|  |  |
| --- | --- |
| Программа для определения принадлежности точки невыпуклому многоугольнику | |
| Внешняя спецификация | |
| Студент | Година К.М. |
| Преподаватель |  |
| Сдано |  |

**1. Назначение**

Программа предназначена для определения принадлежности точки невыпуклому многоугольнику. Программа анализирует координаты вершин многоугольника и проверяемой точки из входного файла, после чего определяет, находится ли точка внутри многоугольника, на его границе или снаружи.

**2. Функциональные требования**

**2.1 Действия над объектами**

Программа должна выполнять следующие действия:

* Определение принадлежности заданной точки невыпуклому многоугольнику на основе координат
* Возврат одного из следующих результатов:
  + точка расположена внутри многоугольника
  + точка не расположена внутри многоугольника

**2.2 Ограничения**

Программа поддерживает следующие ограничения:

* Многоугольник должен содержать не менее трёх вершин и не более 100 вершин
* Программа работает с невыпуклыми многоугольниками на плоскости (двумерное пространство)
* Вершины многоугольника должны быть указаны в порядке их обхода (по часовой или против часовой стрелки)
* Координаты всех точек должны быть вещественными числами в диапазоне от -1000 до 1000
* Вещественные числа могут иметь до 6 знаков после запятой

**3. Входные и выходные данные**

Входные данные:

Программа получает на вход два параметра командной строки:

1. Имя входного файла с описанием многоугольника и точки
2. Имя выходного файла для записи результата

Входной файл должен быть текстовым файлом с расширением .txt и содержать следующие разделы:

* Vertexes: - количество вершин многоугольника (целое число n, где n ≥ 3) и далее по одной паре координат вершины на строку (формат "X Y")
* Point: - координаты проверяемой точки (формат "X Y")

Пример запуска программы:

program.exe <входной\_файл> <выходной\_файл>

Входные данные:

Vertexes:

<количество вершин>

<X1> <Y1> // Координаты первой вершины

<X2> <Y2> // Координаты второй вершины

...

<Xn> <Yn> // Координаты n-й вершины

Point:

<X> <Y>

Выходные данные:

Выходной файл будет текстовым файлом с расширением .txt, содержащим результат определения принадлежности точки многоугольнику в виде текстового сообщения.

Примеры входных и выходных данных указаны в приложении A.

**4. Требования к надежности**

В процессе работы программы не должно происходить её аварийного завершения или зависания. В случае ошибки во входных данных, программа должна выводить информативные сообщения об ошибках и корректно завершаться. Выходной файл в случае ошибки не создаётся.

Полный список сообщений об ошибках приведен в Приложении Б.

**5. Требования программной совместимости**

Программа разработана на языке C++ с использованием стандартных библиотек. Дополнительного программного обеспечения не требуется.

Входные файлы могут быть подготовлены в любом текстовом редакторе. Выходные файлы можно просмотреть с его же помощью.

**Приложение А**

Примеры входных и выходных данных

**Пример №1.**

Входные данные (input.txt):

Vertexes:

4

0 0

10 0

10 10

0 10

Point:

5 5

Выходные данные (output.txt):

Точка (5, 5) принадлежит многоугольнику.

**Пример №2.**

Входные данные (input.txt):

Vertexes:

3

0 0

10 0

5 10

Point:

15 5

Выходные данные (output.txt):

Точка (15, 5) не принадлежит многоугольнику.

**Пример №3.**

Входные данные (input.txt):

Vertexes:

5

0 0

10 0

8 5

10

10 0

10

Point:

5 5

Выходные данные (output.txt):

Точка (5, 5) принадлежит многоугольнику.

**Приложение В**

Список сообщений об ошибках

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ситуация** | **Пример** | **Сообщение об ошибке** |
| Введено количество вершин меньше 3 | Vertexes:  2  0 0  10 0 | Ошибка в разделе Vertexes: количество вершин должно быть не менее 3. |
| Введено количество вершин больше 100 | Vertexes:  101  … | Ошибка в разделе Vertexes: количество вершин не должно превышать 100. |
| Неверный формат координат вершины | Vertexes:  4  0 0  10 abc  10 10  0 10 | Ошибка формата координат вершин. |
| Неверный формат координат точки | Vertexes:  x y | Ошибка формата координат точки. |
| Значение координаты выходит за допустимый диапазон | Vertexes:  3  0 0  1200 5  10 10 | Ошибка: значение координаты выходит за допустимый диапазон от -1000 до 1000 |
| Отсутствует раздел Vertexes | 3  0 0  10 5  10 10  Point:  5 5 | Неверная структура входного файла. Раздел Vertexes не найден. |
| Отсутствует раздел Point | Vertexes:  3  0 0  10 5  10 10    5 5 | Неверная структура входного файла. Раздел Point не найден. |
| Вершины многоугольника указаны не в порядке обхода | Vertexes:  4  0 0  0 10  10 0  10 10 | Ошибка: вершины многоугольника должны быть указаны в порядке их обхода (по часовой или против часовой стрелки). |
| Неверное количество аргументов командной строки | программа.exe input.txt | Программа принимает два аргумента: <путь к входному файлу> <путь к выходному файлу> |
| Входной файл не существует, нет доступа к указанному файлу |  | Файл с входными данными указан некорректно. Файл может не существовать. |
| Невозможно создать указанный выходной файл |  | Выходной файл указан некорректно. Возможно, указанное расположение не существует или отсутствуют права на запись. |