

## PROVA INTRACORSO DI ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI del 28.04.17

(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

**EX. 1** Si vuole realizzare la ship detection (rivelazione di navi) all'interno dell'immagine satellitare contenuta nel file `img_SAR.mat` (N.B. visualizzatela nell'intervallo  $[0,1]$ ). A tal fine bisogna realizzare un algoritmo che opera su finestra scorrevole  $64 \times 64$ . Per ogni blocco effettuate le seguenti operazioni:

1. individuate un'area centrale ( $R_1$ ) del blocco di dimensioni  $8 \times 8$  e una cornice del blocco spessa 8 pixel ( $R_2$ );
2. calcolate la media dei pixel nelle due regioni:  $\mu_{R_1}$  e  $\mu_{R_2}$ ;
3. valutate il rapporto  $\mu_{R_1}/\mu_{R_2}$ ;

A questo punto sull'immagine rapporto individuate empiricamente il valore della soglia  $T$  che vi permette di ottenere e visualizzare un'immagine binaria in cui vengono localizzate solo le navi.

**EX. 2** L'immagine `volto.png` è caratterizzata da un pattern fastidioso che ne impedisce una corretta visualizzazione. Dopo averla convertita in scala di grigi con il comando `rgb2gray`, scrivete una funzione `function y = filtra(x)` che realizza il filtraggio dell'immagine nel dominio della frequenza e cercate di ridurre al minimo questi artefatti.

Mostrate a video il risultato dell'elaborazione e confrontatelo con quello che otterreste utilizzando un filtro mediano con finestra  $7 \times 7$ .

**EX. 3** Si vuole realizzare un filtraggio in cui si trasferisce la struttura dei bordi da un'immagine (detta guida),  $g$ , alla sua mappa di segmentazione binaria,  $x$ . A tal scopo scrivete una funzione `function y = filtro_guidato(x,g,B)` in cui si realizzano le seguenti elaborazioni:

1. normalizzate sia la maschera che la guida nell'intervallo  $(0, 1)$ ;
2. calcolate le immagini delle medie locali,  $Med_x$  e  $Med_g$ , l'immagine delle varianze locali  $Var_g$  su blocchi  $B \times B$ ;
3. calcolate l'immagine delle correlazioni locali,  $Corr_{gx}$ , calcolando per ogni blocco  $B \times B$  la seguente quantità:

$$\frac{1}{B^2} \sum_m \sum_n g(m,n)x(m,n)$$

4. calcolate l'uscita del filtro come:

$$y = \mu_a g + \mu_b$$

dove  $\mu_a$  e  $\mu_b$  sono le immagini delle medie locali su blocchi  $B \times B$  di:

$$a = \frac{Corr_{gx} - Med_x Med_g}{Var_g + \epsilon} \quad b = Med_x - a Med_g$$

Applicate la funzione alla mappa `mask.png` e all'immagine guida `guida.png` usando  $B = 10$  e  $\epsilon = 2^{-60}$ . Visualizzate la mappa in uscita e quella originale. Mostrate a video anche il prodotto  $xg$  e  $yg$  e un loro zoom  $100 \times 100$  pixel vicino ad un bordo.