

Задание для группы ЭН-35

В данной лабораторной работе будет требоваться разработать консольную программу на C++, которая промоделирует работу волнового алгоритма на сетке размером 20x20 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 «&»;
- 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 и координаты точки В, потом выполняются проверки для точек.

Если данные для какой-то из координат были введены некорректно, необходимо повторить ввод данных и для точки А, и для точки В.

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 введенных 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.** Входные данные (начальное состояние ДРП) задаются не в программе, а читаются из файла, в котором данные задаются матрицей чисел. Координаты начальной и конечной точек в файле не задаются.
- **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.** Параметры работы программы задаются в качестве аргументов командной строки:
 - file <имя файла> если аргумент --file задан, то после него должен следовать аргумент, задающий имя файла;
 - drawpath если аргумент не задан – ругаемся и выходим;
 - если этот аргумент указан, выводить путь нужно, если нет – не нужно.

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
BBOX 0 0 11 14	0	A										
BGN 0 0 M1	1											
END 10 10 M1	2											
REC 3 0 6 1 M1	3											
REC 0 2 10 3 M1	4											
REC 6 3 2 8 M2	5											
REC 6 11 6 1 M2	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.