

Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
Дисциплина «Вычислительная математика»

Отчет
По лабораторной работе №1
«Интерполяционный многочлен Лагранжа»

Выполнил студент:

Ведерников А.В.

Р3223

Преподаватель:

Перл О.В.

Санкт-Петербург
2024

Описание численного метода:

Интерполяционный многочлен Лагранжа - это численный метод интерполяции, который используется для аппроксимации функции по набору известных точек данных. Он позволяет найти многочлен минимальной степени, проходящий через все заданные точки.

Интерполяционный многочлен Лагранжа определяется следующим образом:

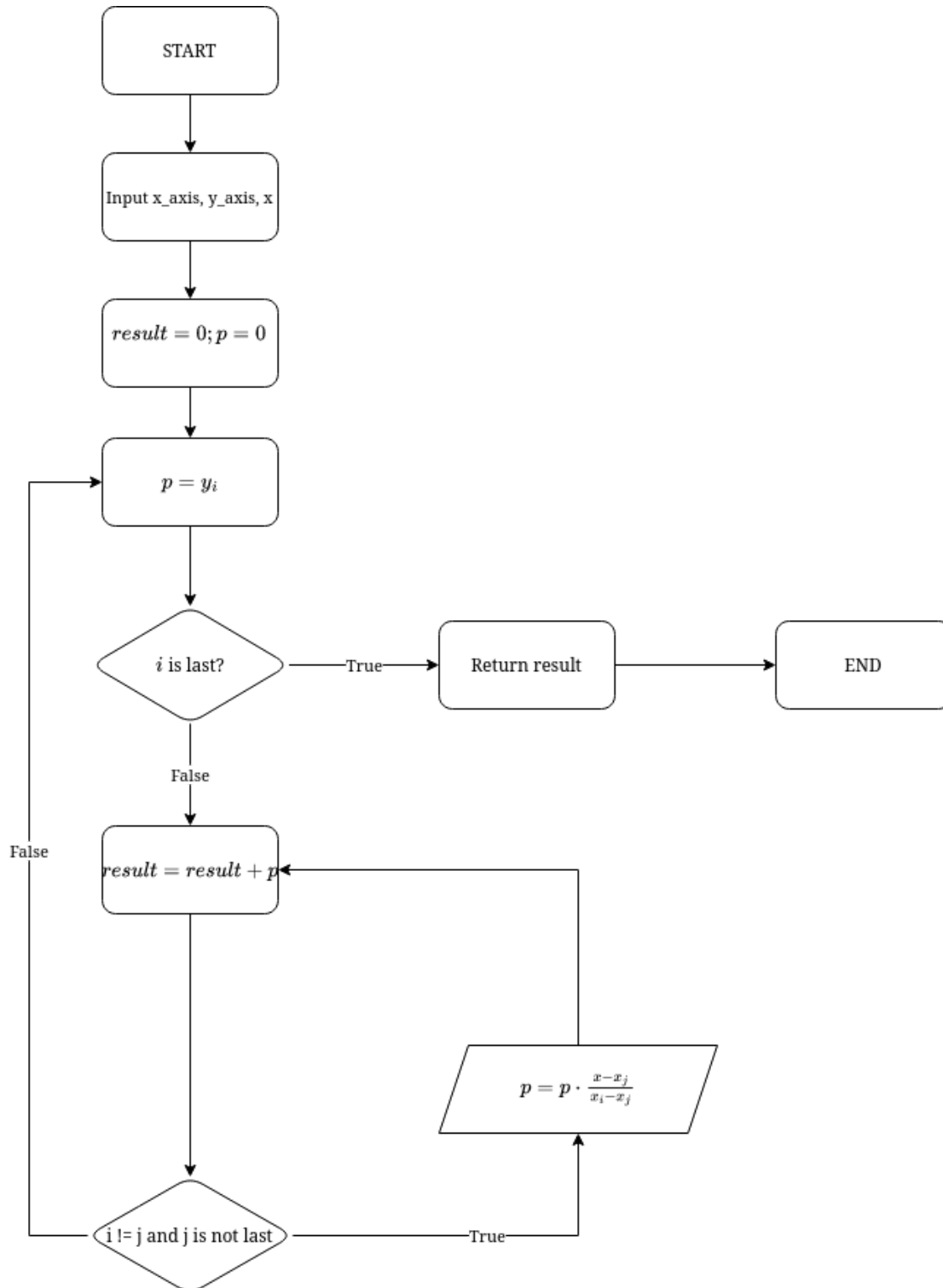
$$P(x) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot L_i(x),$$

$(L_i(x))$ - базисный полином Лагранжа, который вычисляется как:

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

Метод более эффективен при подборе точек интерполяции, распределенных равномерно по всему интервалу. Слишком близкие точки могут привести к ошибкам в интерполяции.

Блок-схема численного метода:



Метод реализованный на языке Python:

```
def interpolate_by_lagrange(x_axis, y_axis, x):  
    result = 0  
    for i in range(len(x_axis)):  
        p = y_axis[i]  
        for j in range(len(x_axis)):  
            if i != j:  
                p *= ((x - x_axis[j]) / (x_axis[i] - x_axis[j]))  
        result += p  
    return result
```

Тесты:

```
def run_tests():
    assert interpolate_by_lagrange([0, 1, 2, 3, 4], [0, 1, 8, 27, 64], 2.5) == 15.625

    assert interpolate_by_lagrange([1.5, 2.5, 3.5], [2.25, 6.25, 12.25], 2) == 4

    assert round(interpolate_by_lagrange([-1, -0.5, 0, 0.5], [1, 0.25, 0, 0.25], -0.2), 2) == 0.04

    assert interpolate_by_lagrange([1, 2, 3, 4], [1, 4, 9, 16], 2.5) == 6.25

    assert interpolate_by_lagrange([-1, 0, 1, 2], [1, 0, 1, 8], 0.5) == 0
```

```
36
37 if __name__ == "__main__":
38
39     run_tests()
40
41
42
43
```

ПРОБЛЕМЫ КОНСОЛЬ ОТЛАДКИ ТЕРМИНАЛ ПОРТЫ

- [anton@anton-endeavour comp-math]\$ python lab1-lagrange-polynomial/main.py
all tests passed

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил метод интерполяции многочленом Лагранжа, и узнал о его минусах.

При использовании высокой степени полинома могут возникнуть колебания на краях интерполяционного отрезка. Также этот метод очень уязвим к шумам. Из-за того что нужно высчитывать каждый узел этот метод, при большом количестве узлов становится очень вычислительно затратным.