

---

# PPPD - Lab. 09

Copyright ©2021 M. Śleszyńska-Nowak i in.

Zadanie punktowane, lab 09, 2020/2021

---

## Treść zadania i punktacja

W zadaniu nie można korzystać z `append`, dodawania list, `in` (w rozumieniu `5 in [1, 2, 3, 4, 5]`, w pętli `for` można spokojnie używać), `slice` i indeksowania ujemnego.

### Wstęp

Aby ułatwić zadanie i pozwolić na skupienie się tylko na ważnych jego aspektach, dane są następujące funkcje:

```
import random
```

```
def wypisz_macierz(matrix):
    for row in range(len(matrix)):
        for column in range(len(matrix[row])):
            if type(matrix[row][column]) is float:
                print(f'{matrix[row][column]:6.2}', end=" ")
            else:
                print(f'{matrix[row][column]:6}', end=" ")
        print()
    print()
```

```
def losuj_macierz(wiersze, kolumny, a, b):
    return [[random.randint(a, b) for j in range(kolumny)] for i in range(wiersze)]
```

```
def losuj_wektor(n, a, b):
    return [random.randint(a, b) for j in range(n)]
```

### Zadanie

- 1) Napisz funkcję `mnoz_macierz_wektor(A, b)`, która realizuje mnożenie macierzy przez wektor (macierz po lewej, a wektor pionowo po prawej). Zgodnie z zasadami algebry, wektor `b` ma rozmiar równy liczbie kolumn macierzy `A`. Sprawdź ten warunek i jeśli nie będzie spełniony, rzuć wyjątek. Wynikiem powinien być wektor (lista) o odpowiednim rozmiarze.

W `main()` zainicjalizuj generator liczb pseudolosowych liczbą 123. Następnie wylosuj korzystając z podanych funkcji macierz o 3 wierszach i 4 kolumnach, a wartościami od 0 do 4, a także wektor o 4 elementach (wartości od 0 do 4). Wypisz na ekran wylosowaną macierz, wylosowany wektor i wektor powstały z ich przemnożenia.

- 
- 2) Napisz funkcję `macierz_vandermonde(alfa, n)`, która dla podanego wektora (listy) `alfa=[ $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ ]` i parametrów `m` (`m` jest długością listy `alfa`) i `n` zwraca macierz Vandermonde'a:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & \alpha_1 & \alpha_1^2 & \dots & \alpha_1^{n-1} \\ 1 & \alpha_2 & \alpha_2^2 & \dots & \alpha_2^{n-1} \\ 1 & \alpha_3 & \alpha_3^2 & \dots & \alpha_3^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \alpha_m & \alpha_m^2 & \dots & \alpha_m^{n-1} \end{bmatrix}$$

Zwróćmy uwagę, że `m` pełni tutaj rolę liczby wierszy, a `n` rolę liczby kolumn. Implementacja nie może korzystać z potęgowania - kolejne kolumny mają powstawać przyrostowo.

W `main()` wywołaj napisaną funkcję z parametrami: wektorem `alfa=[1, 2, 3, 5, 7]`, a `n = 4`. Wypisz powstałą macierz na ekran.

- 3) Napisz funkcję `czy_macierz_permutacji(macierz)`, która sprawdza, czy dana macierz kwadratowa jest macierzą permutacji. Macierz permutacji składa się tylko z zer i jedynek, a poza tym w każdym wierszu i każdej kolumnie występuje tylko jedna jedynka.

Jeśli liczba wierszy nie zgodzi się z liczbą kolumn (czyli otrzymamy macierz prostokątną) lub napotkasz liczbę inną niż 0 lub 1, zwróć `False`.

W `main()` stwórz macierz za pomocą następującego kodu (stworzenie listy pozostawiamy Tobie):

```
macierz_permutacji[0][0] = macierz_permutacji[1][0] = 0
macierz_permutacji[2][0] = 1
macierz_permutacji[1][1] = macierz_permutacji[2][1] = 0
macierz_permutacji[0][1] = 1
macierz_permutacji[0][2] = macierz_permutacji[2][2] = 0
macierz_permutacji[1][2] = 1
```

i sprawdź (i wypisz), czy jest ona macierzą permutacji. Następnie zmodyfikuj ją przy użyciu

```
macierz_permutacji[0][0] = 1
```

i sprawdź (i wypisz) jeszcze raz.

### Przykładowy output:

Macierz:

0	2	0	3
2	0	0	3
4	4	2	2

Wektor:

```
[0, 1, 1, 2]
```

Iloczyn:

```
[8, 6, 10]
```

Macierz Vandermonde'a:

1	1	1	1
1	2	4	8
1	3	9	27
1	5	25	125
1	7	49	343

Macierz permutacji:

0	1	0
---	---	---

---

0	0	1
1	0	0

Czy macierz permutacji: True

1	1	0
0	0	1
1	0	0

Czy macierz permutacji: False

## Punktacja

Za poszczególne etapy można uzyskać następującą liczbę punktów:

Etap 1	: 4 punkt
Etap 2	: 4 punkt
Etap 3	: 2 punkt

### Uwaga

- Jeśli program się nie kompiluje (interpretuje), ocena jest zmniejszana o połowę.
- Jeśli kod programu jest niskiej jakości (nieestetycznie formatowanie, mylące nazwy zmiennych itp.), ocena jest zmniejszana o 2 p.