


Informatyka Stosowana		
Laboratorium 4	Podstawowe funkcje w SciPy	 <b>POLITECHNIKA BYDGOSKA</b> Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Przedmiot	Matematyczne Podstawy Sztucznej Inteligencji	
Prowadzący	mgr inż. Gracjan Kątek	

## 1. Wprowadzenie

SciPy to rozszerzenie NumPy, które dostarcza dodatkowe funkcje do zaawansowanych obliczeń matematycznych i naukowych. Zawiera wiele wyspecjalizowanych modułów, które są wykorzystywane w różnorodnych dziedzinach, takich jak:

- rozwiązywanie układów równań,
- optymalizacja funkcji,
- analiza statystyczna,
- interpolacja i aproksymacja funkcji.

### Przykład: Rozwiązywanie układu równań liniowych

Wyobraźmy sobie, że mamy układ równań liniowych:

$$2x + 3y = 8$$

$$x + 4y = 10$$

Możemy zapisać to w formie macierzowej:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 8 \\ 10 \end{bmatrix}$$

Do rozwiązania takiego układu równań możemy użyć `scipy.linalg.solve`.

### Przykładowy kod:

```
import numpy as np
from scipy.linalg import solve

# Definicja macierzy A i wektora b
A = np.array([[2, 3],
              [1, 4]])
b = np.array([8, 10])

# Rozwiązanie układu równań
x = solve(A, b)
print("Rozwiązanie układu równań:", x)
```

## 2. Zadania do samodzielnego wykonania

### Zadanie 1: Rozwiązanie układów równań liniowych

Rozwiąż układy równań liniowych:

a).  $2x + 3y = 5$

$$4x - y = 3$$

b).  $x + 2y + z = 6$

$$3x + 4y + 5z = 20$$

$$2x + y - z = 4$$

c).  $x + y + z + w = 10$

$$2x - y + 3z - w = 5$$

$$4x + y + z + w = 20$$

$$x - y - z + w = 2$$

d).  $0.5x + 1.5y = 2.5$

$$1.2x - 0.8y = 1.6$$

Zapisz równania w formie macierzowej i użyj `scipy.linalg.solve` do znalezienia rozwiązania.

### Zadanie 2: Znajdowanie minimum funkcji

Znajdź minimum funkcji:  $f(x) = x^2 + 4x + 4$ . Użyj `scipy.optimize.minimize` do rozwiązania problemu optymalizacji.

### Zadanie 3: Generowanie danych z rozkładów statystycznych

Wygeneruj dane z rozkładu normalnego ze średnią 5 i odchyleniem standardowym 2 (1000 próbek). A następnie oblicz średnią, medianę i odchylenie standardowe dla wygenerowanego zestawu danych. W zadaniu wykorzystaj moduł `scipy.stats`.

### Zadanie 4: Interpolacja danych

Poniżej podane są dane wejściowe (punkty x i y):

```
x = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
y = [0, 0.8, 0.9, 0.1, -0.8, -1]
```

Stwórz interpolację liniową dla danych i wygeneruj nowe punkty w zakresie od 0 do 5. Wynik zadania zwizualizuj oraz wykorzystaj moduł `scipy.interpolate` w celu dopasowywania funkcji do danych.