

Лабораторна робота № 1**з теми: Встановлення та налаштування веб-сервера.****Вивчення протоколу HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) та SSI .****Варіант 10**

1. Для функцій, заданих у таблиці, збудувати інтерполяційний багаточлен Лагранжа (на листочку).

x	y
50	0,28
55	0,31
60	0,22
65	0,04
70	-0,14
75	-0,27

$$L_5 = \frac{(x-55)(x-60)(x-65)(x-70)(x-75)}{(50-55)(50-60)(50-65)(50-70)(50-75)} \cdot 0,28 +$$

$$\frac{(x-50)(x-60)(x-65)(x-70)(x-75)}{(55-50)(55-60)(55-65)(55-70)(55-75)} \cdot 0,31 +$$

$$\frac{(x-50)(x-55)(x-65)(x-70)(x-75)}{(60-50)(60-55)(60-65)(60-70)(60-75)} \cdot 0,22 +$$

$$\frac{(x-50)(x-55)(x-60)(x-70)(x-75)}{(65-50)(65-55)(65-60)(65-70)(65-75)} \cdot 0,04 +$$

$$\frac{(x-50)(x-55)(x-60)(x-65)(x-75)}{(70-50)(70-55)(70-60)(70-65)(70-75)} \cdot (-0,14) +$$

$$\frac{(x-50)(x-55)(x-60)(x-65)(x-70)}{(75-50)(75-55)(75-60)(75-65)(75-70)} \cdot (-0,27) =$$

$$= -2,67 \cdot 10^{-7} x^5 + 8,40 \cdot 10^{-5} x^4 - 0,01045 x^3 + 0,6401 x^2 - 19,3137 x + 229,88$$

2. Обчислити по ньому значення функції для заданих значень аргументу (Python)

Код програми

```
from sympy import symbols, simplify, expand

x = symbols('x')
x_values = [50, 55, 60, 65, 70, 75]
y_values = [0.28, 0.31, 0.22, 0.04, -0.14, -0.27]

# Побудова базисного полінома Лагранжа
def lagrange_basis(i, x_vals, x):
    basis = 1
    xi = x_vals[i]
    for j, xj in enumerate(x_vals):
        if i != j:
            basis *= (x - xj) / (xi - xj)
    return basis

# Побудова повного полінома Лагранжа
L = sum(y_values[i] * lagrange_basis(i, x_values, x) for i in range(len(x_values)))

# Спрощення
L_simplified = simplify(expand(L))
print("Спростилий багаточлен Лагранжа:")
print(L_simplified)

# Обчислення значень у заданих точках
test_xs = [62, 73, 52]
print("\nЗначення полінома для заданих x:")
for val in test_xs:
    result = L_simplified.subs(x, val).evalf()
    print(f"L({val}) = {result}")
```

Скріншоти

```
Спростилий багаточлен Лагранжа:
-2.66666666666666e-7*x**5 + 8.39999999999999e-5*x**4 - 0.0104466666666667*x**3 + 0.640099999999999*x**2 - 19.3136666666667*x + 229.88

Значення полінома для заданих x:
L(62) = 0.154028799988282
L(73) = -0.222540800016532
L(52) = 0.302828799991403
```

3. Обчислити значення функції для заданих значень аргументу, використовуючи метод [scipy.interpolate.interpld](#)

Код програми

```
import numpy as np
from scipy.interpolate import interpld

x_values = np.array([50, 55, 60, 65, 70, 75])
```

```
y_values = np.array([0.28, 0.31, 0.22, 0.04, -0.14, -0.27])

# Створення інтерполяційної функції
f_interp = interp1d(x_values, y_values, kind='cubic')

x_test = np.array([62, 73, 52])
y_test = f_interp(x_test)

for x_val, y_val in zip(x_test, y_test):
    print(f"f({x_val}) = {y_val}")
```

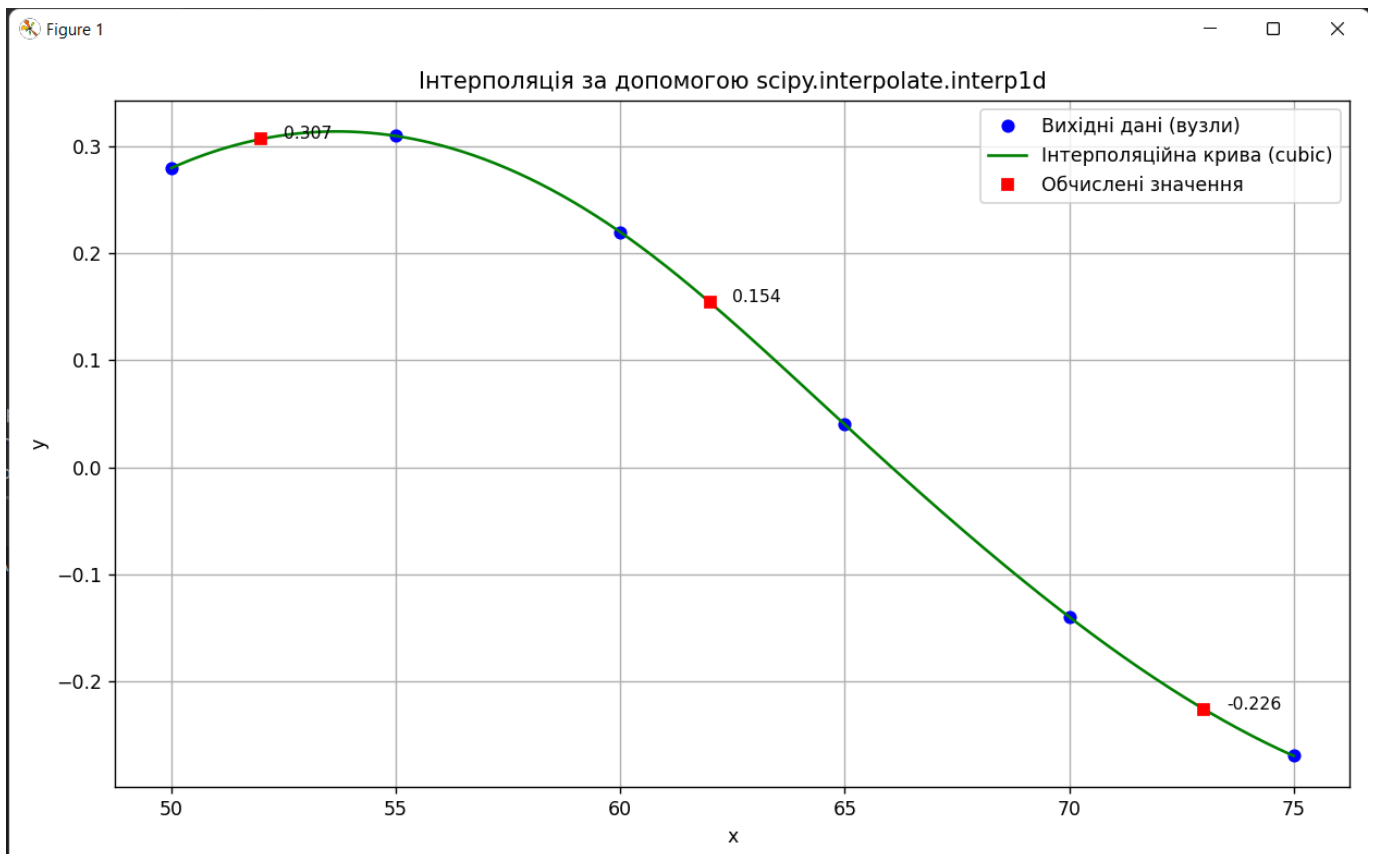
Скріншоти

```
f(62) = 0.15413333333333334
f(73) = -0.22626133333333337
f(52) = 0.30712533333333334
```

4. Порівняти результати п. 2 і п. 3, перевірити, чи дійсно знайдені точки потрапляють в інтервали між вузлами інтерполяції.

Обидва методи дали дуже схожі результати. Різниця в межах сотих — це нормально, оскільки: `scipy.interpolate.interp1d(kind='cubic')` використовує сплайнову інтерполяцію, яка локальна і відрізняється від глобальної Лагранжа. Друга причина це те, що поліном Лагранжа п'ятого ступеня є глобальним, отже чутливіший до всіх вузлів одразу.

5. Побудувати графік вихідних даних та нанести на нього обчислені значення функції у п.3 (заочники не роблять)



6. Отримати інтерполяційний поліном, використовуючи метод [numpy.polyfit](#), вивести його коефіцієнти та розрахувати значення функції у довільній точці ([numpy.poly1d](#)) (заочники не роблять)

Код програми

```
import numpy as np

x_nodes = np.array([50, 55, 60, 65, 70, 75])
y_nodes = np.array([0.28, 0.31, 0.22, 0.04, -0.14, -0.27])

# Знаходження коефіцієнтів
coeffs = np.polyfit(x_nodes, y_nodes, deg=5)

# Створення полінома з коефіцієнтів
polynomial = np.poly1d(coeffs)

print("Інтерполяційний поліном:")
print(polynomial)

x_eval = np.array([62, 73, 52])
y_eval = polynomial(x_eval)

print("\nЗначення полінома у вибраних точках:")
for x_val, y_val in zip(x_eval, y_eval):
    print(f"P({x_val}) = {y_val}")
```

Скріншоти

Інтерполяційний поліном:

$$-2.667e-07 x^5 + 8.4e-05 x^4 - 0.01045 x^3 + 0.6401 x^2 - 19.31 x + 229.9$$

Значення полінома у вибраних точках:

$$P(62) = 0.15402880000078767$$

$$P(73) = -0.22254079999947862$$

$$P(52) = 0.3028288000014925$$