

PROVA SCRITTA DI ELABORAZIONE DEI SEGNALE MULTIMEDIALI del 14.1.11
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

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

EX. 1 L'immagine contenuta nel file lenarumorosa.y (512×512 , int16) mostra un disturbo periodico (righe verticali) che la rende sgradevole. Dopo aver analizzato la trasformata di Fourier dell'immagine, progettate un filtro in grado di ridurre nel modo migliore possibile il rumore, mostrate l'immagine risultante e calcolate il valore quadratico medio tra immagine filtrata e originale (contenuta nel file lena.y, uchar).

EX. 2 Si vuole effettuare una codifica basata su DCT dell'immagine peppers.y (512×512 , uint8). A tale scopo, per ogni blocco 8×8 dell'immagine, si calcola la DCT, si vettorizzano i coefficienti, e li si inserisce in una matrice di dimensioni $(512 * 512 / 64) \times 64$, nelle cui colonne ci sono quindi i coefficienti omologhi di tutti i blocchi.

Calcolate la varianza di ogni coefficiente (quindi di ogni colonna della matrice) e selezionate i 12 coefficienti (a parte quello DC) con varianza maggiore. In fase di codifica, per ogni blocco copiate invariato il coefficiente DC, quindi allocate opportunamente i 12 bit dei coefficienti AC. A tale scopo, a partire dalle varianze dei coefficienti, calcolate il numero di bit ottimo secondo la tecnica di Huang-Schultheiss (N.B. eliminate i coefficienti a cui competono risorse negative e ripetete la procedura finché sono tutte positive) e arrotondate infine i valori ottenuti avendo cura che la somma sia 12. Valutate l'SNR risultante e mostrate l'immagine codificata.

EX. 3 Si vuole realizzare l'edge detection dell'immagine im_prob.jpg e produrre la mappa binaria dei contorni. A tale scopo realizzate le seguenti operazioni:

1. smoothing dell'immagine con un filtro gaussiano;
2. individuazione degli edge point tramite il calcolo del modulo del gradiente dell'immagine.
3. thresholding per produrre la mappa dei contorni.

Confrontate la mappa ottenuta con quella che otterreste alutando gli zero-crossing del laplaciano e con quella che si otterrebbe con l'algoritmo di Canny. Per tutte le strategie settate opportunamente i parametri in gioco.