

# Laboratorium 3

## I Dyskretna transformata Fouriera

Dla danego ciągu próbek  $x(n)$ ,  $n=0, 1, \dots, N-1$  określamy dyskretną transformatę Fouriera (DFT) jako:

$$X(k) = \sum_0^{N-1} x(n) \exp[-i2\pi nk/N]$$

Gdy mamy  $X(k)$ , to:

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_0^{N-1} X(k) \exp[+i 2\pi kn/N]$$

Indeks  $n$  – numeruje próbki (w czasie)

Indeks  $k$  – numeruje częstotści

### Ćwiczenia:

- 1) Obliczyć (na piechotę) DFT dla wektora  $x_n = \begin{cases} 1, & n = 0, 1, 2, 3, 4 \\ 0, & n = 5, 6, \dots, 9 \end{cases}$
- 2) Czy zauważasz jakąś symetrię (antysymetrię) w uzyskanym wektorze  $X$ ? Porównaj na przykład pary  $X_0 - X_N, X_1 - X_{N-1}$
- 3) Zakładamy, że  $x(n)$  – rzeczywiste. Pokaż, że  $X(N - n) = X^*(n)$ 
  - 1) Zapoznaj się z funkcjami Matlab'a obliczającymi dyskretną transformatę Fouriera
  - 2) Oblicz DFT dla funkcji:  $f(t) = \exp(-a t)$ ; dla  $t > 0$ , zero dla  $t < 0$ . Porównaj charakterystyki amplitudową i fazową uzyskaną z DFT i z ciągłego przekształcenia Fouriera (była wyznaczona na poprzednim laboratorium)