

**EX. 1** E' possibile effettuare il denoising di un'immagine attraverso il thresholding dei blocchi DCT con aggregazione dei risultati. L'algoritmo consiste nello scandire l'immagine con passo pari a 4 pixel su righe e colonne e per ogni punto  $(m, n)$

1. prendere il blocco  $16 \times 16$  a partire da  $(m, n)$ ;
2. farne la DCT bidimensionale;
3. annullare i coefficienti con valore assoluto minore di  $T = 3\sigma$  con  $\sigma$  deviazione standard del rumore;
4. fare la DCT inversa del risultato.

Dal momento che i blocchi si sovrappongono ogni pixel viene filtrato più volte, il pixel filtrato risultante sarà ottenuto mediando tutti i risultati.

Scrivete uno script dal nome `ex1.m` in cui, data l'immagine `cicogna.jpg`, aggiungete rumore gaussiano bianco con  $\sigma = 30$ , realizzate l'algoritmo di filtraggio descritto, e mostrate a video l'immagine originale, la rumorosa e la filtrata. Infine, calcolate il PSNR tra originale e filtrata.

**EX. 2** Si vuole realizzare la fusione tra un'immagine a colori RGB a bassa risoluzione e una su scala di grigi ad alta risoluzione. A tale scopo scrivete una funzione con il prototipo: `y = fusione(x1, x2)`, dove  $x_1(m, n)$  è l'immagine RGB,  $x_2(m, n)$  è l'immagine su scala di grigi e  $y(m, n)$  è il risultato della fusione. Dopo aver ingrandito l'immagine  $x_1(m, n)$  in modo che abbia le stesse dimensioni dell'immagine  $x_2(m, n)$  (utilizzate un'interpolazione bicubica), effettuate i seguenti passi:

1. realizzate la trasformazione di  $x_1(m, n)$  da RGB a HSI e prelevate l'immagine  $I(m, n)$ ;
2. effettuate la decomposizione wavelet a 9 livelli con filtri Daubechies di lunghezza 4 sia dell'immagine  $x_2(m, n)$  che dell'immagine  $I(m, n)$  e mostrate a schermo i coefficienti trasformati per entrambe le immagini;
3. sostituite tutte le bande dettaglio dell'immagine  $I(m, n)$  con quelle dell'immagine  $x_2(m, n)$  e antitrasformate  $I(m, n)$ ;
4. realizzate la trasformazione da HSI a RGB e visualizzate l'immagine risultante.

Applicate questa procedura alle immagini `lena_gray.png` e `lena_color.png` e mostrate le immagini di ingresso e il risultato della fusione.

**EX. 3** Le immagini termografiche sono molto utili per individuare le parti danneggiate dei materiali compositi. Realizzate tutte le operazioni che ritenete necessarie per ottenere la mappa di segmentazione binaria in cui avete localizzato il difetto delle immagini `img1.png` e `img2.png`.