

## Задание для группы ЭН-34

В данной лабораторной работе будет требоваться разработать консольную программу на C++, которая промоделирует работу волнового алгоритма на сетке размером 25x25 клеток.

### ЗАДАНИЯ НА МИНИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ (7 баллов)

В процессе выполнения лабораторной работы на 7 баллов необходимо получить три плюса, выполнив следующие этапы.

#### 1. Вывод ДРП.

**Создать программу** и объявить в ней матрицу, которая позволит отобразить на экране ДРП требуемого размера.

**Вывести на экран матрицу в символьном виде.** Это означает, что при выводе ДРП на экран вместо чисел, записанных в ячейки матрицы, нужно выводить на экран символы, каждый из которых соответствует состоянию ячейки:

- для клеток с препятствиями выводится символ «X»;
- для пустых клеток выводится символ «.».

#### 2. Считать и отобразить координаты конца и начала пути.

**Считать с клавиатуры 4 числа:** координаты начала пути (точка А) - 2 числа и координаты конца (точка В) – тоже 2 числа.

Читаются координаты точки А, выполняются проверки для точки А, если всё хорошо, считаются координаты точки В, выполняются проверки для точки В. Если данные для какой-то из координат были введены некорректно, необходимо повторить ввод данных для этой координаты.

**Вывести матрицу на экран в символьном виде.** Это означает, что при выводе матрицы на экран вместо чисел, записанных в ячейки матрицы, нужно выводить на экран символы, каждый из которых соответствует состоянию ячейки так же, как описано в пункте 1, плюс на введённых позициях выводятся символы А и В.

#### 3. Реализовать волновой алгоритм.

**Проставить вокруг точки А первую волну.** Вывести результат на экран, номер волны должен выводиться числом.

**Запрограммировать волновой алгоритм** и вывести на экран результат его работы:

- матрицу в символьном виде (препятствия, пустые клетки, начало и конец волны – символы, номера волн – числа);
- длину найденного пути.

**Важно!** При защите лабораторной работы будет проверяться в том числе и такая ситуация, когда пути от точки А до точки В не существует. Это возможно в случае, когда одна из точек полностью изолирована от другой с помощью препятствий. Алгоритм должен корректно определять эту ситуацию и выдавать сообщение, что путь не найден.

### **ЗАДАНИЯ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ БАЛЛЫ (+3 балла максимум)**

Необходимо выполнить все задания на минимальное количество баллов. После этого можно выполнить одно или несколько приведённых ниже дополнительных заданий.

- **Плюс балл.** Первый вывод ДРП (перед считыванием координат) выводится в консоль. Каждый шаг распространения волны вместо консоли печатается в файл «out.log». Информация о длине пути или отсутствии пути должна дублироваться и в консоль, и в файл.
- **Плюс балл.** Необходимо вывести не только ДРП, показывающее распространение волн (пункт 3 задания на минимальный уровень), но и ДРП, в котором будет отмечен обратный путь и не будет численных значений волн: только пустые клетки, препятствия, начальная и конечная точки, символы пути. Символ пути – «?».
- **Плюс балл.** Программе могут быть переданы аргументы командной строки:  
--log-type <тип>            если аргумент --log-type задан, то после него должен указываться тип режима вывода информации:
  - console - в консоль;
  - file     - в файл;
  - both    - оба варианта.

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Выполняется только в случае, если лаба сдана на 10 баллов!

Решение принимается одно на группу!

Начальная информация о ДРП считывается из входного файла следующего формата:

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	0	A											
	1												
BBOX	0	0	11	14									
BGN	0	0	M1										
END	10	10	M1										
REC	3	0	6	1	M1								
REC	0	2	10	3	M1								
REC	6	3	2	8	M2								
REC	6	11	6	1	M2								
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												

Структура файла следующая.

1. Первая строка начинается с ключевого слова BBOX. В ней задаётся размер ДРП, в котором мы работаем, с указанием минимальных и максимальных значений координат.
2. Вторая строка – задаётся точка начала пути. Ключевое слово BGN определяет координаты и слой.
3. Третья строка – задаётся точка конца пути. Ключевое слово END определяет координаты и слой.
4. Далее до конца файла - строки с ключевым словом REC. Каждая из строк задаёт положение уже проведённых слоёв металла (препятствия), которые выполняются прямоугольниками с указанием координат начала, а также ширины, высоты и слоя.

Очевидно, что препятствия, расположенные не на одном слое с точками начала и конца, никак не мешают распространению волн.

Корректность синтаксиса входного файла гарантируется.

Несоответствие во входных данных (например, фигуры выходят за границы ДРП) нужно обрабатывать.