Дисциплина: Численные методы

Лабораторное задание №4

Отчет

Тема: Интерполирование и приближение функций

Выполнил:

студент 3 курса 61 группы Брянцев В.А.

Проверила:

старший преподаватель Фролова О.А.

1. **Постановка задачи**

Обнаружение ошибки в таблице значений многочлена третьей степени.

Дана таблица значений многочлена третьей степени. Известно, что в этой таблице может быть допущена одна ошибка. Обнаружить ошибку, исправить ее.

1. **Метод решения.**

С помощью метода наименьших квадратов строится система линейных уравнений, с помощью которой находятся коэффициенты каждого полинома третьей степени из таблицы значений. Эти полиномы сохраняются в массив для дальнейшего сравнения. Количество полиномов будет равно , где – количество точек в таблице значений. При сравнении полиномов стоит учитывать, что ошибка в таблице значений может «испортить» до 4 полиномов в зависимости от расположения в таблице. Если было найдено минимум два одинаковых полинома, будем считать, что именно по ним была построена таблица значений. После нахождения таких полиномов будем искать значение в каждой точке из таблицы.

1. **Основные процедуры**

Входные параметры:

*X* – вектор значений аргументов в порядке возрастания (вектор узлов интерполяции);

*Y* – вектор значений многочлена третьей степени;

*N* – количество узлов интерполяции, в которых заданы значения функций.

Выходные параметры:

*YY* – вектор значений многочлена третьей степени с исправленной ошибкой;

*C0, C1, C2, C3* – коэффициенты данного многочлена

*IER* – индикатор ошибки:  
*IER* = 0 – ошибка обнаружена;

*IER* = 1 – ошибки нет;

*IER* = 2 – ошибку обнаружить нельзя (мало точек);

*IER* = 3 – нарушен порядок возрастания аргумента в векторе *X*.

1. **Результаты вычислительных экспериментов**

**Тест 1.**

Входная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

Y | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |8,0000 |27,0000 |64,0000 |

Построенный полином: P = 0,0000 + 0,0000x + 0,0000x^2 + 1,0000x^3

Выходная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

YY | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |8,0000 |27,0000 |64,0000 |

Идентификатор ошибки: IER = 1 (ошибки нет)

**Тест 2.**

Входная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

Y | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |8,0000 |26,0000 |64,0000 |

Построенный полином: P = 0,0000 + 0,0000x + 0,0000x^2 + 1,0000x^3

Выходная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

YY | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |8,0000 |27,0000 |64,0000 |

Идентификатор ошибки: IER = 0 (ошибки обнаружена и исправлена)

**Тест 3.**

Входная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

Y | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |2,0000 |8,0000 |26,0000 |64,0000 |

Построенный полином: не определен

Идентификатор ошибки: IER = 2 (ошибку не удалось обнаружить, слишком мало точек)

**Тест 4.**

Входная таблица:

X | -2,0000 |-1,0000 |1,0000 |0,0000 |2,0000 |3,0000 |4,0000 |

Y | -8,0000 |-1,0000 |0,0000 |1,0000 |8,0000 |27,0000 |64,0000 |

IER = 3 (нарушен порядок возрастания аргумента X)