

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

по дисциплине

‘ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА’

Вариант №19

Выполнил:

Студент группы Р3213

Свиридов Дмитрий

Витальевич

Преподаватель:

Малышева Татьяна

Алексеевна



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург, 2021

Цель работы

Изучить методы интерполяции функции и реализовать два из них средствами программирования. Понять их сходства и различия.

Ход работы

x	y
1,10	0,2234
1,25	1,2438
1,40	2,2644
1,55	3,2984
1,70	4,3222
1,85	5,3516
2,00	6,3867

X ₁	X ₂
1,189	1,881

x _i	y _i	Δy _i	Δ ² y _i	Δ ³ y _i	Δ ⁴ y _i	Δ ⁵ y _i	Δ ⁶ y _i
1,10	0,2234	1,0204	0,0002	0,0132	-0,0368	0,0762	-0,1313
1,25	1,2438	1,0206	0,0134	-0,0236	0,0394	-0,0551	
1,40	2,2644	1,0340	-0,0102	0,0158	-0,0157		
1,55	3,2984	1,0238	0,0056	9,99*10 ⁻⁵			
1,70	4,3222	1,0294	0,0057				
1,85	5,3516	1,0351					
2,00	6,3867						

Вычисление X₁. Первая интерполяционная формула Ньютона.

$$t = (x - x_0)/h$$

$$\begin{aligned} y(0,189) = y_0 + t\Delta y_0 + \frac{t(t-1)}{2!}\Delta^2 y_0 + \frac{t(t-1)(t-2)}{3!}\Delta^3 y_0 + \\ + \frac{t(t-1)(t-2)(t-3)}{4!}\Delta^4 y_0 + \frac{t(t-1)(t-2)(t-3)(t-4)}{5!}\Delta^5 y_0 + \\ + \frac{t(t-1)(t-2)(t-3)(t-4)(t-5)}{6!}\Delta^6 y_0 = 0,8348 \end{aligned}$$

Вычисление X₂. Вторая интерполяционная формула Ньютона.

$$t = (x - x_n)/h$$

$$\begin{aligned} y(0,881) = y_6 + t\Delta y_5 + \frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_4 + \frac{t(t+1)(t+2)}{3!}\Delta^3 y_3 + \\ + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)}{4!}\Delta^4 y_2 + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)(t+4)}{5!}\Delta^5 y_1 + \\ + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)(t+4)(t+5)}{6!}\Delta^6 y_0 = 5,5671 \end{aligned}$$

Блок-схемы используемых методов

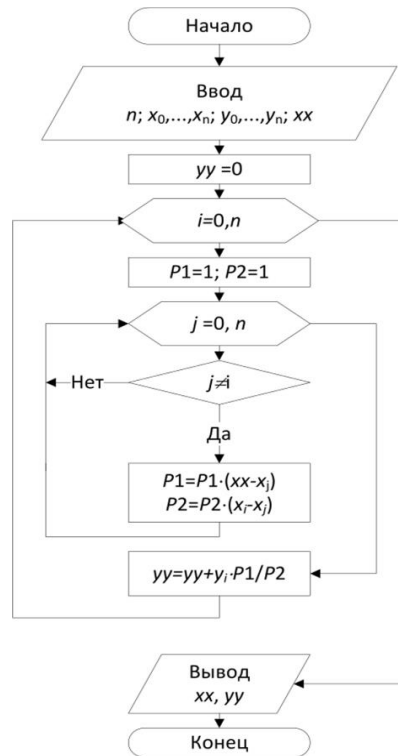


Рисунок 1 - Блок-схема многочлена Лагранжа

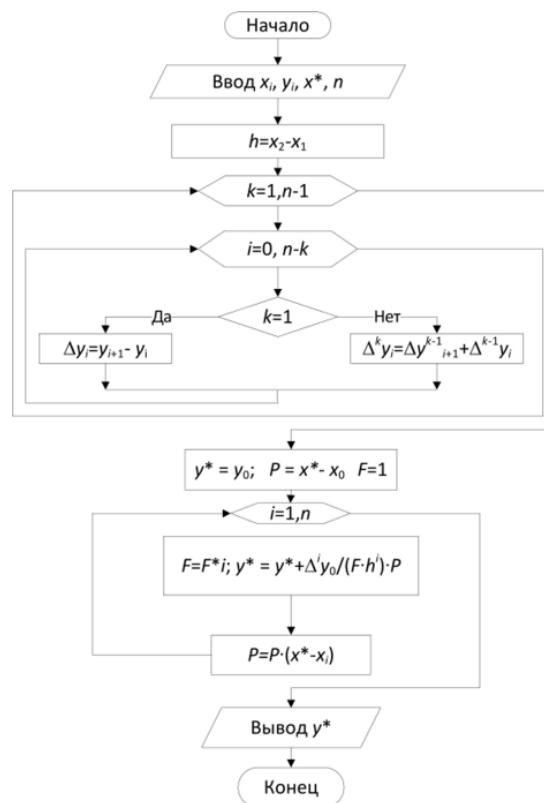


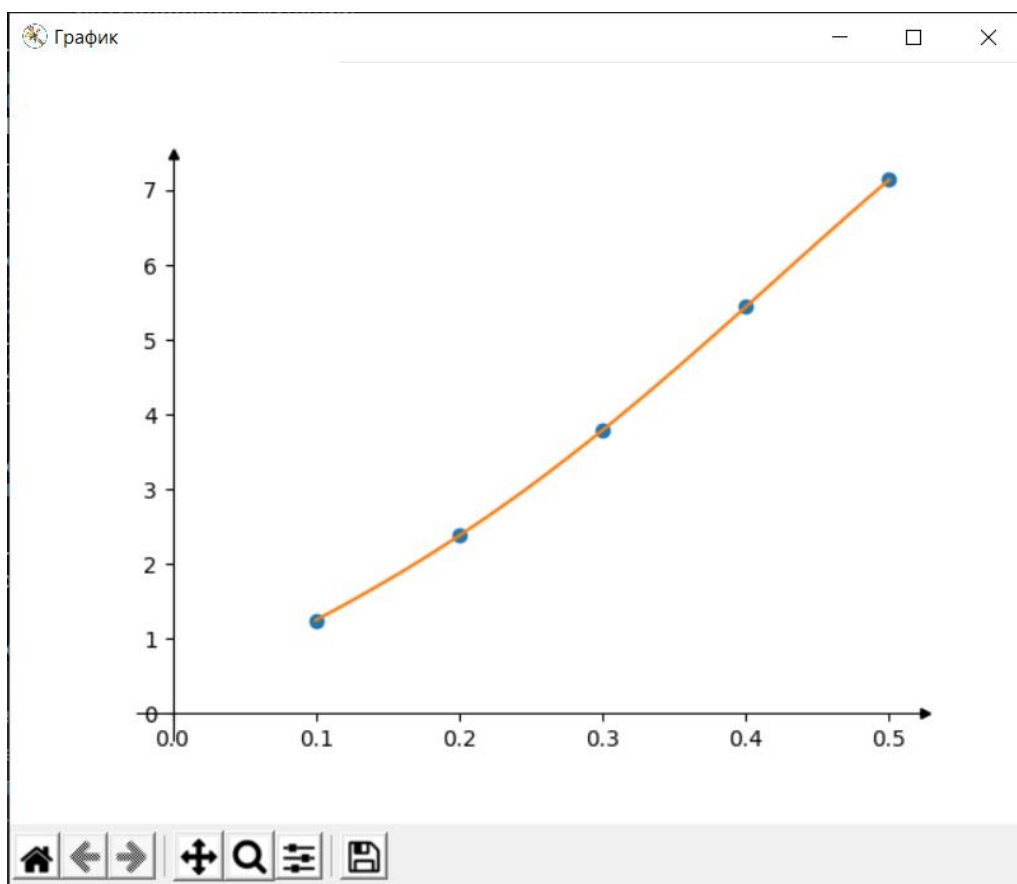
Рисунок 2 - Блок-схема многочлена Ньютона

Листинг программы



github.com/slamach/math-lab5

Результаты выполнения программы



```
C:\WINDOWS\py.exe
Лабораторная работа #4 (19)
Интерполяция функций

Выберите метод интерполяции.
1 - Многочлен Лагранжа
2 - Многочлен Ньютона с конечными разностями
Метод решения: 1

Выберите способ ввода исходных данных.
1 - Набор точек
2 - Функция
Способ: 1
Вводите координаты через пробел, каждая точка с новой строки.
Чтобы закончить, введите 'END'.
0.1 1.25
0.2 2.38
0.3 3.79
0.4 5.44
0.5 7.14
END

Введите значение аргумента для интерполирования.
Значение аргумента: 0.15

Результаты вычисления.
Приближенное значение функции: 1.7833593749999992

Нажмите Enter, чтобы выйти.
```

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работой я познакомился с методами интерполяции функции и реализовал метод с использованием многочлена Лагранжа и метод с использованием многочлена Ньютона с конечными разностями на языке программирования Python, закрепив знания.

Сравним методы между собой. Использование многочлена Лагранжа резонно лишь, когда необходимо интерполировать несколько точек на одном и том же отрезке. В остальном это более медленный и нестабильный метод интерполяции, который, в основном, используется для теоретических нужд. Использование многочлена Ньютона позволяет быстрее и с меньшей погрешностью проводить вычисления, а также эффективно добавлять новые точки в отрезок интерполяции.