

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### Лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Інтерполяція.

**Мета:** Опрацювати поняття «лінійна регресія» і дослідити метод найменших квадратів та набути навички роботи в середовищі Python.

#### Хід роботи

Завдання 2. Експериментально отримані N-значень величини Y при значеннях величини X. Відшукати параметри функції за методом найменших квадратів. Побудувати графіки, де в декартовій системі координат нанести експериментальні точки і графік апроксимуючої функції.

6	X	3,33	1	63	0,87	0,42	0,27
	Y	0,48	1,03	2,02	4,25	7,16	11,5

Лістинг програми:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.optimize import curve_fit

# Дані X та Y з таблиці
X = np.array([3.33, 1, 63, 0.87, 0.42, 0.27])
Y = np.array([0.48, 1.03, 2.02, 4.25, 7.16, 11.5])

# Функція для апроксимації (наприклад, лінійна: Y = a * X + b)
def func(X, a, b):
    return a * X + b

# Використання методу найменших квадратів для знаходження параметрів a і b
params, covariance = curve_fit(func, X, Y)

# Отримуємо знайдені параметри a та b
a, b = params

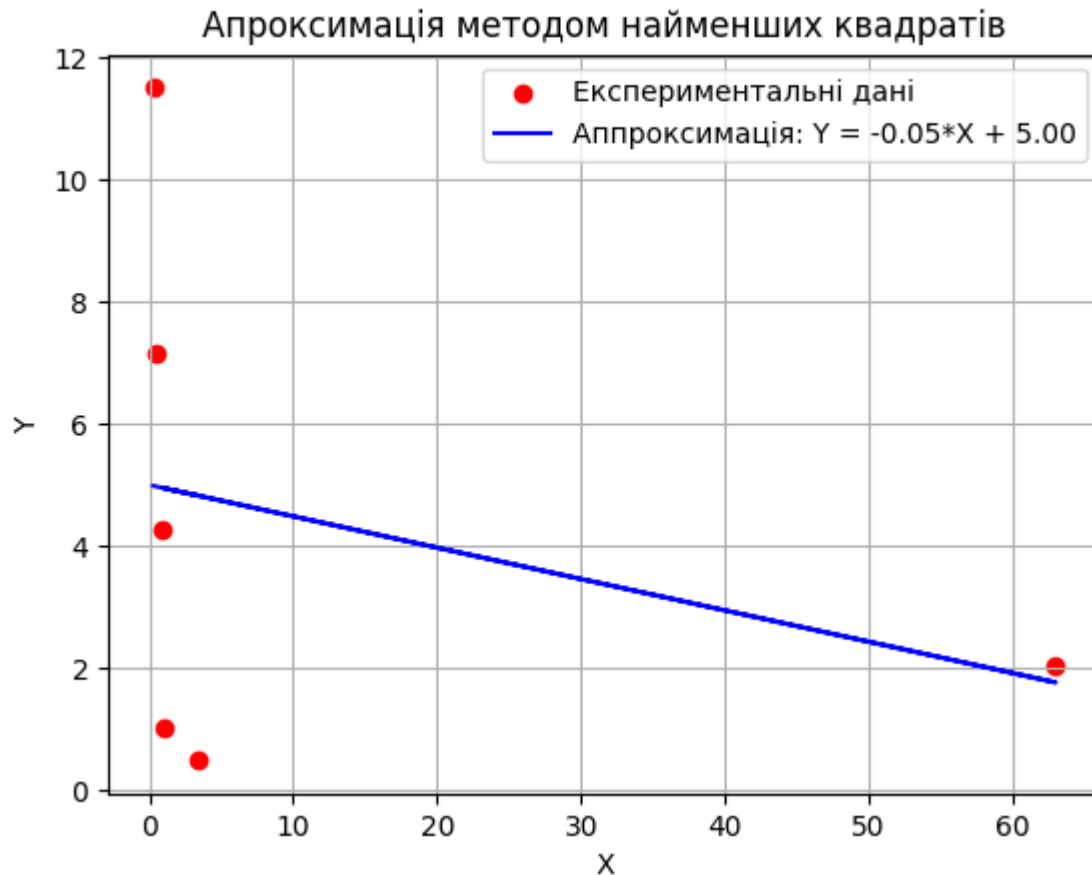
# Побудова графіка
plt.scatter(X, Y, label="Експериментальні дані", color="red") # Експериментальні точки
plt.plot(X, func(X, a, b), label=f"Апроксимація: Y = {a:.2f}*X + {b:.2f}", color="blue") # Лінія апроксимації

# Додаємо підписи та легенду
plt.xlabel('X') # Підпис осі X
plt.ylabel('Y') # Підпис осі Y
plt.legend() # Додаємо легенду на графік
plt.grid(True) # Включаємо сітку для кращої візуалізації
plt.title('Апроксимація методом найменших квадратів') # Заголовок графіка
```

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр4				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Кайданович Б.Р.			Звіт з лабораторної роботи	Лім.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Маєвський О.В.					1		
Керівник						ФІКТ Гр. КН-21-1[1]			
Н. контр.									
Зав. каф.									

```
# Відображення графіка
plt.show()
```

Виконання програми:



Завдання № 3: Виконати інтерполяцію функції, задану в табличній формі в п'яти точках (див. нижче). Розрахунки виконати в середовищі Python.

**Вектори даних:**

$$x := \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.3 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{pmatrix} \quad y := \begin{pmatrix} 3.2 \\ 3 \\ 1 \\ 1.8 \\ 1.9 \end{pmatrix}$$

Алгоритм розв'язку завдання № 3:

1. Заповнення матриці X;
2. Отримання коефіцієнтів інтерполяційного полінома;
3. Визначення функції полінома (прийняти поліном степеню 4);
4. Побудова графіка функції для інтерполюючого полінома;

## 5. Визначити значення функції в проміжних точках зі значеннями 0,2 і 0,5

Для реалізації обчислювальних алгоритмів рекомендується використання онлайн середовищ тестування (наприклад repl.it, trinket, і.т.д.)

Лістинг програми:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Дані з таблиці
X = np.array([0.1, 0.3, 0.4, 0.6, 0.7])
Y = np.array([3.2, 3, 1, 1.8, 1.9])

# Створюємо поліном 4-го степеня на основі даних
coefficients = np.polyfit(X, Y, 4)

# Функція полінома на основі знайдених коефіцієнтів
polynomial = np.poly1d(coefficients)

# Створюємо нові точки для побудови гладкого графіка
X_smooth = np.linspace(min(X), max(X), 200)
Y_smooth = polynomial(X_smooth)

# Побудова графіка інтерполяційного полінома і точок
plt.plot(X_smooth, Y_smooth, label="Інтерполяційний поліном", color="blue")
plt.scatter(X, Y, color="red", label="Експериментальні точки")

# Підписи осей
plt.xlabel('X')
plt.ylabel('Y')
plt.title('Інтерполяція поліномом 4-го степеня')

# Додаємо легенду та сітку
plt.legend()
plt.grid(True)

# Відображення графіка
plt.show()

# Визначаємо значення полінома у точках 0.2 і 0.5
y_at_02 = polynomial(0.2)
y_at_05 = polynomial(0.5)

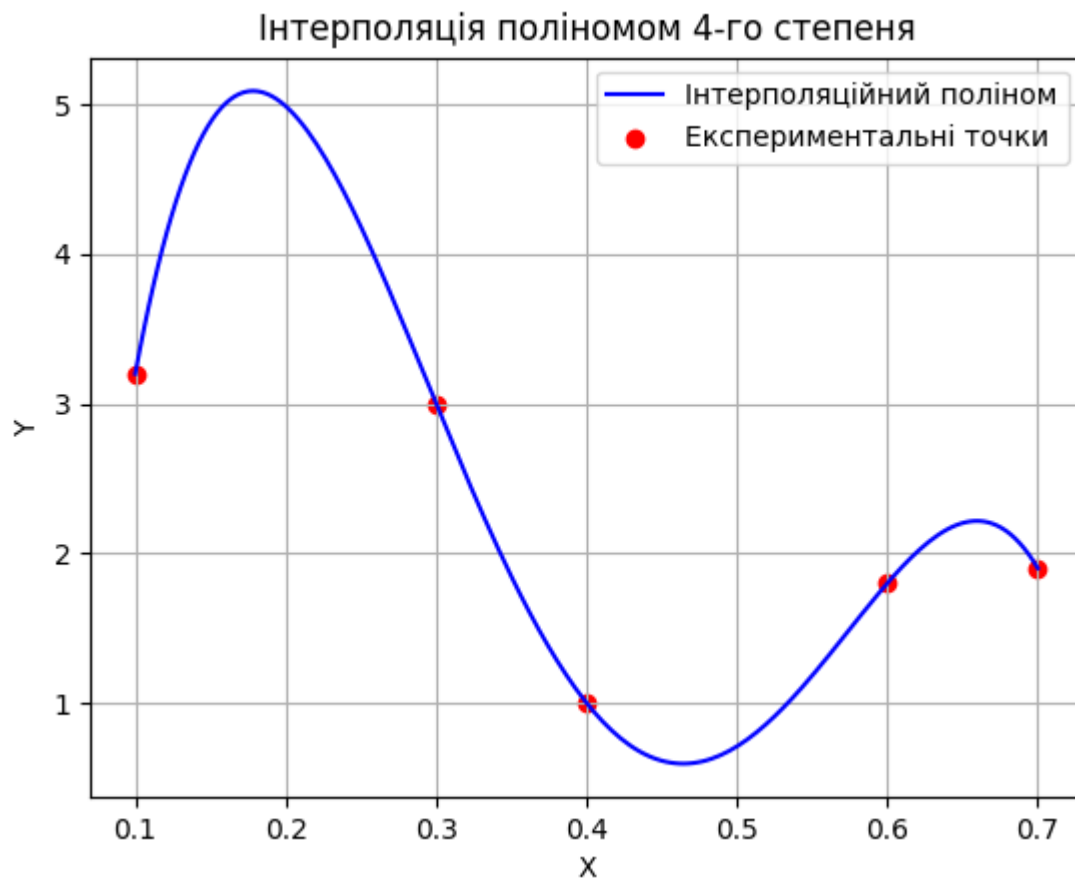
# Виводимо значення в точках
print(f"Значення полінома в точці X = 0.2: {y_at_02}")
print(f"Значення полінома в точці X = 0.5: {y_at_05}")
```

Виконання роботи:

```
Значення полінома в точці X = 0.2: 4.988888888888981
Значення полінома в точці X = 0.5: 0.7088888888889908

Process finished with exit code 0
```

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр4	Арк.
		Маєвський О.В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Посилання на ГітХаб: <https://github.com/KaidanovychBohdan/SystemOfAI>

**Висновок:** в ході виконання лабораторної роботи опрацював поняття «лінійна регресія» і дослідив метод найменших квадратів та набув навички роботи в середовищі Python.