

**Цель работы:** разработать программное обеспечение в *Matlab* для планирования движения мобильного робота сетевыми методами.

### **Краткие теоретические сведения**

Сетевые методы производят поиск на сетке. В нашем случае в качестве сетки будет выступать матрица размерностью  $8 \times 8$ . Мерой расстояния в сетках могут быть два самых популярных расстояния – евклидово (прямая между двумя точками на сетке) и манхэттенское расстояние (количество ячеек сетки, которое нужно пройти до необходимой).

Простейший алгоритм для двумерной сетки – волновой алгоритм. В нем происходит равномерное исследование графовой сетки, чтобы гарантирует поиск конечной вершины при условии, если путь не тупиковый. В данной реализации алгоритма используется структура, в которой заданы такие параметры, как наличие или отсутствие препятствия в вершине графа, предок вершина (вершина, из которой она была определена), все соседние вершины, параметр, отвечающий за статус вершины: либо полностью исследована, либо частично исследована, либо не исследована вовсе.

Более сложный алгоритм –  $A^*$ , который является комбинацией алгоритма Дейкстры и жадного алгоритма.  $A^*$  движется в направлении целевой точки, сравнивая расстояние от текущей до целевой точки, в то же время, в отличие от жадного алгоритма,  $A^*$  ищет оптимальный путь, с наименьшей стоимостью перемещения. В нашем случае стоимость перемещения – расстояние.

### **Выполнение работы**

В работе было реализовано следующее: выбор ручного или автоматического (случайного) расположения стартовой и целевой точек и препятствий; выбор алгоритма планирования движения – волновой или  $A^*$ ; планирование движения вышеуказанными алгоритмами; формирование набора правил из простейших команд (влево, вправо, вверх, вниз).

Результат работы алгоритма  $A^*$  представлен на рисунках 1–5

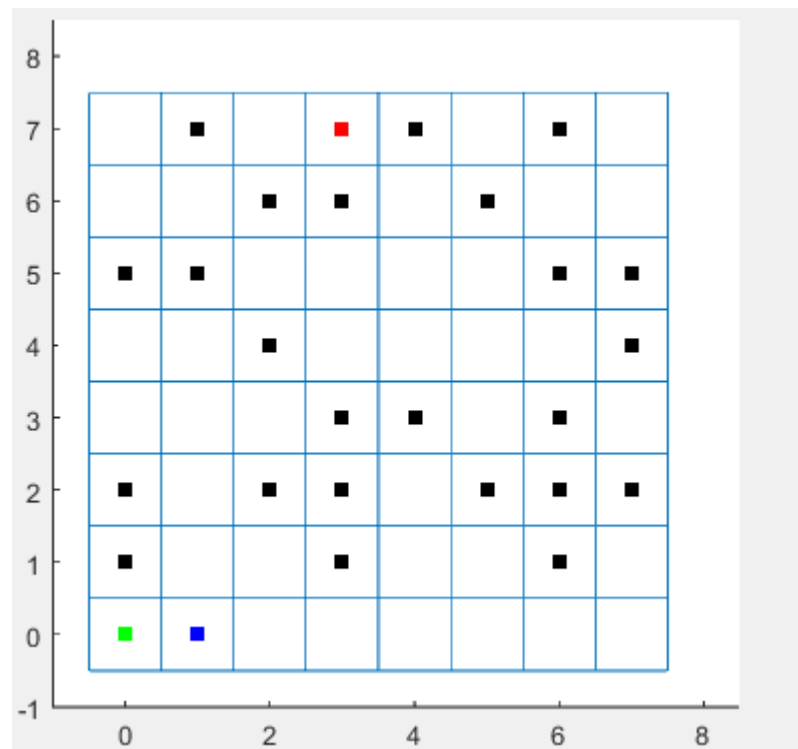


Рисунок 1 – Определение сетки случайным образом для алгоритма A\*

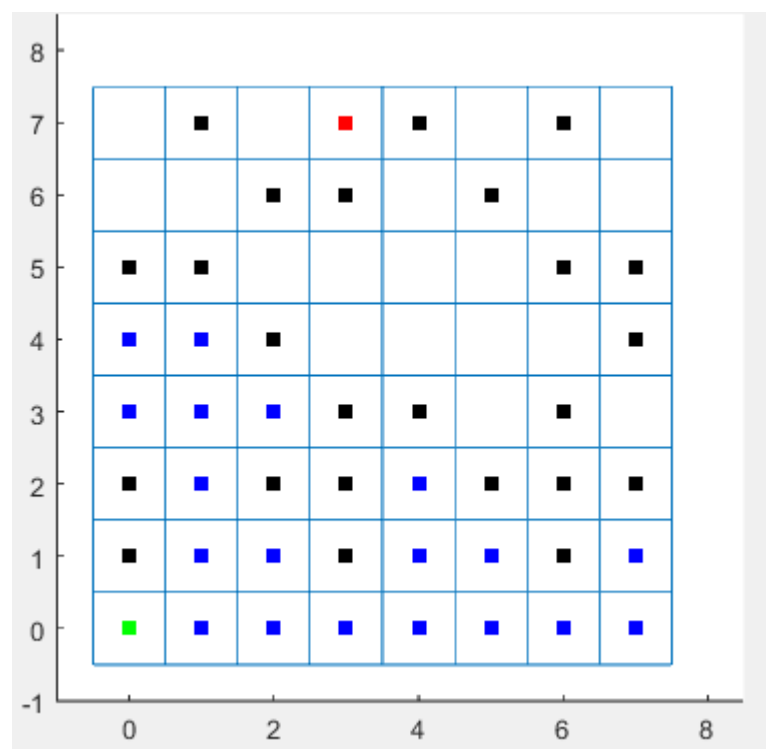


Рисунок 2 – Результат поиска

В результате выполнения алгоритма не было найден путь, поскольку конечная вершина закрыта препятствиями.

Рассмотрим случай, когда поиск находит конечную вершину:

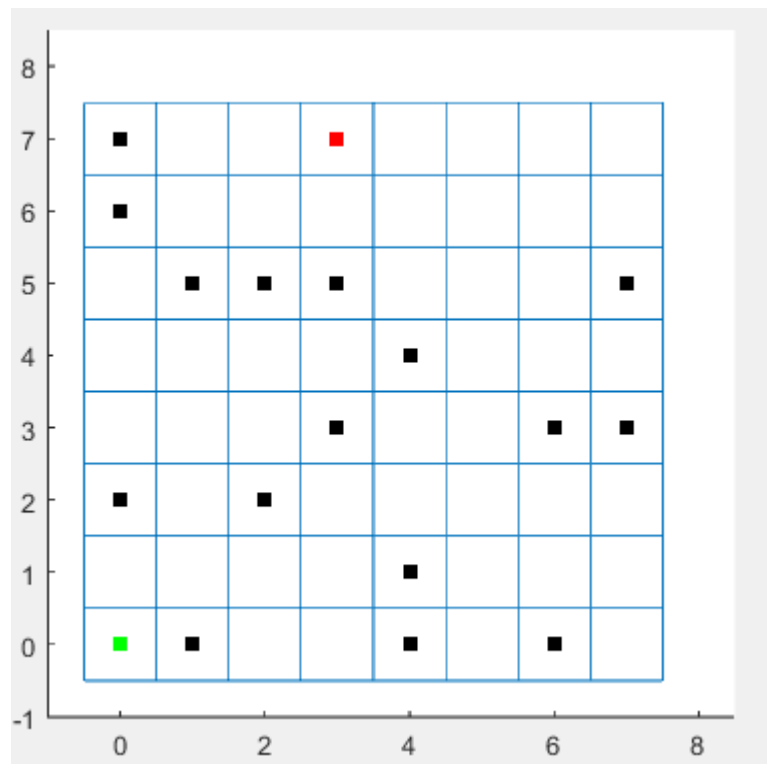


Рисунок 3 – Определение сетки случайным образом для алгоритма A\*

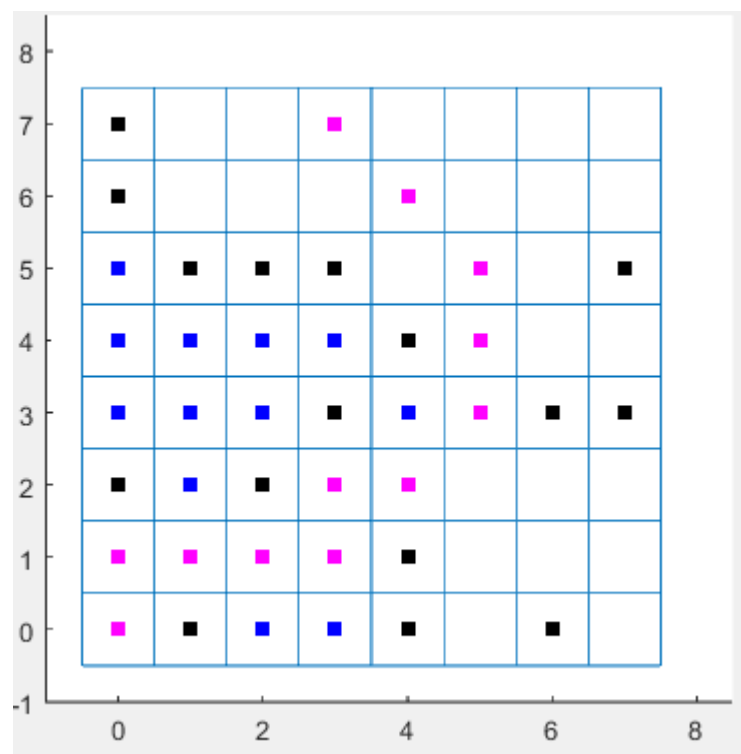


Рисунок 4 – Путь от исходной вершины к конечной

```

Путь найден
Путь, пройденный по номерам вершин
Columns 1 through 10

    1     9    10    11    12    20    21    30    38    46

Columns 11 through 12

    53     60

Длина пути
    12.2426

```

Рисунок 5 – Информация о пройденном пути

Программа разработала следующий набор правил для движения мобильного робота: вниз, вниз, влево, влево. Настоящие правила являются корректными, поскольку обеспечивают перемещение робота из начальной в целевую точку.

Результаты волнового алгоритма представлены на рисунках

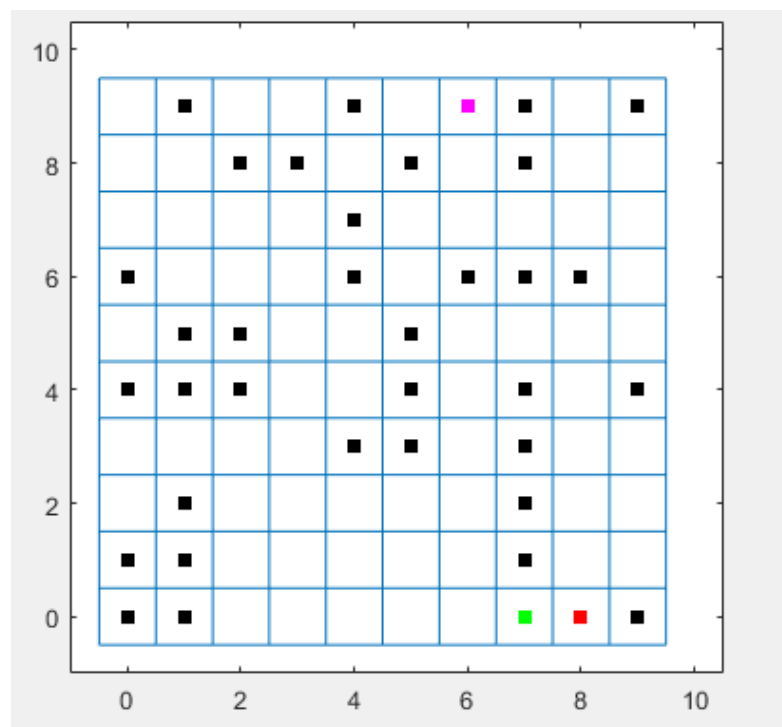


Рисунок 6 – Построенная сетка для волнового алгоритма

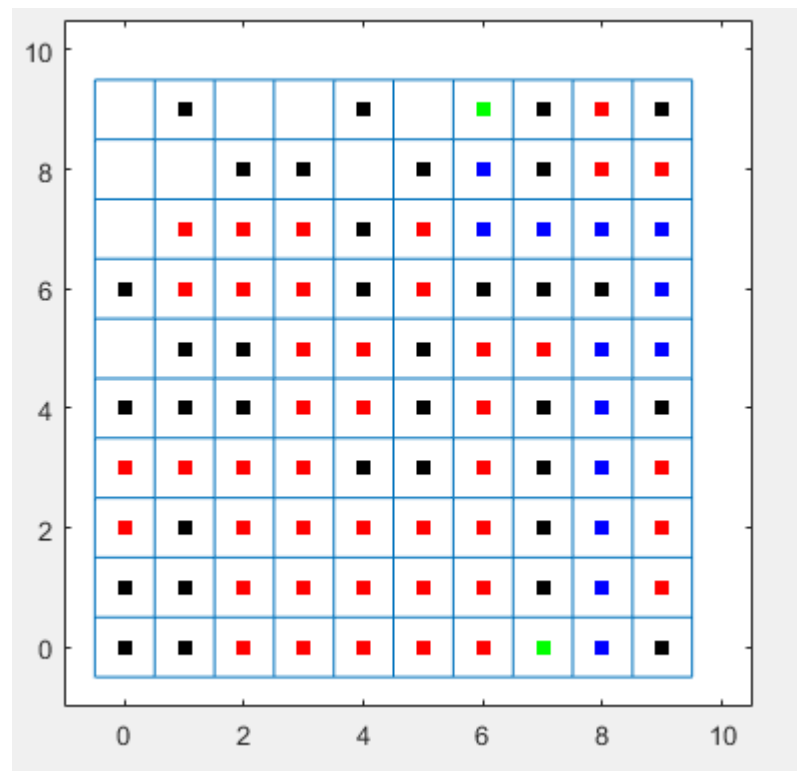


Рисунок 7 – Результат поиска волнового алгоритма

**Вывод:** было разработано программное обеспечение в *Matlab* для планирования движения мобильного робота сетевыми методами.