza più bassa, a seconda di quale soluzione minimizzi l'errore di ricostruzione;
4. si scrivono nel vettore `xcoded` il valore corrispondente alla scelta effettuata (1, 2 o 3) e i coefficienti non azzerati.

Scrivete quindi una funzione `function Xdecoded = Decoder(xcoded)` che ricostruisce `X` a partire da `xcoded`.

Nello script `ex3.m` usate le funzioni descritte sopra per codificare e decodificare l'immagine `Upupa.y` (di dimensioni 512×256 e formato `unsigned char`), e valutate l'MSE tra immagine originale e decodificata e il numero di elementi salvati in `xcoded`.