

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

по дисциплине

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Вариант “метод интерполяции полиномом Лагранжа”

Выполнил:

Студент группы Р32312

Лысенко А.К.

Преподаватель:

Перл О.В.

Санкт-Петербург, 2023

Описание метода, расчётные формулы

Изначально мы выбираем какие-то определенные точки на выбранном промежутке. После по этим точкам высчитываем значение исходной функции. На основе значений функции в данных точках строится полином степени, равный количеству выбранных точек – 1. То есть если мы выбрали 5 точек, то самая старшая степень полинома будет 4.

А после этого, мы выражаем функцию, благодаря которой будет интерполировать.

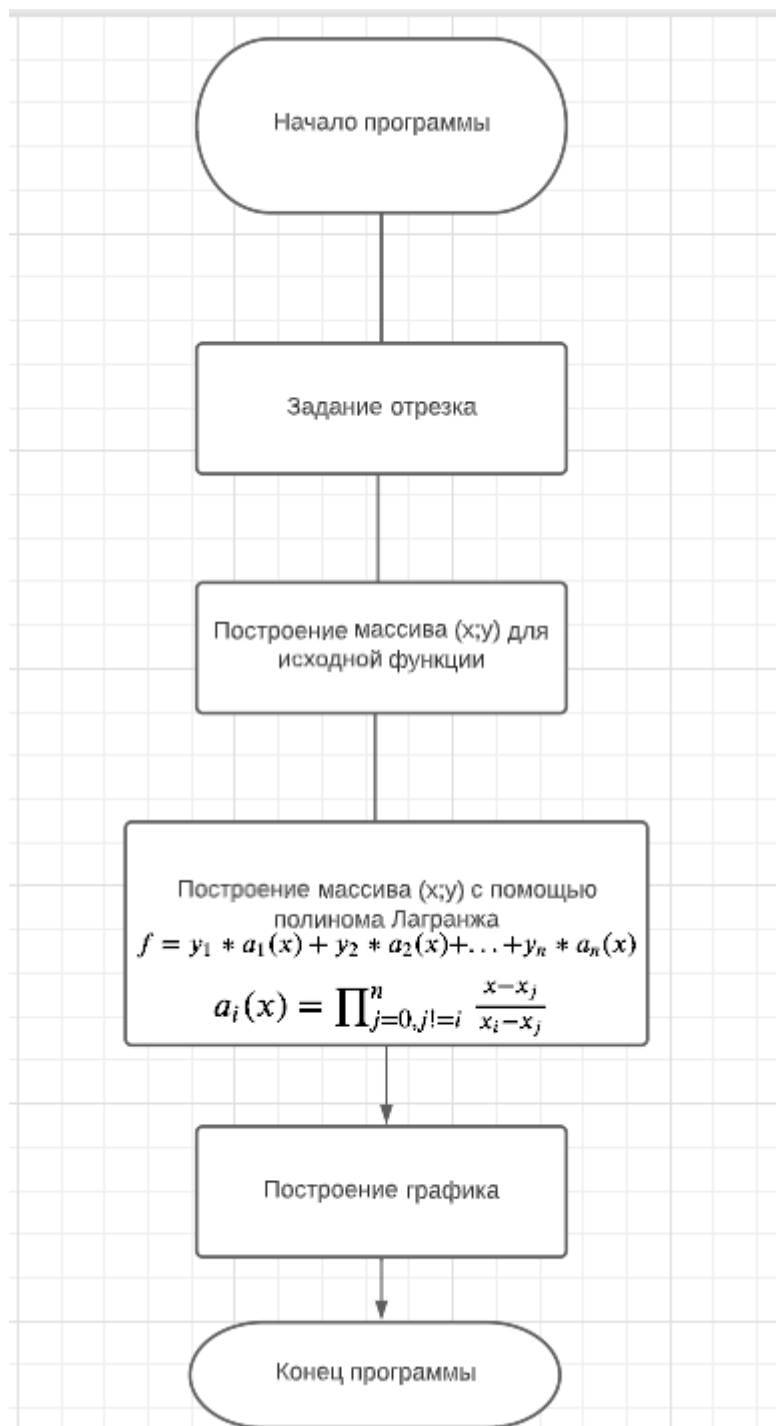
$$f = y_1\alpha_1(x) + y_2\alpha_2(x) + \dots + y_n\alpha_n(x)$$

Высчитывать функцию на отрезке мы будем с помощью данной функции, подавая на вход ей значение X.

$$\alpha_i(x) = \prod_{j=0, j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

И благодаря найденным значениям функции по формуле, мы можем построить график интерполяции функции.

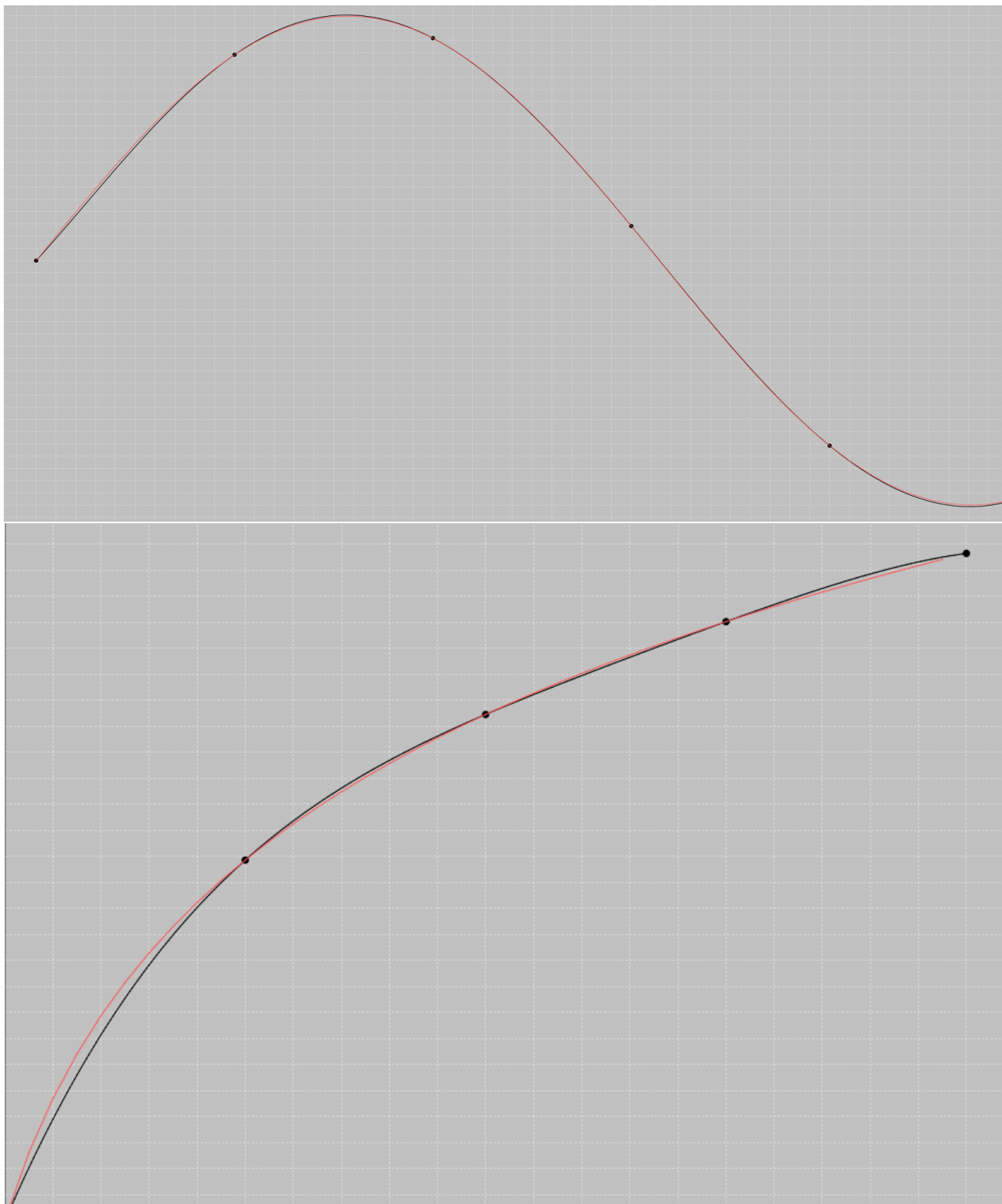
Блок-схема

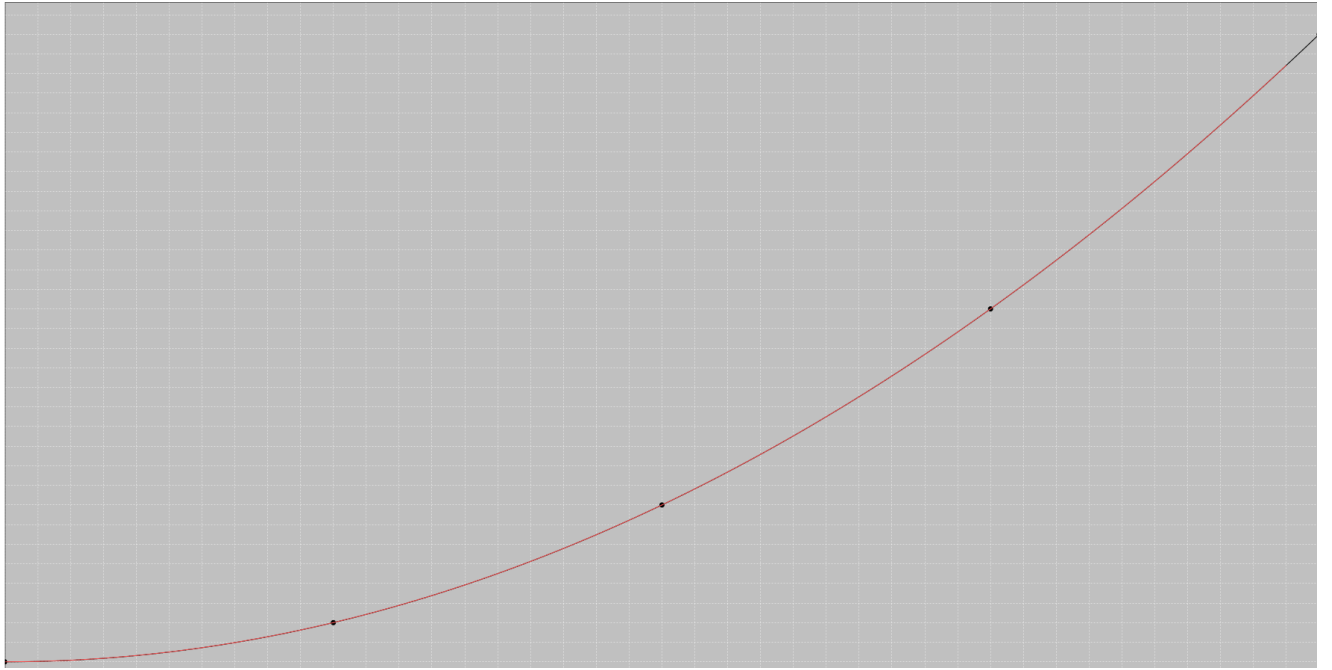


Листинг численного метода

```
private double interpolateByLagrange(List<Dot> startDots, double x){
    double result = 0.0;
    int n = startDots.size();
    for (int i = 0; i < n; i++){
        double P = 1.0;
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (i != j) {
                P *= (x - startDots.get(j).getX()) / (startDots.get(i).getX() -
startDots.get(j).getX());
            }
        }
        result += P * startDots.get(i).getY();
    }
    return result;
}
```

Примеры и результаты работы





Вывод

Метод интерполяции полиномом Лагранжа является классическим методом интерполяции, как и Ньютона. Данные методы просты в реализации, для их реализации используется малое количество операций, а также они не требуют дополнительных данных, кроме заданных точек. Однако, методы могут быть неустойчивы, если точки расположены слишком близко. Также могут возникать проблемы с точностью, если точки расположены неравномерно.