# Лабораторная работа №5 «Интерполяция функции».

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

Для исследования использовать:

* многочлен Лагранжа;
* многочлен Ньютона;
* многочлен Гаусса.

**Обязательное задание (до 80 баллов)**

1. Вычислительная реализация задачи:
   1. Используя первую или вторую интерполяционную формулу Ньютона, первую или вторую интерполяционную формулу Гаусса вычислить значения функции при данных значениях аргумента (для значения Х1 и Х2, см. табл. 1 - 4).
   2. Построить таблицу конечных разностей.
   3. **Подробные вычисления привести в отчете.**
2. Программная реализация задачи:

3.1. Исходные данные задаются в виде: а) набора данных (таблицы x,y), б) на основе выбранной функции (например, ).

3.2. Вычислить приближенное значение функции для заданного значения аргумента, введенного с клавиатуры, указанными методами (см. табл.5).

3.3. Построить графики заданной функции с отмеченными узлами интерполяции и интерполяционного многочлена Ньютона/Гаусса (разными цветами).

**Необязательное задание (до 20 баллов)**

1. Реализовать в программе вычисление значения функции для заданного значения аргумента, введенного с клавиатуры, используя схемы Стирлинга и Бесселя.
2. Анализ результатов работы: апробация и тестирование.
3. Оформить отчет, который должен содержать:
   * Титульный лист.
   * Цель лабораторной работы.
   * Порядок выполнения работы.
   * Рабочие формулы.
   * Вычисление значений функции п.2.
   * Листинг программы.
   * Результаты выполнения программы.
   * Выводы

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

**Вопрос 1**. Когда возникает необходимость в использовании интерполяционных методов?

**Вопрос 2**. В чём сущность задачи интерполирования?

**Вопрос 3**. Поясните смысл терминов: интерполяция, экстраполяция.

**Вопрос 4**. Как найти приближенное значение функции при линейной интерполяции?

**Вопрос 5**. Как найти приближенное значение функции при квадратичной интерполяции?

**Вопрос 6**. Как строится интерполяционный многочлен Лагранжа?

**Вопрос 7**. Дайте определение понятий разделенной разности нулевого и первого порядков.

**Вопрос 8**. Объясните принцип построения интерполяционного полинома Ньютона.

**Вопрос 9**. Покажите графическую интерпретацию интерполяции.

**Вопрос 10**. В каких случаях используют формулу Ньютона для интерполирования вперед и для интерполирования назад?

**Вопрос 11**. В каких случаях используют формулу Гаусса для интерполирования вперед и для интерполирования назад?

**Вопрос 12**. В каких случаях используют формулу Стирлинга?

**Вопрос 13**. В каких случаях используют формулу Бесселя?

**Вопрос 14**. В чем разница между глобальной и локальной разновидностями интерполяции?

**Вопрос 15**. Идея интерполяции кубическими сплайнами.

**Варианты заданий для лабораторной работы №5**

1. **Вычислительная часть задачи (в отчет)**

***Таблица 1***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  | № варианта | X1 | X2 |
| 0,25 | 1,2557 |  | 1 | 0,251 | 0,402 |
| 0,30 | 2,1764 |  | 5 | 0,512 | 0,372 |
| 0,35 | 3,1218 |  | 9 | 0,255 | 0,405 |
| 0,40 | 4,0482 |  | 13 | 0,534 | 0,384 |
| 0,45 | 5,9875 |  | 17 | 0,272 | 0,445 |
| 0,50 | 6,9195 |  | 21 | 0,551 | 0,351 |
| 0,55 | 7,8359 |  | 25 | 0,294 | 0,437 |

***Таблица 2***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  | № варианта | X1 | X2 |
| 0,50 | 1,5320 |  | 2 | 0,502 | 0,645 |
| 0,55 | 2,5356 |  | 6 | 0,751 | 0,651 |
| 0,60 | 3,5406 |  | 10 | 0,523 | 0,639 |
| 0,65 | 4,5462 |  | 14 | 0,761 | 0,661 |
| 0,70 | 5,5504 |  | 18 | 0,545 | 0,627 |
| 0,75 | 6,5559 |  | 22 | 0,783 | 0,683 |
| 0,80 | 7,5594 |  | 26 | 0,557 | 0,641 |

***Таблица 3***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  | № варианта | X1 | X2 |
| 1,10 | 0,2234 |  | 3 | 1,121 | 1,482 |
| 1,25 | 1,2438 |  | 7 | 1,852 | 1,652 |
| 1,40 | 2,2644 |  | 11 | 1,168 | 1,463 |
| 1,55 | 3,2984 |  | 15 | 1,875 | 1,575 |
| 1,70 | 4,3222 |  | 19 | 1,189 | 1,491 |
| 1,85 | 5,3516 |  | 23 | 1,891 | 1,671 |
| 2,00 | 6,3867 |  | 27 | 1,217 | 1,473 |

***Таблица 4***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  | № варианта | X1 | X2 |
| 1,05 | 0,1213 |  | 4 | 1,051 | 1,277 |
| 1,15 | 1,1316 |  | 8 | 1,562 | 1,362 |
| 1,25 | 2,1459 |  | 12 | 1,112 | 1,319 |
| 1,35 | 3,1565 |  | 16 | 1,573 | 1,375 |
| 1,45 | 4,1571 |  | 20 | 1,146 | 1,289 |
| 1,55 | 5,1819 |  | 24 | 1,614 | 1,414 |
| 1,65 | 6,1969 |  | 28 | 1,154 | 1,328 |

1. **Методы для реализации в программе:**

* 1 - Многочлен Лагранжа,
* 2 - Многочлен Ньютона с конечными разностями,
* 3 - Многочлен Гаусса.

***Таблица 5***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Метод | №  варианта | Метод |
| 1 | 1, 2 | 16 | 1, 2 |
| 2 | 1, 3 | 17 | 1, 3 |
| 3 | 1, 2 | 18 | 1, 2 |
| 4 | 1, 2 | 19 | 1, 3 |
| 5 | 1, 3 | 20 | 1, 2 |
| 6 | 1, 2 | 21 | 1, 2 |
| 7 | 1, 3 | 22 | 1, 3 |
| 8 | 1, 2 | 23 | 1, 2 |
| 9 | 1, 2 | 24 | 1, 3 |
| 10 | 1, 3 | 25 | 1, 2 |
| 11 | 1, 2 | 26 | 1, 3 |
| 12 | 1, 2 | 27 | 1, 2 |
| 13 | 1, 3 | 28 | 1, 3 |
| 14 | 1, 3 | 29 | 1, 2 |
| 15 | 1, 2 | 30 | 1, 2 |