

### Задание для группы ЭН-35

В этой лабораторной работе вы должны совместить расчётную часть, взятую из первой лабораторной работы, и визуализацию результатов расчётов.

Отличие от первой лабораторной работы состоит в том, что у поля, на котором производится трассировка, не один уровень, а два.

#### ЗАДАНИЯ НА МИНИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ (7 баллов)

Ваша программа должна сделать следующее (по плюсам):

1. запустить консоль, вывести исходную матрицу аналогично заданию из ЛР №1, запросить у пользователя координаты начала и конца, запустить волновой алгоритм, вывести на консоль результаты волнового алгоритма и, если путь найден, открыть окно OpenGL;
2. отрисовать поле в соответствии со своим вариантом задания, нарисовав пустые клетки и клетки препятствий, а также точки начала и конца;
3. нарисовать, согласно своему варианту, кратчайший путь.

Как и в предыдущих лабораторных работах, поле должно располагаться по центру окна и вращаться относительно центра окна.

#### ВАРИАНТЫ

№	Задания
Нечётные номера компьютеров	Поле рисуется следующим образом: плоскость представляет собой набор квадов, которые отстоят друг от друга так, чтобы между ними образовался небольшой зазор. Свободные клетки рисуются в 0.5 размера шага сетки, клетки препятствий – практически в размер шага.  Клетки пути расположены перпендикулярно к плоскости поля.  Цвета – по вашему выбору.
Чётные номера компьютеров	Поле рисуется следующим образом: пустые клетки рисуются каркасом, а клетки с препятствиями – объёмные кубики с заливкой.  Клетки пути расположены перпендикулярно к плоскости поля.  Цвет – по вашему выбору.

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

Задания повышенной сложности на эту лабораторную работу:

- фигуры, которыми рисуется обратный путь, имеют поворот вокруг своей оси на угол, зависящий от удалённости точки пути от начала; максимальная разница углов между точками начала и конца составляет 180 градусов;

- выходной результат (сетка с путём) должен записываться в выходной файл, который задаётся как аргумент командной строки. Аргумент есть – файл создаётся, аргумента нет – не создаётся;
- ваша матрица имеет объём, по третьему измерению она имеет размер, равный двум; при выполнении п.1 ЛР выводятся оба уровня матрицы, а при запросе координат начала и конца вводятся не два числа, а три:  
<номер плоскости> <строка> <столбец>

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**  
**Выполняется только в случае, если эта лаба сдана на 10 баллов и все**  
**остальные лабы сданы в срок!**

**Решение принимается одно на группу!**

Входные данные для вашей программы читаются из входного файла, передаваемого в качестве аргументов командной строки. Во входном файле сначала пишутся три числа, говорящие о размере ДРП в виде:

<число плоскостей> <число строк> <число столбцов>

В матрице записаны все значения, включая пустые клетки (.), препятствия (X), начало (A) и конец (B) маршрута.

Гарантируется, что каждая плоскость ограничена охранной рамкой.