

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический факультет
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и
управления

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Программная реализация численного метода
*Интерполировать функцию, используя многочлен
Лагранжа (количество точек задается из
программы)*

1 курс, группа 1ИВТ1-2

Выполнила:

_____ Т. И. Андрощук
«___» _____ 2023 г.

Руководитель:

_____ С. В. Теплоухов
«___» _____ 2023 г.

Майкоп, 2023 г.

1. Введение

1.1. Формулировка цели

Целью данной работы является написание программы для интерполирования функции, используя многочлен Лагранжа.

1.1.1. Теория

Интерполяционный многочлен Лагранжа — многочлен минимальной степени, принимающий данные значения в данном наборе точек. Для $n+1$ пар чисел $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$, где все x_j различны, существует единственный многочлен $L(x)$ степени не более n , для которого $L(x_j) = y_j$. В простейшем случае ($n=1$) — это линейный многочлен, график которого — прямая, проходящая через две заданные точки. $L_i(x)$ обладают следующими свойствами:

- 1) являются многочленами степени n ;
- 2) $L_i(x_i) = 1$;
- 3) $L_i(x_j) = 0$ при $j \neq i$.

2. Ход работы

2.1. Код приложения

```
#include <iostream>
using namespace std;

struct Data { double x, y; };

double interpolate(Data f[], int n, double xi) {
    double result = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        double term = f[i].y;
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (j != i) term *= (xi - f[j].x) / (f[i].x - f[j].x);
        }
        result += term;
    }
    return result;
}

int main() {
    const int n = 4;
```

```

Data f[n] = {
    { 0, 2 },
    { 1, 3 },
    { 2, 12 },
    { 5, 147 }
};

double x1 = 0,
       x2 = 5,
       dx = 0.125;
cout.width(20); cout << "X"; cout.width(20); cout << "Y" << endl;
for (double x = x1; x <= x2; x += dx) {
    double y = interpolate(f, n, x);
    cout.width(20); cout.precision(14); cout << x;
    cout.width(20); cout.precision(14); cout << y << endl;
}

cin.get();
return 0;
}

```

2.2. Формулы

Формула Лангранжа: $L(x) = \sum_{i=0}^n y_i l_i(x)$:

$$l_i(x) = \frac{x - x_0}{x_i - x_0} \dots \frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} * \frac{x - x_{i+1}}{x_i - x_{i+1}} \dots \frac{x - x_n}{x_i - x_n}. \quad (1)$$

3. Скриншоты программы

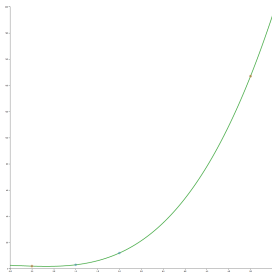


Рис. 1. График

X	Y
0	2
0.125	1.892578125
0.25	1.828125
0.375	1.818359375
0.5	1.875
0.625	2.009765625
0.75	2.234375
0.875	2.560546875
1	3

Рис. 2. Решение

Список литературы

- [1] Кнут Д.Э. Всё про \TeX . — Москва: Изд. Вильямс, 2003 г. 550 с.
- [2] Львовский С.М. Набор и верстка в системе \LaTeX . — 3-е издание, исправленное и дополненное, 2003 г.
- [3] Воронцов К.В. \LaTeX в примерах. 2005 г.