

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №4
«Интерполяция и аппроксимация»
Вариант
«Метод интерполяции полиномом Лагранжа»

Группа: Р32312

Выполнил:
Воронин И.А.

Проверила:
Перл О.В.

Санкт-Петербург
2023

Описание метода

Метод интерполяции полиномом Лагранжа – позволяет найти многочлен, который проходит через заданные на плоскости точки, при этом максимальная степень многочлена зависит от количества заданных точек.

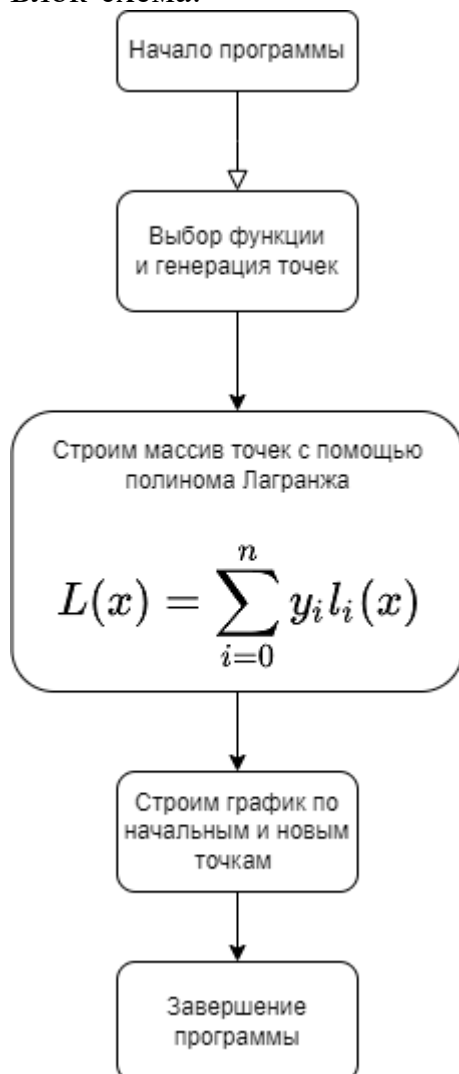
Рабочая формула метода:

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

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

$$l_i(x_j) = \begin{cases} 0, & j \neq i, \\ 1, & j = i. \end{cases}$$

Блок-схема:

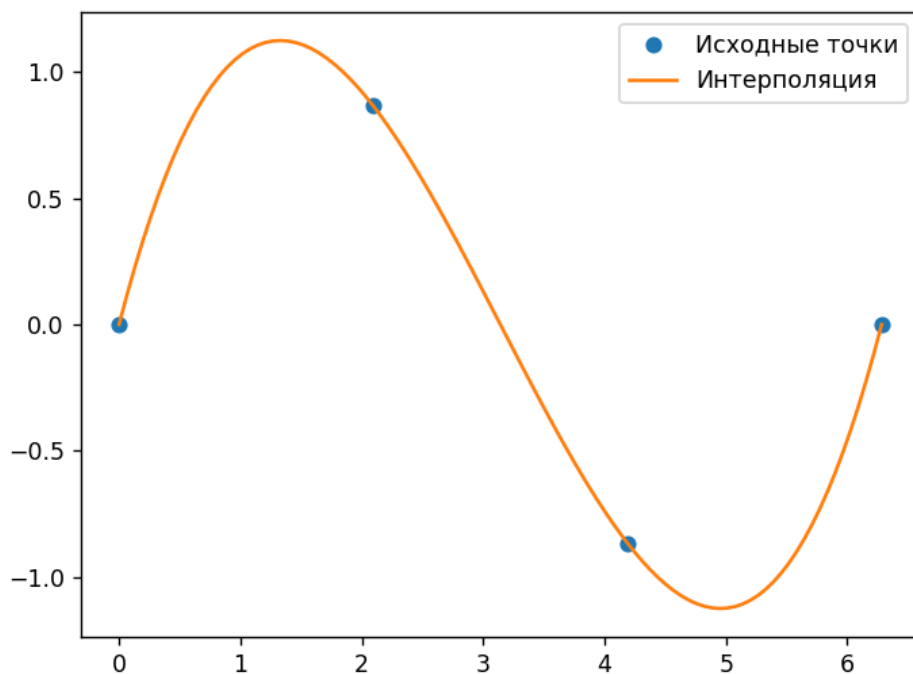


Листинг численного метода:

```
def solve(x_values, y_values, x):  
  
    n = len(x_values)  
    p = 0  
  
    for i in range(n):  
        basis = 1  
        xi = x_values[i]  
        for j in range(n):  
            if j != i:  
                xj = x_values[j]  
                basis *= (x - xj) / (xi - xj)  
        p += y_values[i] * basis  
  
    return p
```

Результат работы:

Figure 1

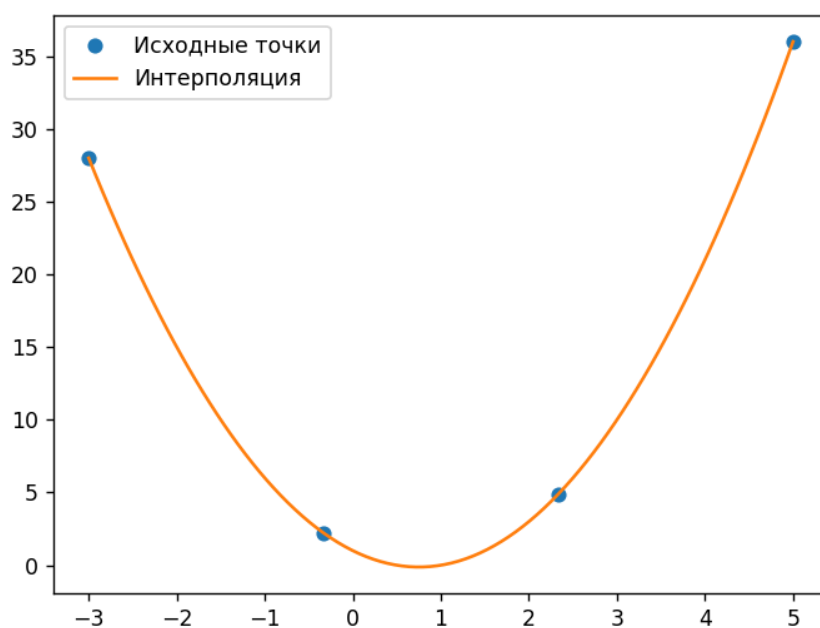


1. $\sin(x)$
2. $2x^2 - 3x + 1$
3. $3x + 2$

Введите номер функции: 1

Точки сгенерированы на отрезке [0:6.283185307179586]

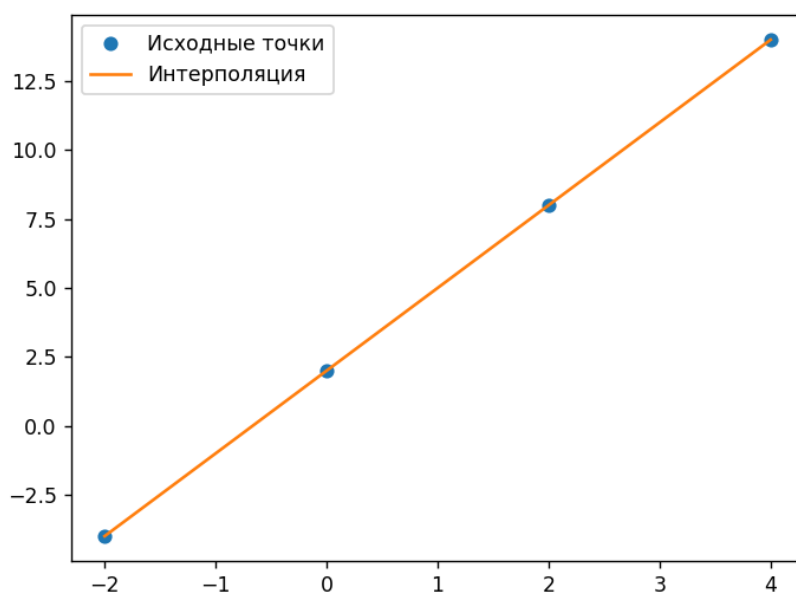
Figure 1



1. $\sin(x)$
2. $2x^2 - 3x + 1$
3. $3x + 2$

Введите номер функции: 2

Точки сгенерированы на отрезке [-3:5]



1. $\sin(x)$
2. $2x^2 - 3x + 1$
3. $3x + 2$

Введите номер функции: 3

Точки сгенерированы на отрезке [-2:4]

Вывод

Метод интерполяции полиномом Лагранжа является классическим методом интерполяции, прост в реализации, но может быть неустойчивым если точки расположены слишком близко и теряет точность при неравномерном расположении точек.