

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 1УТС

Выполнил:

_____ А. Е. Тарасьян
«___» _____ 2023 г.

Руководитель:

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

Майкоп, 2023 г.

1. Введение

- 1) Текстовая формулировка задачи
- 2) Пример кода, решающего данную задачу
- 3) График
- 4) Скриншот программы

2. Ход работы

2.1. Теория

В простейшем случае ($n=1$) — это линейный многочлен, график которого — прямая, проходящая через две заданные точки. 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.

Лагранж предложил способ вычисления таких многочленов:

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

где базисные полиномы определяются по формуле:

$$l_i(x) = \prod_{j=0, j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j} = \frac{x - x_0}{x_i - x_0} \dots \frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \cdot \frac{x - x_{i+1}}{x_i - x_{i+1}} \dots \frac{x - x_n}{x_i - x_n}$$

2.2. Код приложения

```
#include <iostream>
#include <vector>
```

```

using namespace std;

// функция для вычисления многочлена Лагранжа в точке x
double lagrange(double x, vector<double> X, vector<double> Y) {
    int n = X.size();
    double res = 0.0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        double prod = Y[i];
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (i != j) {
                prod *= (x - X[j]) / (X[i] - X[j]);
            }
        }
        res += prod;
    }
    return res;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    int n; // количество точек
    cout << "Введите количество точек= ";
    cin >> n;

    vector<double> X(n); // координаты точек по оси X
    vector<double> Y(n); // координаты точек по оси Y

    cout << "Введите координаты точек x и y " << endl; // введите точки
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "Точка " << i + 1 << ": ";
        cin >> X[i] >> Y[i];
    }

    double x; // точка, в которой нужно вычислить значение функции
    cout << "Введите значение x: ";
    cin >> x;

    double y = lagrange(x, X, Y); // вычисляем значение функции в точке x

    cout << "f(" << x << ") = " << y << endl;

    return 0;
}

```

3. График

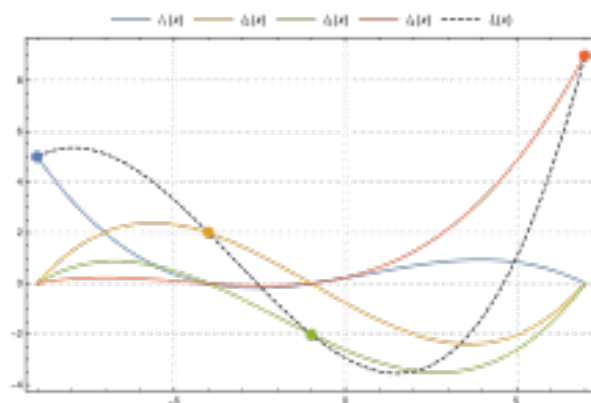


Рис. 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа

ПРИМЕР ИНТЕРПОЛЯЦИОННОГО МНОГОЧЛЕНА ЛАГРАНЖА ДЛЯ ЧЕТЫРЁХ ТОЧЕК $(-9, 5)$, $(-4, 2)$, $(-1, -2)$ и $(7, 9)$ РИС. 1.

4. Скриншот работы программы

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите количество точек= 4
Введите координаты точек x и y
Точка 1: 1
1
Точка 2: 2
4
Точка 3: 3
9
Точка 4: 4
16
Введите значение x: 2.5
f(2.5) = 6.25
```

Рис. 2. Скриншот результата программы

ПРИМЕР БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

Для изучения «внутренностей» \TeX необходимо изучить [1], а для использования \LaTeX лучше почитать [2, 3].

Список литературы

- [1] Кнут Д.Э. Всё про $\text{T}_\text{E}\text{X}$. — Москва: Изд. Вильямс, 2003 г. 550 с.
- [2] Львовский С.М. НАБОР и ВЕРСТКА в СИСТЕМЕ $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$. — 3-е издание, исправленное и дополненное, 2003 г.
- [3] Воронцов К.В. $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ в ПРИМЕРАХ. 2005 г.