**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра інформатики та інтелектуальної власності

**ЗВІТИ**

про виконання лабораторних робіт з дисципліни

«Методи та засоби обчислювальної математики»

Варіант 18

Група КН-321В

Виконавець Дмитро ХОМА

Викладач Дмитро ЄЛЬЧАНІНОВ

Харків 2023

**5** **ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ**

**5.1 Завдання**

Для заданих варіантів значень функції в певних точках провести її багатовимірну інтерполяцію.

Значення функції для заданого варіанта подані на рис. 5.1.

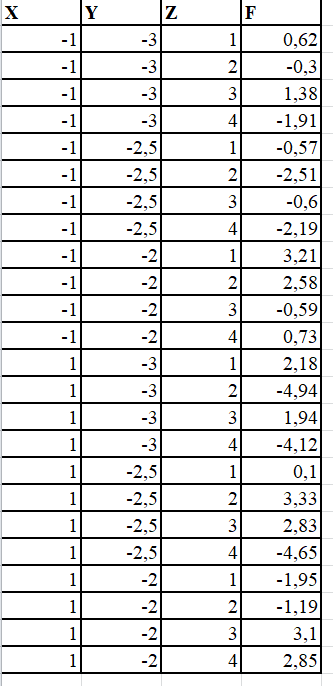


Рисунок 5.1 – Значення функції в певних точках

**5.2** **Інтерполяції функції трьох змінних**

У загальному випадку значення функції умовно можуть бути подані у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Значення функції у загальному випадку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  |
|  |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  | … |  |

Інтерполяційну функцію шукають у вигляді інтерполяційного полінома

Значення інтерполяційного полінома у певних точках мають дорівнювати значенням функції , що подані у табл. 5.2. Це призводить до системи лінійних рівнянь для коефіцієнтів полінома :

**5.3 Код програми**

Багатовимірна інтерполяція реалізована у коді програми мовою Python, як показано на рис. 5.1.

import pandas as pd

from gaussMethod import Gauss

*# Завантажуємо дані*

data = pd.read\_excel('Tricubic\_Interpolation.xlsx')

*# Визначаємо степені кожної змінної*

power\_X = len(data.X.unique()) - 1

power\_Y = len(data.Y.unique()) - 1

power\_Z = len(data.Z.unique()) - 1

*# Формуємо матрицю A*

A = []

for j in range((power\_X+1) \* (power\_Y+1) \* (power\_Z+1)):

    s = []

    for i in range(power\_X, -1, -1):

        for k in range(power\_Y, -1, -1):

            for l in range(power\_Z, -1, -1):

                s.append((data['X'][j]\*\*i)\*(data['Y'][j]\*\*k)\*(data['Z'][j]\*\*l))

    A.append(s)

*# Формуємо вектор b*

b = []

for j in range((power\_X+1) \* (power\_Y+1) \* (power\_Z+1)):

    b.append(data['F'][j])

*# Обчислюємо коефіцієнти полінома*

c = Gauss(A,b)

*# Формуємо поліном*

polynom\_string = 'P(x,y,z) = '

j = 0

for i in range(power\_X, -1, -1):

    for k in range(power\_Y, -1, -1):

        for l in range(power\_Z, -1, -1):

            polynom\_string = polynom\_string + str(c[j]) + '\*x^' + str(i) + '\*y^' + str(k) + '\*z^' + str(l) + '+'

            j = j + 1

polynom\_string = polynom\_string[:-9].replace('+-', '-').replace('x^1', 'x').replace('y^1', 'y').replace('z^1', 'z')

polynom\_string = polynom\_string.replace('\*x^0', '').replace('\*y^0', '').replace('\*z^0', '')

*# Відображаємо поліном*

print('Інтерполяційний поліном')

print(polynom\_string)

Рисунок 5.1 – Код програми, що реалізує багатовимірну інтерполяцію

Програма використовує бібліотеку pandas, що дозволяє імпортувати дані з різних форматів файлів, та функцію Gauss з модуля gauss.

Структура та зміст файлу Tricubic\_Interpolation.xlsx, з якого програма завантажує вхідні дані, показана на рис. 5.2.

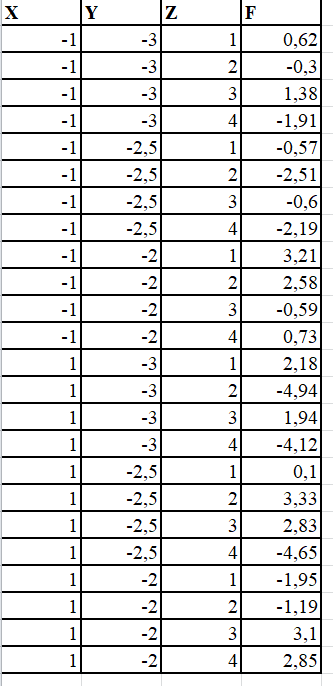


Рисунок 5.2 – Структура та зміст файлу Tricubic\_Interpolation.xlsx

**5.4 Тестування програми**

Результат роботи програми, що реалізує багатовимірну інтерполяцію, показано на рис. 5.3.

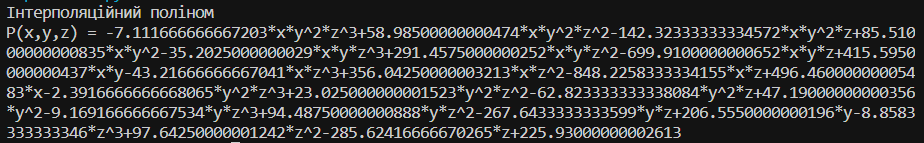


Рисунок 5.3 – Результат роботи програми, що реалізує багатовимірну інтерполяцію

Необхідно перевірити, що отриманий в результаті роботи програми інтерполяційний поліном в заданих точках приймає задані значення (табл. 5.1).

Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud (https://www.wolframcloud.com/) показано на рис. 5.4.

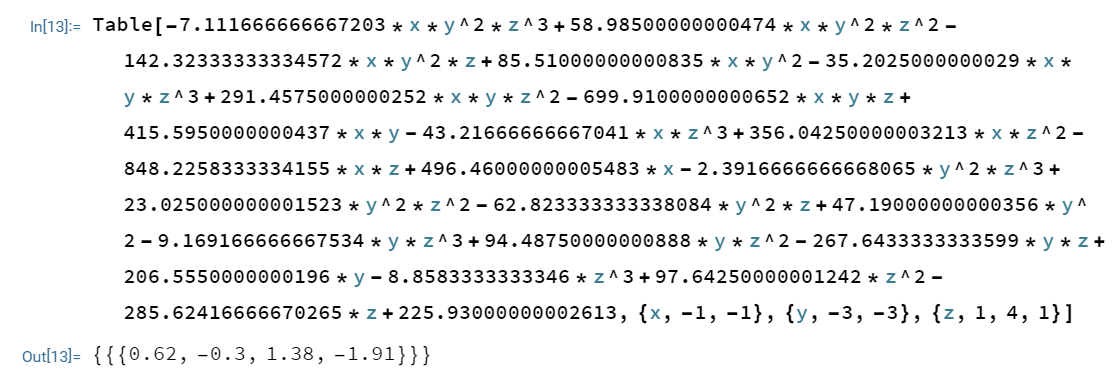


Рисунок 5.4.1 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

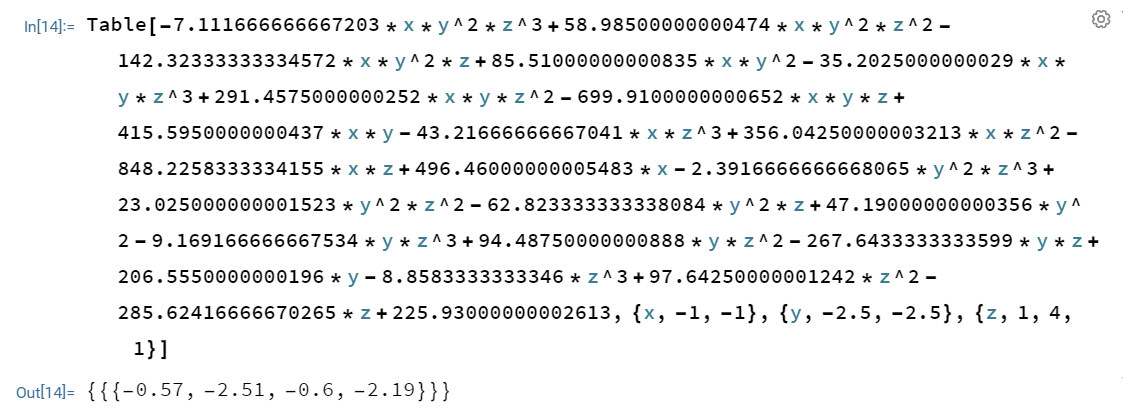


Рисунок 5.4.2 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

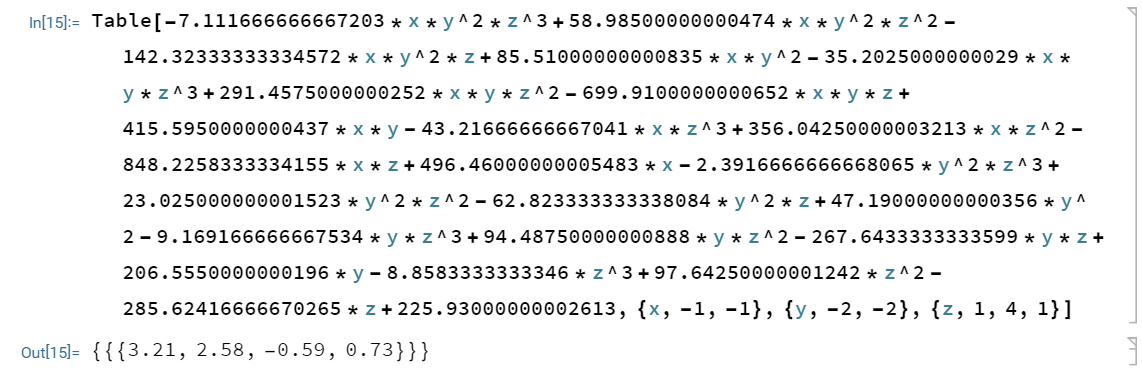
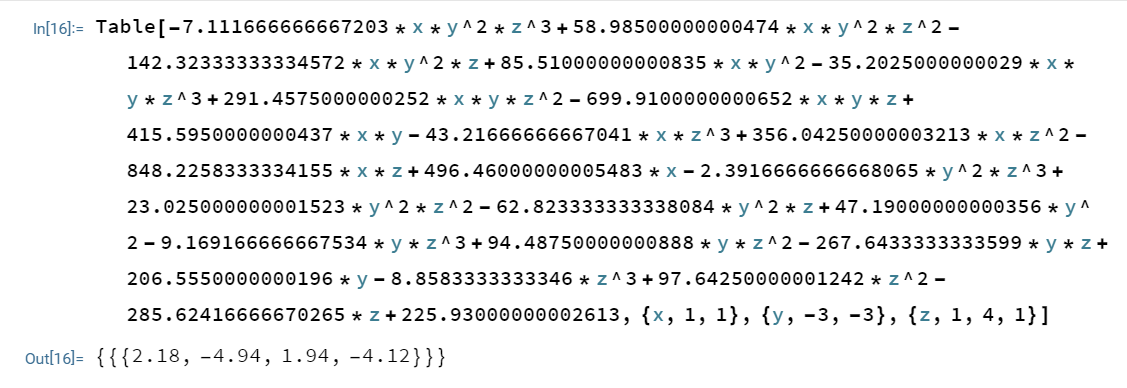


Рисунок 5.4.3 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

  
Рисунок 5.4.4 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

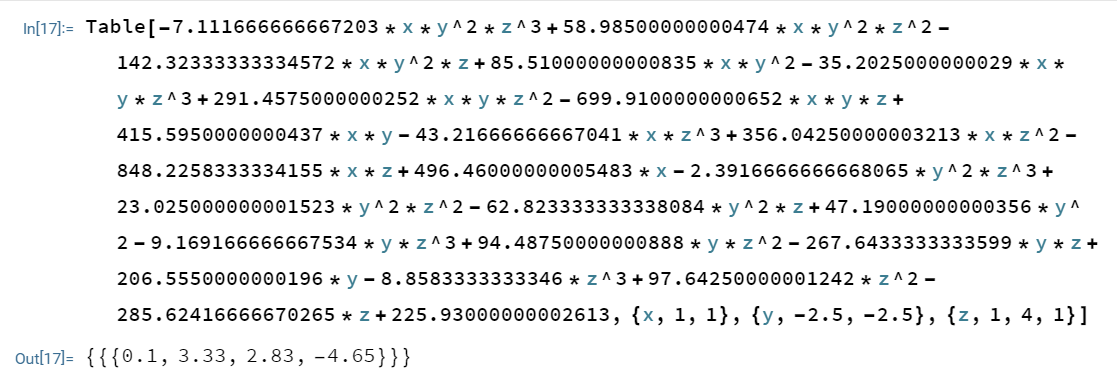


Рисунок 5.4.5 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

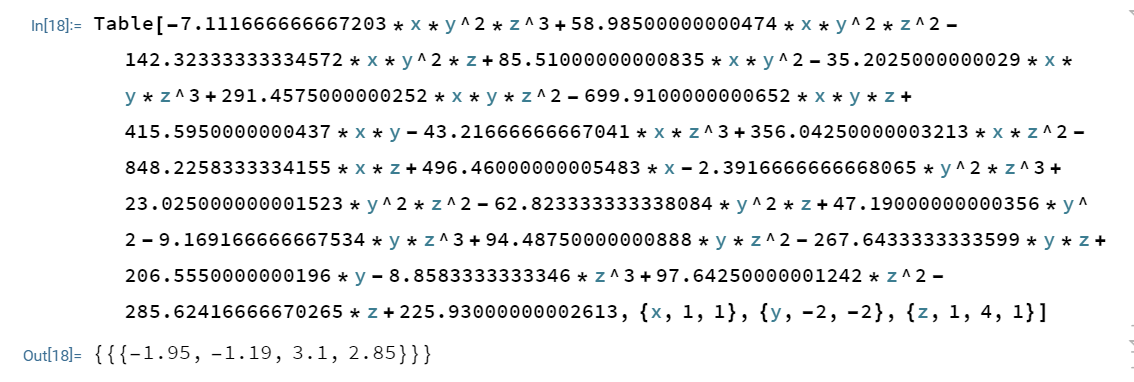


Рисунок 5.4.6 – Результати перевірки інтерполяційного полінома засобами сервісу Wolfram Cloud

Отже, для заданих вхідних даних програма видає правильні результати.