

1. Создадим файл `in.txt` для входных данных. Пример содержимого файла:

```
3
0 1
1 3
2 2
```

Здесь первая строка содержит количество точек (3), а остальные строки содержат пары значений x и y .

2. Программа для интерполяции:

```
#include <stdio.h>

// Функция для чтения данных из файла
void readData(const char* filename, int* n, double x[], double y[]) {
    FILE* file = fopen(filename, "r");
    if (file == NULL) {
        printf("Ошибка открытия файла.\n");
        return;
    }

    fscanf(file, "%d", n);
    for (int i = 0; i < *n; i++) {
        fscanf(file, "%lf %lf", &x[i], &y[i]);
    }

    fclose(file);
}

// Функция для вычисления значения полинома Лагранжа в заданной точке
double lagrangeInterpolation(int n, double x[], double y[], double x_value) {
    double result = 0.0;

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        double term = y[i];
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (j != i) {
                term *= (x_value - x[j]) / (x[i] - x[j]);
            }
        }
        result += term;
    }

    return result;
}

int main() {
    int n;
    double x[100], y[100]; // Максимальное количество точек - 100
    double x_value;

    // Чтение данных из файла
    readData("in.txt", &n, x, y);

    // Запрос значения x для интерполяции
    printf("Введите значение x, для которого нужно найти значение полинома L(x): ");
    scanf("%lf", &x_value);

    // Вычисление значения полинома Лагранжа
    double result = lagrangeInterpolation(n, x, y, x_value);
```

```
// Вывод результата
printf("Значение полинома L(%6lf) = %6lf\n", x_value, result);

return 0;
}
```

Отчёт по выполненной работе

Введение

Интерполяция с помощью полинома Лагранжа позволяет найти значение функции в произвольной точке, используя значения функции в нескольких известных точках. Этот метод особенно полезен, когда необходимо аппроксимировать функцию, значение которой неизвестно в некоторых точках, но известно в других.

Входные данные

- Текстовый файл `in.txt`:

- Первая строка файла содержит количество точек n .
- Остальные строки содержат пары значений (x_i, y_i) , где (x_i) - координаты точек, а (y_i) - значения функции в этих точках.

- Значение x , для которого нужно найти значение полинома $L(x)$ запрашивается у пользователя.

Выходные данные

- Значение полинома $L(x)$ в заданной точке x , рассчитанное с использованием полинома Лагранжа.

Описание программы

1. Функция `readData`:

```
void readData(const char* filename, int* n, double x[], double y[]) {
    FILE* file = fopen(filename, "r");
    if (file == NULL) {
        printf("Ошибка открытия файла.\n");
        return;
    }

    fscanf(file, "%d", n);
    for (int i = 0; i < *n; i++) {
        fscanf(file, "%lf %lf", &x[i], &y[i]);
    }

    fclose(file);
}
```

Эта функция читает данные из текстового файла `in.txt` и заполняет массивы x и y значениями точек.

2. Функция `lagrangeInterpolation`:

```
double lagrangeInterpolation(int n, double x[], double y[], double x_value) {
    double result = 0.0;

    for (int i = 0; i < n; i++) {
```

```

        double term = y[i];
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (j != i) {
                term *= (x_value - x[j]) / (x[i] - x[j]);
            }
        }
        result += term;
    }

    return result;
}

```

Эта функция вычисляет значение полинома Лагранжа в точке `x_value` на основе известных значений точек и значений функции.

3. Функция `main`:

```

int main() {
    int n;
    double x[100], y[100]; // Максимальное количество точек - 100
    double x_value;

    // Чтение данных из файла
    readData("in.txt", &n, x, y);

    // Запрос значения x для интерполяции
    printf("Введите значение x, для которого нужно найти значение полинома L(x): ");
    scanf("%lf", &x_value);

    // Вычисление значения полинома Лагранжа
    double result = lagrangeInterpolation(n, x, y, x_value);

    // Вывод результата
    printf("Значение полинома L(%.6lf) = %.6lf\n", x_value, result);

    return 0;
}

```

В этой функции читаются данные из файла, запрашивается значение X у пользователя, вычисляется значение полинома Лагранжа и выводится результат.

Проверка выполнения программы

Для проверки работы программы необходимо создать файл `in.txt` с входными данными, например:

```

3
0 1
1 3
2 2

```

и найти значение полинома в точке $x = 1$. После запуска программы и ввода значения $x = 1$, программа должна вывести:

Значение полинома $L(1.000000) = 3.000000$

```
gcc -o lagrange_interpolation lagrange_interpolation.c -lm
```