

imię i nazwisko: nr indeksu:

1	2	3	Σ

**3. DYSKRETNE PRZEKSZTAŁCENIE FOURIERA (DFT)
i SZYBKIE PRZEKSZTAŁCENIE FOURIERA (FFT)**

ZADANIA DO SPRAWOZDANIA – 10 maja 2019

Uwaga: Za sprawozdanie można uzyskać maksymalnie 3 punkty. Rozwiązania zadań (w formie pojedynczego folderu ZIP o nazwie `imie_nazwisko_lab3.zip`) należy oddać (przysłać mailem na adres `L.Blaszczyk@mini.pw.edu.pl`) najpóźniej do piątku 17 maja do godziny 8:59.

Zadanie 1. Napisz funkcje MATLABa obliczające splot cykliczny $\mathbf{x} \otimes \mathbf{y}$ dwóch wektorów (o jednakowej długości) $\mathbf{x} = (x_0, \dots, x_{N-1})$ i $\mathbf{y} = (y_0, \dots, y_{N-1})$ trzema metodami:

- (1) funkcja `cconvSum(x,y)` ma obliczać splot bezpośrednio z definicji, tzn.

$$(\mathbf{x} \otimes \mathbf{y})_n = \sum_{i=0}^{N-1} x_i \cdot y_{n-i}, \quad n = 0, \dots, N - 1,$$

gdzie $y_{n-i} = y_{N+n-i}$ jeśli $i > n$, wykorzystując zagnieżdżone pętle `for`,

- (2) funkcja `cconvMat(x,y)` ma wykorzystywać notację macierzową, tzn.

$$\mathbf{x} \otimes \mathbf{y} = \mathbf{X} \cdot \mathbf{Y},$$

gdzie

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_0 & x_1 & \dots & x_{N-1} \\ x_1 & x_2 & \dots & x_0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N-2} & x_{N-1} & \dots & x_{N-3} \\ x_{N-1} & x_0 & \dots & x_{N-2} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{Y} = \begin{pmatrix} y_0 \\ y_{N-1} \\ y_{N-2} \\ \vdots \\ y_1 \end{pmatrix}$$

- (3) funkcja `cconvDFT(x,y)` powinna obliczać splot z twierdzenia o DFT splotu (należy wykorzystać wbudowaną funkcję `fft`).

Zadanie 2. Sprawdź poprawność działania funkcji z zadania 1. Stwórz w tym celu plik skryptowy `imie_nazwisko_lab3.m`, w którym zawarte będzie porównanie wyników każdej z zaimplementowanych funkcji z obliczeniami z pracy domowej.

Zadanie 3. Porównaj złożoność obliczeniową implementowanych metod w zależności od wymiaru N splatanych wektorów. W tym celu napisz w skrypcie `imie_nazwisko_lab3.m` kod, który będzie generował pary losowych wektorów o wymiarach $N = 2, \dots, 256$ i dla każdej pary wektorów zmierz czas wykonywania splotu za pomocą każdej z trzech funkcji z zadania 1. Dodatkowo zmierz czas działania wbudowanej funkcji MATLABa `cconv(x,y,N)`. Wyniki zamieść na wykresie i skomentuj.