

## 1. Operacje na tablicach.

Operacje arytmetyczne wykonywane są na każdym elemencie tablicy

### 1.1. Operacje arytmetyczne

Przykład 1

```
import numpy as np
#inicjujemy dane
a = np.array([20, 30, 40, 50])
b = np.arange(4)
print(a)
print(b)
#wykonujemy operację i zapisujemy do nowej zmiennej
c = a - b
print(c)
#wykonujemy operację: kwadrat zawartości
print(b**2)
#możemy również zmodyfikować obecne zmienne
print(a)
a += b
print(a)
a -= b
print(a)
```

### 1.2. Operacje na osiach

Podczas wykonywania operacji na macierzy można podać parametr axis który pozwoli określić po której osi ma zostać wykonana operacja.

Przykład 2

```
import numpy as np
a = np.arange(12).reshape((3,4))
print(a)
#suma całej macierzy
print(a.sum())
#suma każdej z kolumn
print(a.sum(axis=0))
#minimum każdego rzędu
print(a.min(axis=1))
#skumulowana suma dla rzędu
print(a.cumsum(axis=1))
```

### 1.3. Mnożenie macierzy

Jeżeli chcemy wykonać operację mnożenia macierzy mamy dwie możliwości:

#### Przykład 3

```
import numpy as np
#inicjujemy dane
a = np.array([[2, 1, 3], [-1, 2, 4]])
b = np.array([[1, 3], [2, -2], [-1, 4]])

c = np.dot(a,b) #mnożenie macierzy
print(c)
d = a.dot(b)
print(d)
```

### 1.4. Operacje na tablicach różnej dokładności (upcasting)

Należy pamiętać, że przy operacjach na tablicach różnej dokładności wynik zawsze będzie podnoszony do wyższego.

#### Przykład 4

```
import numpy as np
#macierz całkowita
a = np.ones(3, dtype='int32')
print(a.dtype)
#macierz zmiennoprzecinkowa
b = np.linspace(0,np.pi,3)
print(b.dtype)
#wynikiem jest macierz zmiennoprzecinkowa
c = a+b
print(c)
print(c.dtype)
#wynikiem jest macierz liczb zespolonych
d = np.exp(c*1j)
print(d)
print(d.dtype)
```

## 2. Funkcje uniwersalne

Funkcje uniwersalne działają na każdym elemencie tablicy oraz tworzą nową tablicę wynikową.

Przykład 5

```
import numpy as np
b = np.arange(3)
print(b)
print(np.exp(b))
print(np.sqrt(b))
c = np.array([2., -1., 4.])
print(np.add(b,c))
```

## 3. Iteracja tablic

Tablice wielowymiarowe iterujemy w odniesieniu do pierwszej osi!

Przykład 6

```
import numpy as np
#generujemy macierz 3x2
a = np.arange(6).reshape((3,2))
print(a)
for b in a:
    #iterujemy wzdłuż pierwszej osi
    print(b)
    print("")
```

Możemy również iterować wszystkie elementy macierzy jakby była macierzą płaską.

Przykład 7

```
import numpy as np
#generujemy macierz 3x2
a = np.arange(6).reshape((3,2))
print(a)
for b in a.flat:
    #iterujemy jak by to była macierz płaska
    print(b)
    print("")
```

## 4. Przekształcenia

Kształt tablicy jest określany po ilości wymiarów na każdej z osi.

### Przykład 8

```
import numpy as np
#generujemy macierz 1x6
a = np.arange(6)
print(a)
print(a.shape)
#generujemy macierz 3x3
b = np.array([np.arange(3), np.arange(3), np.arange(3)])
print(b)
print(b.shape)
```

Macierz jednego kształtu możemy zmodyfikować do zupełnie nowego na kilka różnych sposobów.

### Przykład 9

```
import numpy as np
#generujemy macierz 1x6
a = np.arange(6)
print(a)
print(a.shape)
print("")
#przekształcamy ją na macierz 2x3
b = a.reshape((2,3))
print(b)
print(b.shape)
print("")
#przekształcamy ją na macierz 3x2
c = b.reshape((3,2))
print(c)
print(c.shape)
print("")
#spłaszczamy macierz zyskując pierwotny kształt ze zmiennej a
d = c.ravel()
print(d)
print(d.shape)
print("")
#transpozycja macierzy
e = b.T
print(e)
print(e.shape)
```

## Zadania

### Zadanie 1

Utwórz dwie macierze  $1 \times 3$  różnych wartości a następnie wykonaj operację mnożenia.

### Zadanie 2

Utwórz macierz  $3 \times 3$  oraz  $4 \times 4$  i znajdź najniższe wartości dla każdej kolumny i każdego rzędu.

### Zadanie 3

Wykorzystaj macierze z zadania pierwszego i wykonaj iloczyn macierzy.

### Zadanie 4

Utwórz dwie macierze  $1 \times 3$  gdzie pierwsza z nich będzie zawierała liczby całkowite, a druga liczby rzeczywiste. Następnie wykonaj na nich operację mnożenia.

### Zadanie 5

Utwórz macierz  $2 \times 3$  różnych wartości a następnie wylicz sinus dla każdej z jej wartości i zapisz do zmiennej "a".

### Zadanie 6

Utwórz nową macierz  $2 \times 3$  różnych wartości a następnie wylicz cosinus dla każdej z jej wartości i zapisz do zmiennej "b".

### Zadanie 7

Wykonaj funkcję dodawania obu macierzy zapisanych wcześniej do zmiennych a i b.

### Zadanie 8

Wygeneruj macierz  $3 \times 3$  i wyświetl w pętli każdy z rzędów.

### Zadanie 9

Wygeneruj macierz  $3 \times 3$  i wyświetl w pętli każdy element korzystając z opcji "spłaszczenia" macierzy. (użyj funkcji flat())

### Zadanie 10

Wygeneruj macierz  $9 \times 9$  a następnie zmień jej kształt. Jakie mamy możliwości i dlaczego?

### Zadanie 11

Wygeneruj macierz płaską (wektor) i przekształć ją na macierz  $3 \times 4$ . Wygeneruj w ten sposób jeszcze kombinacje  $4 \times 3$  i  $2 \times 6$ . Spłaszcz każdą z nich i wyświetl wyniki. Czy są identyczne?