

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**  
**ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

**Звіт**  
з лабораторної роботи №7  
з дисципліни «Чисельні методи програмування»

Виконав:  
Студент групи ФІТ 2-16  
Пархоменко Іван

Київ 2024

Варіант 15

№15	$x_i$	-4	-3	-1	3	-3,5	-2	1,5	2
	$f(x_i)$	-15	5	3	-1	?	?	?	?

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.interpolate import lagrange

# Вхідні дані
x = np.array([-4., -3., -1., 3.], dtype=float)
y = np.array([-15., -5., 3., -1.], dtype=float)
x_test = 1.2 # Точка, в якій потрібно обчислити значення

def lagrange_interpolation(x, y, x_test):
    n = len(x)
    p = np.zeros(n) # Масив для зберігання значень багаточленів
    L_i

    # Обчислення багаточленів L_i
    for i in range(n):
        # Обчислення багаточлену L_i, який складається з n членів
        # Кожен член дорівнює добутку  $(x-x_j)/(x_i-x_j)$  для
j=0..n, j!=i
        p_i = 1
        for j in range(n):
            if i != j:
                p_i *= (x_test - x[j]) / (x[i] - x[j])
        p[i] = p_i

    return np.dot(y, p) # Повертаємо значення багаточлена у точці
x_test

# Обчислення інтерполяційного багаточлена та його значення у точці
x_test
f_interp = lagrange_interpolation(x, y, x_test)

print("Значення функції у точці x_test =", f_interp.round(4))

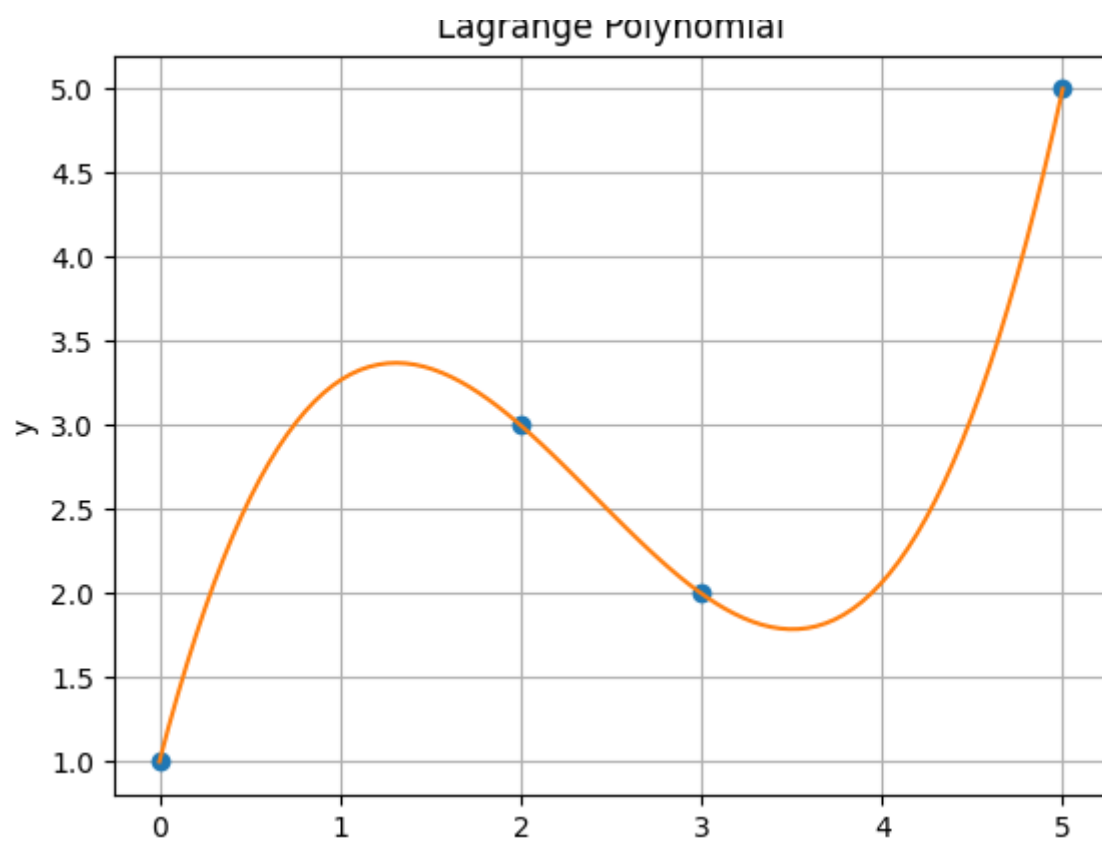
# Генерація нових точок для побудови графіка
xnew = np.linspace(np.min(x), np.max(x), 100)

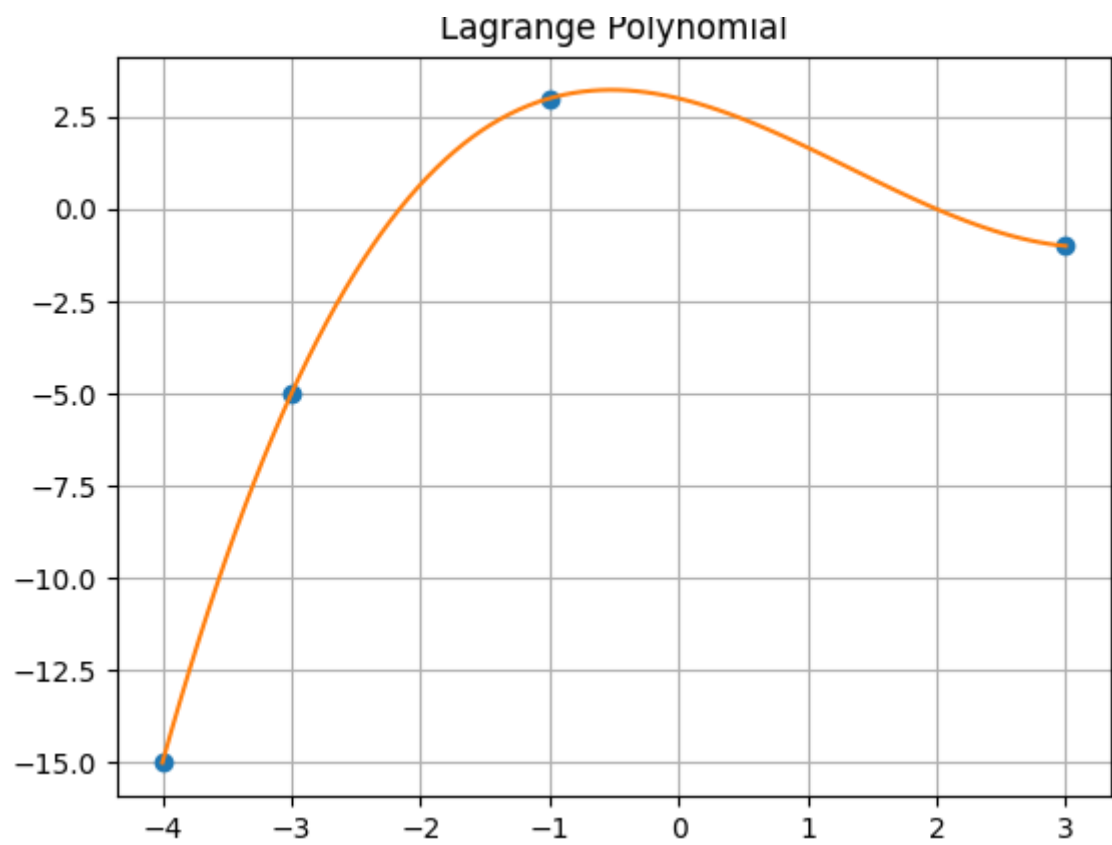
# Обчислення значень інтерполяційного багаточлена для нових точок
ynew = [lagrange_interpolation(x, y, i) for i in xnew]

# Побудова графіка
plt.plot(x, y, 'o', xnew, ynew) # Графік функції Лагранжа
plt.title('Lagrange Polynomial')

```

```
plt.xlabel('x')  
plt.ylabel('y')  
plt.grid(True)  
plt.show()
```





Значення функції у точці  $x_{\text{test}} = 1.328$

Process finished with exit code 0

1. Определить  $L_0(x)$  при  $x=4$

$$L_0(4) = \frac{(4+3)(4+1)(4-3)}{(-4+3)(-4+1)(-4-3)}$$

$$L_0(4) = \frac{(7)(5)(1)}{(7)(3)(-7)} = \frac{35}{-147} \approx -0.2381$$

2. Определить  $L_1(x)$  при  $x=4$

$$L_1(4) = \frac{(4+4)(4+1)(4-3)}{(-3-4)(-3+1)(-3-3)}$$

$$L_1(4) = \frac{(8)(5)(1)}{(-7)(-2)(-6)} = \frac{40}{-84} \approx -0.4762$$

3. Определить  $L_2(x)$  при  $x=4$

$$L_2(4) = \frac{(4+4)(4+3)(4-3)}{(-1-4)(-1-3)(-1-3)}$$

$$L_2(4) = \frac{(8)(7)(1)}{(-5)(-4)(-4)} = \frac{56}{-80} \approx -0.7$$

4. Oskunew yue  $L_3(x)$  wpa  $x=4$

$$L_3(4) = \frac{(4+4)(4+2)(4+1)}{(2+4)(3+3)(3+1)}$$

$$L_3(4) = \frac{(8)(2)(5)}{(2)(6)(4)} = \frac{80}{48} = 1.6667$$

$$p(4) = f(-4) \cdot L_0(4) + f(-2) \cdot L_1(4) +$$

$$+ f(-1) \cdot L_2(4) + f(3) \cdot L_3(4)$$

$$p(4) = (-1.5) \cdot (-0.25) + (-1) \cdot 0.4762 + 1.7$$

$$= 0.375 + (-0.4762) + 1.7 = 1.5988$$

<https://github.com/Bloorel/Numerical-Methods>