

L9. DWT analiza signala i potiskivanje šuma metodom praga

Uvod

Na vježbama ćete se upoznati s glavnim funkcijama MATLAB-ovog wavelet toolboxa te ćete ih koristiti u analizi signala.

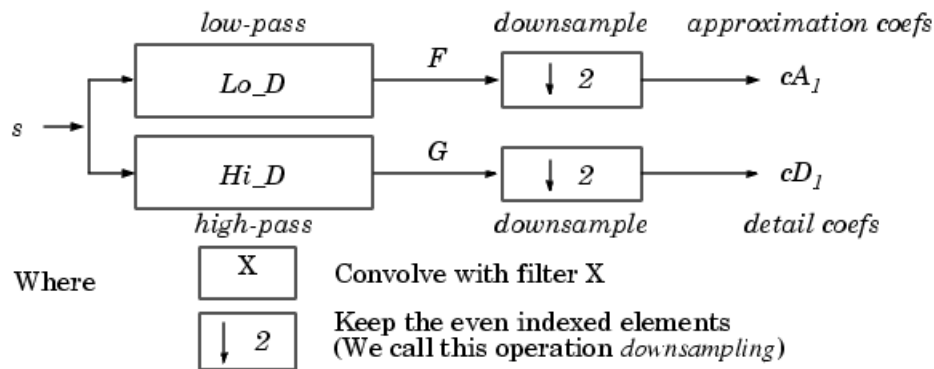
Nadalje, analizirat ćete zadane signale korištenjem nedecimirane DWT. Uz zadani iznos praga primijenit ćete metodu odbacivanja wavelet koeficijenata, s umanjivanjem preostalih ili bez ('soft' ili 'hard' metoda). Metodu praga ćete primijeniti za potiskivanje šuma.

MATLAB wavelet toolbox

Osnovna funkcija za implementaciju jedne razine diskretne wavelet transformacije, ili preciznije wavelet filtarskog sloga s decimacijom je funkcija $dwt()$. Najčešće korišteni oblik je:

- $[cA, cD] = dwt(s, 'wname')$

gdje je s analizirani signal, 'wname' kratko ime wavelet funkcije, cA izlaz iz niskopropusnog filtra („aproksimacijski koeficijenti“) i cD izlaz iz visokopropusnog filtra („wavelet koeficijenti“ ili „detalji“).



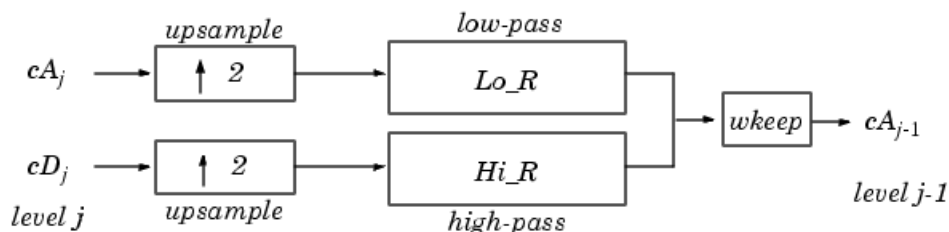
Rekurzivnim ponavljanjem dekompozicije na aproksimacijskim koeficijentima cA dobivamo wavelet stablo razlaganja.

Inverznu stranu filtarskog sloga implementira funkcija $idwt()$. Najčešće korišteni oblik je:

- $s = idwt(cA, cD, 'wname')$

One-Dimensional IDWT

Reconstruction step

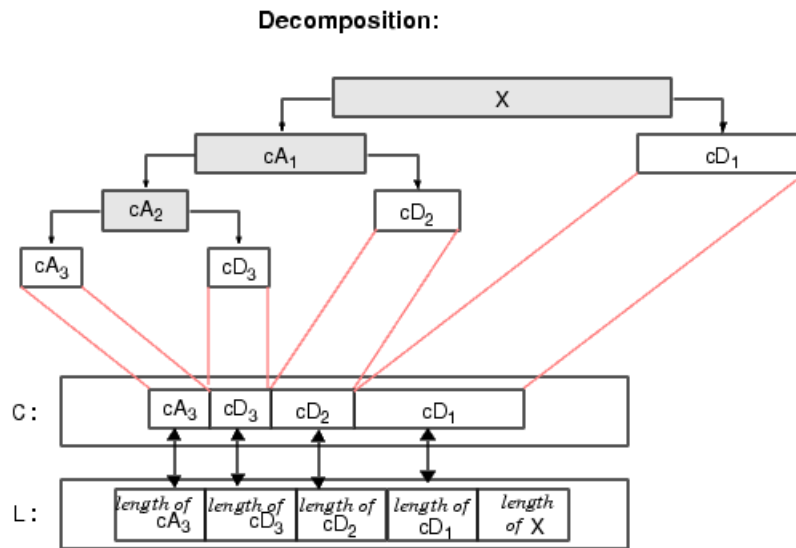


- Where
- $\uparrow 2$ Insert zeros at odd-indexed elements
 - X Convolve with filter X
 - $wkeep$ Take the central part of U with the convenient length

Funkcija `wavedec()` implementira razlaganje u N razina:

- `[C, L] = wavedec(s, N, 'wname')`

Slika ilustrira razlaganje i organizaciju izračunatih koeficijenata u izlaznim vektorima C i L.



Pomoćna funkcija za ekstrakciju detalja (wavelet koeficijenata) na željenoj razini N je

- `D = detcoef(C, L, N)`

te ekstrakciju aproksimacijskih koeficijenata:

- `A = appcoef(C, L, 'wname', N)`

Odgovarajuća inverzna, odnosno rekonstrukcijska funkcija u više razina je:

- `s = waverec(C, L, 'wname')`

Ukoliko želimo napraviti parcijalnu rekonstrukciju samo jedne, N -te razine wavelet koeficijenata možemo koristiti funkciju

- `X = wrcoef('d', C, L, 'wname', N)`

Ako se radi o aproksimacijskim koeficijentima, prvi parametar mora biti 'a'.

Nedecimirana DWT = SWT (Stationary Wavelet Transform)

Osnovna funkcija za implementaciju jedne razine NEDECIMIRANE diskretne wavelet transformacije, ili preciznije wavelet filteraskog sloga bez decimacije je funkcija `swt()`. Najčešće korišteni oblik je:

- `[SWA, SWD] = swt(X, N, 'wname')`

Za $1 \leq i \leq N$, reci izlazne matrice `SWA(i,:)` sadrže aproksimacijske koeficijente za razinu i , a reci izlazne matrice `SWD(i,:)` sadrže wavelet koeficijente (detalje).

Odgovarajuća inverzna, odnosno rekonstrukcijska funkcija je `iswt()`:

- `X = iswt(SWA, SWD, 'wname')`

Primjena praga na wavelet koeficijentima

Odbacivanje wavelet koeficijenata čije su apsolutne vrijednosti ispod zadanog praga T te umanjivanje preostalih za iznos praga (ako je odabran parametar 's' = 'soft thresholding') vrši funkcija `wthresh()`:

- `Y = wthresh(X, 's', T)` % `Y = SIGN(X) * (|X| - T) +`, soft thresholding
- `Y = wthresh(X, 'h', T)` % odbacivanje bez umanjivanja, hard thresholding