

Esercitazione 13

Wavelets su immagini

06 Giugno 2022

1. Caricare l'immagine `Barbara.png`.
2. Utilizzando il comando `dwt2` della libreria `pywt` effettuare la trasformata wavelet ad un livello. Utilizzare la wavelet di Haar. Visualizzare l'approssimazione e i dettagli ottenuti.
3. Utilizzando il comando `idwt2` verificare che la trasformata wavelet è invertibile. Calcolare l'errore quadratico medio tra l'immagine ricostruita e quella originale per vedere l'ordine di grandezza dell'errore.
4. Provate ora a ricostruire l'immagine utilizzando solo l'approssimazione, cioè ponendo a zero tutti i dettagli, poi mettendo a zero i dettagli obliqui e poi mettendo a zero prima quelli verticali e poi quelli orizzontali. Calcolare l'errore quadratico medio in ognuno dei casi considerati.
5. Il metodo precedente è molto approssimativo perchè i coefficienti vengono azzerati in modo arbitrario. Provare ora a comprimere azzerando solo i coefficienti di dettaglio meno espressi: calcolare la media del valore assoluto dei coefficienti di dettaglio ed azzerare i coefficienti il cui valore assoluto è inferiore a tale valore. Calcolare l'errore di ricostruzione in questo caso.
6. Utilizzare il comando `wavedec2` per effettuare la decomposizione del segnale al secondo livello. Utilizzare come wavelet Daubechies 4 (db4). Visualizzare i coefficienti ottenuti.
7. Utilizzando il comando `waverec2` verificare che la trasformata wavelet è invertibile. Calcolare l'errore quadratico medio tra l'immagine ricostruita e quella originale per vedere l'ordine di grandezza dell'errore.
8. Provare ora a comprimere azzerando i coefficienti meno espressi: calcolare la media del valore assoluto dei coefficienti di dettaglio al secondo livello e azzerare i coefficienti di dettaglio (sia del primo che del secondo livello) il cui valore assoluto è inferiore a tale valore. Calcolare l'errore di ricostruzione in questo caso.