

Seminarski rad: PIRAMIDALNI ALGORITAM MATRIČNA VARIJANTA

Korišćenjem piramidalnog algoritma za dekompoziciju

$$\text{(FWT)} \quad \begin{pmatrix} \mathbf{a}_j \\ \mathbf{b}_j \end{pmatrix} = (\downarrow 2) \begin{pmatrix} C^\top \\ D^\top \end{pmatrix} \mathbf{a}_{j-1} = (\downarrow 2) (C \ D)^\top \mathbf{a}_{j-1},$$

i rekonstrukciju

$$\text{(IFWT)} \quad \mathbf{a}_{j-1} = (C \ D) (\uparrow 2) \begin{pmatrix} \mathbf{a}_j \\ \mathbf{b}_j \end{pmatrix},$$

gde je

$$(C \ D) = \begin{pmatrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & c(0) & 0 & 0 & \cdot & d(0) & 0 & 0 & \cdot \\ \cdot & c(1) & c(0) & 0 & \cdot & d(1) & d(0) & 0 & \cdot \\ \cdot & c(2) & c(1) & c(0) & \cdot & d(2) & d(1) & d(0) & \cdot \\ \cdot & c(3) & c(2) & c(1) & \cdot & d(3) & d(2) & d(1) & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{pmatrix}$$

ortogonalna matrica za $d(k) = (-1)^k c(N-1-k)$, $k = 0, \dots, N-1$, N parno, napisati program u MatLabu za:

1. Računanje koeficijenata $a_{j,k}$ i $b_{j,k}$ u reprezentaciji signala $f(t)$ funkcijom skaliranja i talasićima

$$f(t) = \sum_{k=-K}^K a_{J,k} \varphi_{J,k}(t) + \sum_{j=0}^J \sum_{k=-K}^K b_{j,k} \psi_{j,k}(t)$$

2. Rekonstrukciju signala na osnovu datih koeficijenata $a_{j,k}$ i $b_{j,k}$, $j = J, \dots, 1$. Vrednosti potrebne za izračunavanje transformacija na granicama signala $f(k)$, $k \in [-K, K]$, odrediti na jedan od sledeća tri načina:

- Produženjem signala nulama, $f(k) = 0$, $|k| > K$.
- Periodičnim produženjem signala, $f(k \pm 2K) = f(k)$.
- Simetričnim produženjem signala, $f(-K-k) = f(-K+k)$ i $f(K+k) = f(K-k)$ za $k = 1, 2, \dots$.

Za početne vrednosti algoritma FWT $a_{0,n}$ uzeti date vrednosti signala $f(n)$.

3. Omogućiti zamenu nulom svih koeficijenata $|b_{j,k}| < T$, gde je T zadati trag.

Ulaz:

- Dužina filtera N .
- Koeficijenti niskofrekventnog filtera $c(n)$, $n = 0, \dots, N-1$. ($\sum_{n=0}^{N-1} c(n) = \sqrt{2}$).
- Ulazni signal $f(k)$, $k = -K, \dots, K$.
- Broj nivoa analize J .

5. Izbor uslova na granici signala (a, b ili c).
6. Trag T

Izlaz:

1. Editovati i predstaviti grafički brojne vrednosti nizova koeficijenata $\{a_{j,k}\}$ i $\{b_{j,k}\}$, određene formulama FWT za svako $j = 0, \dots, J$.
2. Pomoću dobijenih koeficijenata formulom IFWT rekonstruisati signal $f(k)$. Grafički predstaviti (spajanjem susednih tačaka pravom) polazni i rekonstruisani signal (različitim bojama).