

## Лабораторна робота 2.3. Бібліотека NumPy.

Це бібліотека з відкритим вихідним кодом. NumPy є спадкоємцем Numeric та NumArray. Заснований NumPy на бібліотеці LAPACK, яка написана на Fortran. Непython альтернативою для NumPy є Matlab.

Крім базового варіанту (багатомірні масиви в базовому варіанті) NumPy включає набір пакетів для вирішення спеціалізованих завдань, наприклад:

*numpy.linalg* - реалізує операції лінійної алгебри (просте множення векторів і матриць є в базовому варіанті);

*numpy.random* - реалізує функції для роботи з випадковими величинами;

*numpy.fft* - реалізує пряме та зворотне перетворення Фур'є.

Більш детальна теорія в документації і в лекції.

<https://colab.research.google.com/drive/1QreyWOOIgz-830l9rfzOovue5s70KQDS?usp=sharing>

### Підключити:

```
import numpy as np
```

### Приклад 1. Створити нульовий вектор розміром 10.

```
zero = np.zeros(10)
```

### Приклад 2. Створіть вектор із значенням від 5 до 79

```
vector = np.arange(5, 80)
```

### Приклад 3. Багатовимірне індексування за допомогою булевих масок.

```
arr = np.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]])
```

```
# Створення булевої маски
```

```
mask = arr % 2 == 0
```

```
# Відбір елементів з маскою
```

```
result = arr[mask]
```

```
print(result) # [2 4 6 8]
```

### Приклад 4. Створіть матрицю шахової дошки 8x8 за допомогою tile function.

```
ch = np.array([[0,1],[1,0]])
```

```
print('Форма однієї маленької плитки zch, якою заповнюватимемо масив ch: \n', ch)
```

```
ch = np.tile(A=ch, reps=(4,4))  
print('Шаховий масив ch: \n', ch)
```

**Приклад 5. `numpy.subtract.outer()`** - це функція, що дозволяє обчислити різницю між елементами двох масивів у всіх можливих комбінаціях. Результатом є двовимірний масив, в якому кожен елемент (i, j) відповідає різниці між i-м елементом першого масиву та j-м елементом другого масиву.

```
a = np.array([1, 2, 3])  
b = np.array([4, 5, 6])  
# Обчислення різниці між елементами a та b  
result = np.subtract.outer(a, b)  
print(result)
```

## Завдання (100б)

### 1.(20б)

- Створити масив 25x25 із випадковими значеннями та знайдіть мінімальне та максимальне значення.
- Створіть матрицю 6 на 6 зі значеннями 1,2,3,4,5 під діагоналлю.
- Помножити матрицю 5x3 на матрицю 3x2 (матричне множення)
- Створіть масив із 20 елементів. Поміняйте знак між 10 і 16 елементами масиву.

### 2.(20б)

- З двох масивів зробити матрицю Коші  $C_{ij} = 1/(x_i - y_j)$  (для розв'язування використовувати **`subtract.outer()`** і порахувати визначник матриці).
- 3. Реалізувати функцію знаходження екстремумів одновимірної функції. Використовувати методи numpy.

3(60б).

Розв'язати методом Ейлера, Рунге-Кута і порівняти з аналітичним методом.

1)  $y' - y(1 - 2x) = 0$  при  $y(0)=1$

Порівняти графік з аналітичним рішенням:  $y(x)=y(x) = e^{x-x^2}$ .

2)  $y' = x + y$ , на відріжку  $[0, 5]$ , якщо  $y(0) = 1$ .

Аналітичним розв'язком даного диференціального рівняння є функція  $y(x) = 2e^{-x} - 1$ .

3)  $y' = 2y + x + 5$ ,  $y(0) = 0$ ,  $h = 0,1$ ,  $x \in [0; 1]$

**!!! Роботу здавати через гугл-форму: (є можливість додати посилання або файли)**

**Дата здачі завдання: 10.05.2023**

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfHCd-SAamfkiJJMAuHdSilMeDT5dDLyf5Mb9zZE\\_1UU0wu\\_g/viewform?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfHCd-SAamfkiJJMAuHdSilMeDT5dDLyf5Mb9zZE_1UU0wu_g/viewform?usp=sharing)