

I Funkcje Matlaba

1. Napisz funkcję Matlaba określającą dyskretną wersję impulsu prostokątnego (o amplitudzie 1). Funkcja ta powinna, zależeć od 3 argumentów:
 - a. N – całkowitej ilości punktów rysunku
 - b. N_s – numer pierwszego (od lewej) punktu, w którym wartość funkcji =1
 - c. W – ilość punktów, w których wartości funkcji są większe niż 0

Funkcja ta zwraca 2 tablice X oraz Y o rozmiarze N zawierające odpowiednio współrzędne x oraz y punktów obrazu.

2. Napisz analogiczną funkcję która określa symetryczny impuls trójkątny.
3. Narysuj wykresy obu funkcji (na rysunkach punkty wykresu mają być zaznaczone wybranymi symbolami o ustalonym kolorze (bez linii łączącej punkty))
4. rozkładzie jednorodnym lub normalnym).

II rozkład sygnału na składowe – sygnał dyskretny

Jako sygnał traktujemy wektory o ustalonej ilości składowych N (w rozważanych przykładach bierzemy N=4). W przestrzeni takich sygnałów jest naturalna baza postaci: $e_0 = (1, 0, 0, 0)$, $e_1 = (0, 1, 0, 0)$, $e_2 = (0, 0, 1, 0)$, $e_3 = (0, 0, 0, 1)$

To oznacza, że sygnał $(100, 90, 60, 30) = 100 e_0 + 90 e_1 + 60 e_2 + 30 e_3$

Ale w tej przestrzeni możemy wprowadzić inne bazy, np.:

kosinusowa DCT - określone jako (numer wektora w bazie $k=0, 1, 2, 3$, numer składowej wektora $n = 0, 1, 2, 3$):

$$b_k(n) = c(k) \cos\left[\frac{(2n+1)k\pi}{2N}\right], \quad c(0) = \sqrt{\frac{1}{N}}, \quad \text{dla } k > 0 \quad c(k) = \sqrt{\frac{2}{N}}$$

sinusowa DST- określona wzorem:

$$b_k(n) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sin\left[\frac{(k+1)(n+1)\pi}{N+1}\right]$$

baza „bylejaka” $f_0=(1, 1, 1, 0)$, $f_1=(1, 1, 0, 1)$, $f_2=(1, 0, 1, 1)$, $f_3=(0,1, 1, 1)$,

Wtedy za reprezentację wektora w wybranej bazie bierzemy współczynniki jego rozwinięcia w tej bazie.

Ćwiczenie:

1. Wygeneruj wektory bazowe dla DCT i DST dla $N=2$, $N=4$, $N=8$. Narysuj ich wykresy
2. Dla $N=4$ rozważ wektor (w bazie e) o składowych $(100, 101, 99, 102)$. Oblicz jego składowe w bazie DCT, DST oraz bylejakiej.
 - a. jak wygląda rozkład współczynników rozkładu? W której bazie rozkład energii jest najbardziej skupiony?
 - b. oblicz energie (jako sumę kwadratów energii składowych w danej bazie) sygnału w różnych bazach. Co możesz na ten temat powiedzieć?

Powtórz rachunek dla wektora $(100, 1, 75, 20)$