БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Лабораторная работа №3.4**

**Интерполяция на равностоящих узлах**

**Вариант 1**

Выполнил: Белоушко Степан,

2 курс 9 группа

Преподаватель:

Будник Анатолий Михайлович

**Условие:**

Вычислить приближенные значения используя формулы интерполирования многочленом 3-ей степени при равностоящих узлах в начале таблицы. Найти таблицу конечных разностей, истинную погрешность и остаток интерполирования в вышеуказанной точке.

По условию дан отрезок [𝑎,𝑏]=[,], узлы находятся по формуле .

Функция:

Точки восстановления:

**План решения:**

Формула интерполяционного многочлена для x\*, так как точка находится близко к левой границе отрезка [0.15; 1.15]:

,

Где – конечные разности соответствующих порядков

В данном случае остаток интерполирования имеет формулу:

Отрезок , поэтому в качестве возьмем середину данного отрезка, т.е. .

**Листинг программы:**

def f(x):

return 0.15 \* math.exp(x) + 0.85 \* math.sin(x)

def finiteDifferencesInterpolation(x, x0, h, deltas):

t = (x - x0) / h

return deltas[0] + t \* deltas[1] + (t \* (t - 1)) / 2 \* deltas[2] + (t \* (t - 1) \* (t - 2)) / 6 \* deltas[3]

def interpolationRemainder(x, x0, h):

t = (x - x0) / h

return abs((h\*\*4) \* t \* (t - 1) \* (t - 2) \* (t - 3) / 24 \* f(0.3))

x0 = 0.15

h = 0.1

node = x0 + (2/3) \* h

X = [0.15, 0.25, 0.35, 0.45]

Y = [f(X[i]) for i in range(4)]

delta1 = [f(X[i + 1]) - f(X[i]) for i in range(3)]

delta2 = [delta1[i + 1] - delta1[i] for i in range(2)]

delta3 = [delta2[i + 1] - delta2[i] for i in range(1)]

deltas = [0.3012975490118018, 0.1015996288577039, -0.00017353810108738932, -0.0006082894635802694]

P = finiteDifferencesInterpolation(node, x0, h, deltas)

R = interpolationRemainder(node, x0, h)

r = f(node) – P

**Результаты:**

1. Таблица конечных разностей

|  |  |
| --- | --- |
|  | 0.3012975490118018 |
|  | 0.1015996288577039 |
|  | -0.00017353810108738932 |
|  | -0.0006082894635802694 |

1. Значение в точке :
2. Остаток интерполирования в данной точке:
3. Истинная погрешность в данной точке:

**Вывод:**

Величина погрешностей показывает, что можно считать значения с помощью найденного интерполяционного многочлена на отрезке с точностью . Погрешности получились больше, чем при нахождении приближения другими методами, но мы строили многочлен третьей степени и, если сравнивать с МНК, то, несмотря на меньшую степень, погрешности имеют одинаковый порядок. Из этого можно сделать вывод, что по указанным формулам приближенные значения можно находить многочленами меньшей степени, но условием их применения является равномерная сетка, тогда как другими методами можно строить приближение по неравномерной сетке.