**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

***Отчет по домашнему заданию***

***Алгоритмы и структуры данных***

Вариант задания 21

Студент: Поспелов Илья Михайлович

Группа: ИУ8-53

Преподаватель: Чесноков В.О.

Москва, 2016

**Задание:**

Одна из распространенных тактик в онлайн-шутерах и не только – rush, или быстрое перемещение в сторону противника. Пусть у вас есть некоторая карта, и две стартовые точки для двух противоборствующих команд. Все игроки, кроме вас, перемещаются с обычной скоростью, осторожно. Определите маршруты движения, которые обеспечат вам внезапность.

**Уточнения задания:**

* Игроков в каждой команде по 5
* Все передвигаются с обычной скоростью (шагом)
* Игрок передвигается в два раза быстрее остальных (бежит)
* Область видимости игроков не ограничена по дальности, только препятствиями
* Так как не известно, куда смотрят враги, то считаем их поле обзора равным 3600
* Карта и стартовые точки задаются пользователем и подаются как входные данные
* Требуется рассчитать “оптимальное положение” для игрока (точка, с которой можно будет сделать выстрел)
* Требуется построить кратчайший путь до “оптимального положения”

**Входные данные:**

Текстовый файл (in.txt) в котором содержится информация о карте размером NxN

(Пример файла совпадает с картинкой, показанной в следующей части)

0-препятствие; 1-проход; 2-старт игрока; 3-старт врага;

1 **2** 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1

0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1

1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1

1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1

1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1

1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1

0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 **3** 1

**Структуры данных:**

Двумерный массив.

**Выходные данные:**

Текстовый файл (out.txt) в котором отображены подходящие точки карты и расстояние до них от старта NxN.

(Пример файла совпадает с картинкой, показанной в следующей части)

#-препятствие или недостижимые точки; 1-проход; S-старт игрока;

# # # # # # # # # # # # #

# S 1 2 3 4 # # # # # # #

# # # # # 5 # # # # # # #

# 10 9 8 7 6 # # # # # # #

# 11 10 9 8 7 # # # # # # #

# 12 11 10 9 8 # # # # # # #

# 13 12 11 10 9 # # # # # # #

# 14 # # # # # # # # # # #

# 15 16 17 18 19 # # # # # # #

# 16 17 18 19 20 # # # # # # #

# 17 18 19 20 21 22 23 # # # # #

# # # # # # # # # # # # #

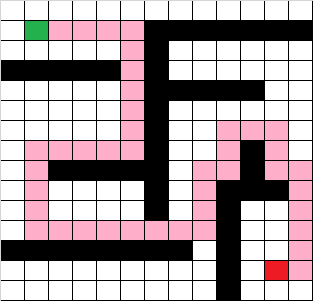
# # # # # # # # # # # # #

**Подход к решению и описание алгоритма:**

Так как пользователь может задать карту NxN с любыми допустимыми значениями N, а расположение точек старта команд может быть максимально далеко и не расположено привычно по углам, и карта хранится в виде двумерного массивам, то самым оптимальным алгоритмом будет волновой. Задача NP полная.

1. Рассчитываем расстояние в клетках (точках) между стартами команд

**37**

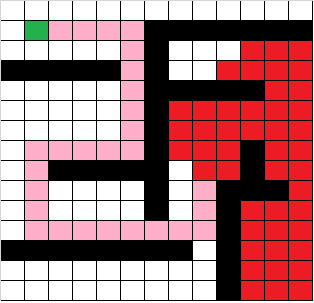


Волновой алгоритм поиска кратчайшего пути от зеленой точки до красной. (т.к. карта хранится в двумерном массиве)

1. Делим на 3 с округлением в большую сторону, т.к. за одно и то же время будет пройдено 2/3 расстояния игроком и 1/3 врагом

**]37/3[ =13**

1. Находим все клетки, где может оказаться персонаж за это время



Волновой алгоритм из красной точки до зеленой точки, но количество шагов будет ограниченно значением из пункта 2.

1. Теперь задачей является нахождение кратчайшего пути до ближайшего места “встречи взглядами”
2. Велика вероятность, что появятся такие “желательные” клетки, куда добраться не будет возможности + всего “желательных” точек может быть несколько, и не известно, какая из них удобней расположена с учетом полученных данных о поле видимости. В качестве алгоритма поиска будет волновой, так как он перебирает по одной клетке в каждую сторону за ход, а значит, вероятность пропустить “желательную” точку сводится к нулю.

**Псевдокод для волнового алгоритма:**

**Инициализация**

Пометить стартовую ячейку 0

*d* := 0

**Распространение волны**

**ЦИКЛ**

**ДЛЯ** каждой ячейки *loc*, помеченной числом *d*

пометить все соседние свободные непомеченные ячейки числом *d* + 1

**КЦ**

*d* := *d* + 1

**ПОКА** (финишная ячейка не помечена) **И** (есть возможность распространения волны)

**Восстановление пути**

**ЕСЛИ** финишная ячейка помечена

**ТО**

перейти в финишную ячейку

**ЦИКЛ**

выбрать среди соседних ячейку, помеченную числом на 1 меньше числа в текущей ячейке

перейти в выбранную ячейку и добавить её к пути

**ПОКА** текущая ячейка — не стартовая

**ВОЗВРАТ** путь найден

**ИНАЧЕ**

**ВОЗВРАТ** путь не найден

**Вычислительная сложность: O(n^2)**

**Память: O(n^2)**