

PROVA 3 DI ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI
(Ingegneria delle Telecomunicazioni, Informatica ed Elettronica)
NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

EX. 1 Si vuole realizzare la fusione di due immagini per ottenere un'immagine finale che abbia un aspetto migliore. In particolare, date le immagini disk1.gif, $x_1(m, n)$, e disk2.gif, $x_2(m, n)$, che presentano due diverse regioni sfocate, si scriva il codice per realizzare i seguenti passi:

1. calcolo del quadrato del Laplaciano delle due immagini: $y_i(m, n) = [\nabla^2 x_i(m, n)]^2$ per $i = 1, 2$;
2. valutazione del livello di attività di ogni immagine: $a_i(m, n) = \mu_{y_i}(m, n) \sigma_{y_i}^2(m, n)$ per $i = 1, 2$; dove la media e la varianza sono calcolate localmente su finestre 5×5 ;
3. normalizzazione: $a'_i(m, n) = a_i(m, n) / \sum_{j=1}^2 a_j(m, n)$ per $i = 1, 2$;
4. fusione: $x_f(m, n) = a'_1(m, n)x_1(m, n) + a'_2(m, n)x_2(m, n)$.

Mostrate a video il risultato della fusione e confrontatelo con le due immagini sorgente.

EX. 2 Si vuole segmentare l'immagine dell'ala di un'aereo (contenuta nel file ala_aereo.jpg). Realizzate tutte le operazioni che ritenete necessarie (inclusendo eventuali operazioni morfologiche) per ottenere la mappa binaria di segmentazione in cui si evidenziano solo i bordi delle venature presenti.

EX. 3 Si vogliono discriminare immagini di iridi vere da false, ottenute stampando l'acquisizione su carta fotografica di elevata qualità (usate il comando `rgb2gray` per trasformare l'immagine in scala di grigi). L'algoritmo da implementare per effettuare la classificazione dell'immagine $z(m, n)$ è descritto di seguito. Per ogni pixel dell'immagine:

1. calcolate $x(m, n) = 2z(m-1, n) - z(m-1, n-1) + 2z(m, n+1) - z(m+1, n+1) + 2z(m+1, n) - z(m+1, n-1) + 2z(m, n-1) - z(m-1, n+1) - 4z(m, n)$;
2. realizzate poi la seguente elaborazione: $y = \sum_{i=0}^7 u(x_i - x) 2^i$ dove x_i è l' i -esimo pixel del vicinato di x (vedi figura), mentre $u(\alpha) = 1$ quando $\alpha \geq 0$ e 0 altrimenti.

$$\begin{bmatrix} x_0 & x_1 & x_2 \\ x_7 & x & x_3 \\ x_6 & x_5 & x_4 \end{bmatrix}$$

Infine, valutate l'istogramma (non normalizzato) dell'immagine elaborata al punto precedente e la sua deviazione standard e classificate un'immagine come vera se la deviazione standard supera il valore 495. Applicate l'algoritmo alle due immagini I1.png e I2.png e fornite per ognuna il valore 1 se è vera, 0 se è falsa.