

**PROVA SCRITTA DI ELABORAZIONE DEI SEGNALE MULTIMEDIALI del 13.6.13**  
**(Ingegneria delle Telecomunicazioni)**

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

**EX. 1** L'immagine a colori `pears_noise.png` presenta un fastidioso disturbo (strisce oblique). Operando esclusivamente sulla componente di luminanza realizzate un filtraggio allo scopo di ridurre quanto più possibile tale disturbo. Per valutare la bontà dell'elaborazione calcolate l'errore quadratico medio tra l'intensità dell'immagine filtrata e quella dell'originale (contenuta nel file `pears.png`). Mostrate a video l'immagine originale, la rumorosa e la filtrata (a colori).

Infine, notate come l'immagine filtrata presenti colori spenti, realizzate allora l'enhancement dell'immagine nello spazio che ritenete opportuno in modo da rendere l'immagine più brillante.

**EX. 2** Si vuole segmentare l'immagine contenuta nel file `target_rumorosa.raw` ( $256 \times 256$ , float) e ottenere la mappa dei bordi. Provate ad applicare una tecnica standard di edge-detection e visualizzate la mappa degli orli ottenuta. Confrontate tale mappa con quella che si ottiene usando la seguente strategia:

1. per ogni pixel si valuta, sul blocco  $k \times k$  che lo circonda, il rapporto tra media aritmetica e media geometrica dei quadrati dei valori di luminanza:

$$R_{AG} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 / N}{\sqrt[N]{\prod_{i=1}^N x_i^2}}$$

dove  $N = k^2$ ;

2. si determina la mappa binaria tramite un'operazione di thresholding  $R_{AG} \geq T$ .

Determinate sperimentalmente i valori di  $k$  e  $T$  ed i parametri della tecnica di riferimento. Se è il caso, applicate opportune operazioni morfologiche alle mappe binarie e mostrate a video le mappe risultanti dai due approcci.

**EX. 3** La fusione di due immagini è un'elaborazione che permette a partire da due immagini della stessa area, ma provenienti da diverse sorgenti, di ottenere una nuova immagine con risoluzione superiore a quelle di partenza. Date le due immagini `gufo1.jpg` e `gufo2.jpg`, che presentano due diverse regioni sfocate (centro e cornice), si vuole realizzare la fusione delle due nel dominio DCT usando un'opportuna misura di contrasto. In particolare, si vogliono realizzare i seguenti passi su ogni blocco disgiunto  $8 \times 8$ :

1. trasformata coseno bidimensionale, che fornisce i valori  $y_1(i, j)$  e  $y_2(i, j)$  per  $i = 1, \dots, 8, j = 1, \dots, 8$  per entrambe le immagini;
2. calcolo una misura del contrasto,  $C_1(i, j)$  e  $C_2(i, j)$  per le due immagini, nel seguente modo:  $C(i, j) = |y(i, j)|/E$ , dove  $E = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 |y(i, j)|/p(i, j)$  con:

$$p(i, j) = \begin{cases} i + j - 1 & i + j \leq 9 \\ 17 - (i + j) & \text{altrimenti} \end{cases}$$

3. fusione dei dati per ottenere l'immagine  $z(i, j)$  usando un test sul contrasto:

$$z(i, j) = \begin{cases} y_1(i, j) & C_1(i, j) > C_2(i, j) \\ y_2(i, j) & \text{altrimenti} \end{cases}$$

4. trasformata coseno bidimensionale inversa di  $z(i, j)$ .

Mostrate a video le due immagini di partenza e il risultato della fusione.