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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа **№5**

**«Интерполяция функции»**

по дисциплине «Вычислительная математика**»**

Вариант: **2**

**Преподаватель:**   
Малышева Татьяна Алексеевна

**Выполнил:**

Барсуков Максим Андреевич

**Группа:** Р3215

Санкт-Петербург, 2024 г.

Цель работы: решить задачу интерполяции, найти значения функции при заданных значениях аргумента, отличных от узловых точек.

# 1. Вычислительная реализация задачи

1. **Выбрать таблицу** **:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x | y | N варианта | X1 | X2 |
| Таблица 1.4 | 0.50 | 1.5320 | **2** | 0.502 | 0.645 |
| 0.55 | 2.5356 |
| 0.60 | 3.5406 |
| 0.65 | 4.5462 |
| 0.70 | 5.5504 |
| 0.75 | 6.5559 |
| 0.80 | 7.5594 |

1. **Построить таблицу конечных разностей:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | xi | yi | Δyi | Δ2yi | Δ3yi | Δ4yi | Δ5yi | Δ6yi |
| 0. | 0.50 | 1.5320 | 1.0036 | 0.0014 | -0.0008 | -0.0012 | 0.0059 | -0.0166 |
| 1. | 0.55 | 2.5356 | 1.0050 | 0.0006 | -0.0020 | 0.0047 | -0.0107 |  |
| 2. | 0.60 | 3.5406 | 1.0056 | -0.0014 | 0.0027 | -0.0060 |  |  |
| 3. | 0.65 | 4.5462 | 1.0042 | 0.0013 | -0.0033 |  |  |  |
| 4. | 0.70 | 5.5504 | 1.0055 | -0.0020 |  |  |  |  |
| 5. | 0.75 | 6.5559 | 1.0035 |  |  |  |  |  |
| 6. | 0.80 | 7.5594 |  |  |  |  |  |  |

1. **Вычислить значения функции для аргумента 𝑋1**, используя

первую или вторую интерполяционную формулу **Ньютона**:

Воспользуемся формулой Ньютона для интерполирования **вперед**, так как X1 = 0.502 лежит в левой половине отрезка.

Для X1 = 0.502:

1. **Вычислить значения функции для аргумента 𝑋2**, используя

первую или вторую интерполяционную формулу **Гаусса**:

Центральная точка , X2 = 0.645 < 0.65, то есть используем **вторую** интерполяционную формулу Гаусса.

# 2. Программная реализация задачи

[**https://github.com/maxbarsukov/itmo/tree/master/4%20вычмат/лабораторные/lab5**](https://github.com/maxbarsukov/itmo/tree/master/4%20вычмат/лабораторные/lab5)



**Результаты выполнения программы при различных исходных данных:**

|  |
| --- |
| Введите точку интерполяции: 0.32  Введите 'quit', чтобы закончить ввод.  Введите узлы интерполяции:  0.15 1.25  0.2 2.38  0.33 3.79  0.47 5.44  quit  Таблица конечных разностей:  1.2500 1.1300 0.2800 -0.0400  2.3800 1.4100 0.2400  3.7900 1.6500  5.4400  ------------------------------------------------------------  t: -0.20000000000000012  Многочлен Лагранжа  P(0.32) = 3.716050824175824  ------------------------------------------------------------  t: -0.20000000000000012  Многочлен Ньютона с разделенными разностями  P(0.32) = 3.716050824175824  ------------------------------------------------------------ |
| Введите точку интерполяции: 150  Введите 'quit', чтобы закончить ввод.  Введите узлы интерполяции:  100 10  121 11  144 12  quit  Таблица конечных разностей:  10.0000 1.0000 0.0000  11.0000 1.0000  12.0000  ------------------------------------------------------------  t: 1.380952380952381  Многочлен Лагранжа  P(150.0) = 12.244494635798986  ------------------------------------------------------------  t: 1.380952380952381  Многочлен Ньютона с разделенными разностями  P(150.0) = 12.244494635798983  ------------------------------------------------------------  t: 1.380952380952381  Многочлен Гаусса  P(150.0) = 12.380952380952381  ------------------------------------------------------------  t: 1.380952380952381  Многочлен Стирлинга  P(150.0) = 12.380952380952381  ----------------------------------------------------------- |

# Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я рассмотрел и реализовал методы интерполяции Ньютона и Гаусса для заданной таблицы данных. Интерполяция позволяет нам предсказывать значения функции в промежуточных точках на основе имеющихся данных.

С помощью разработанной программы были вычислены приближенные значения функции для заданных аргументов с использованием методов Ньютона и Гаусса. Было проведено сравнение результатов, полученных разными методами.

Результаты показали, что оба метода могут быть эффективно использованы для интерполяции, но их точность может зависеть от конкретной функции и распределения данных. Эта работа подчеркивает важность выбора подходящего метода интерполяции в соответствии с требованиями конкретной задачи.