

一、实验目的：

掌握路径规划算法的设计思路并编程实现。

二、实验内容：

针对如下场景，建立模型并编程实现路径规划。

一艘无人水面船舶在水面自主航行，它安装了激光测距仪，可以测量得到与水面障碍的距离和方位；安装有ADCP可以测量得到随流的速度和方位。设计算法使得水面船可以安全的从A点航行到B点。

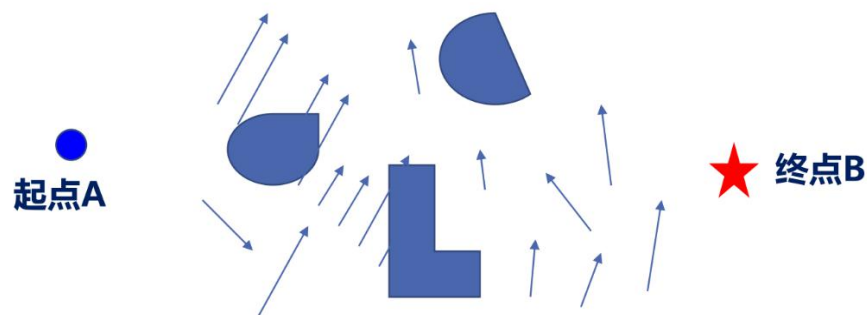


图 1. 原地图障碍物分布信息

本次实验采用A*算法，A*具体原理及步骤如下。

A*算法可用于静态路网中求解最短路最有效的直接搜索方法。对状态空间每一个搜索位置进行评估，在此基础上继续搜索直至到达目标。该算法包含开启和关闭两个基本列表，其中开启列表存放待检查方格的集合，用以寻找周围可达到的点。关闭列表用于存放已检查结束的方格。其基本步骤：

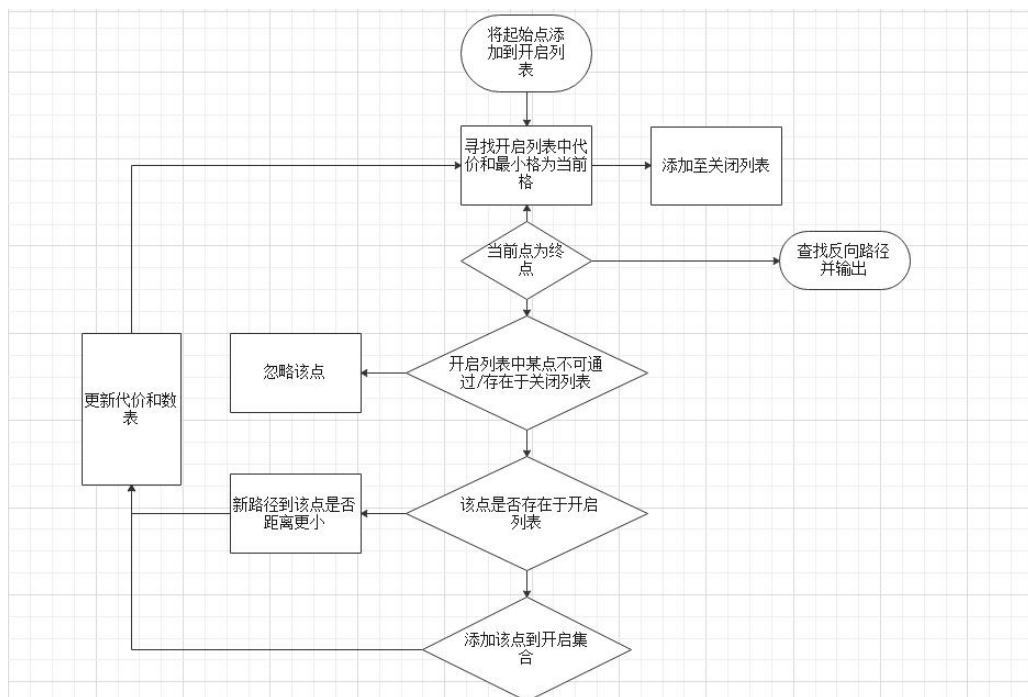


图 2.Astar算法流程图

三、实验过程及结果：

1. 代码编写思路

(1) 栅格化原地图信息。

输入栅格化像素，根据此建立并初始化区域矩阵。读入地图，基于人工选择障碍物区域，起点、终点。将地图信息返回值主程序备用。

(2) 选择初始点添加至开启列表，并循环探索直至关闭列表中存在目标点。

将起始点作为探索点并探索周围四个临近点（注：本程序中只考虑父节点上、下、左、右方向）。若临近点在开启列表中，若新路径比原路径（到该临近点）距离更短，则更新在该临近点上的代价和（代价数值表中）；若临近点在闭合列表中、或不可到达（相应的cost为无穷大），则忽略该点；若临近点即不再闭合列表，也不在开启列表，则将其添加至开启列表中。

(3) 循环（2）过程，直至目标点被添加至闭合列表中。

(4) 由终点反向查找路径，从而得到最终路径。

2. 实验最终结果

(1) 交互式提取障碍物信息

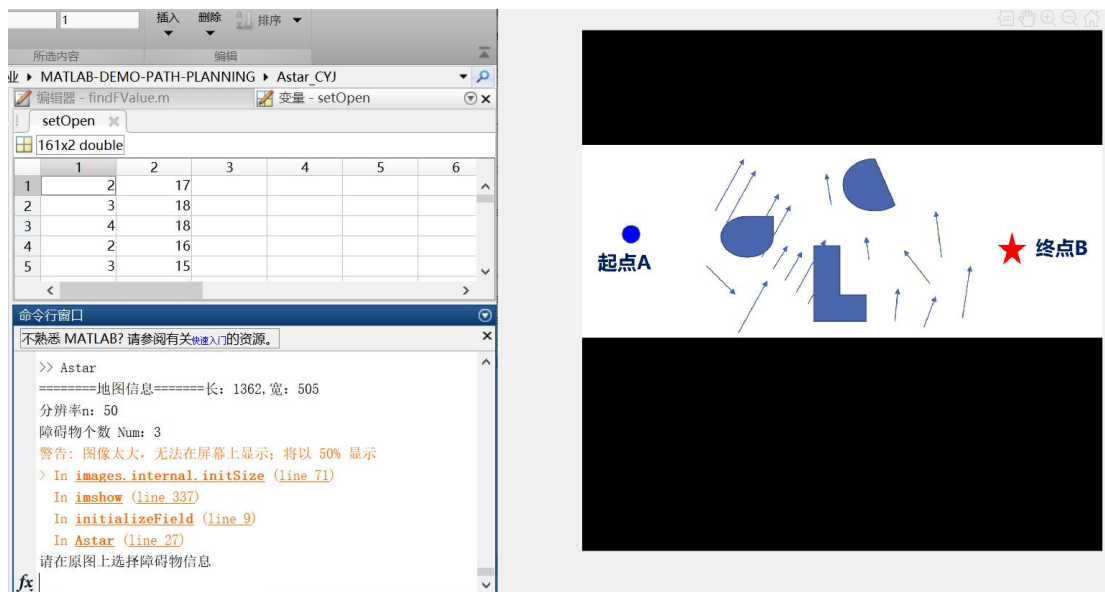


图 3.交互式选择障碍信息

输入栅格化分辨率、障碍物数目，依次选中障碍物左上角及右下角；根据提示点击起始点中心、终点中心。完成地图信息的输入。

(2) 栅格化地图

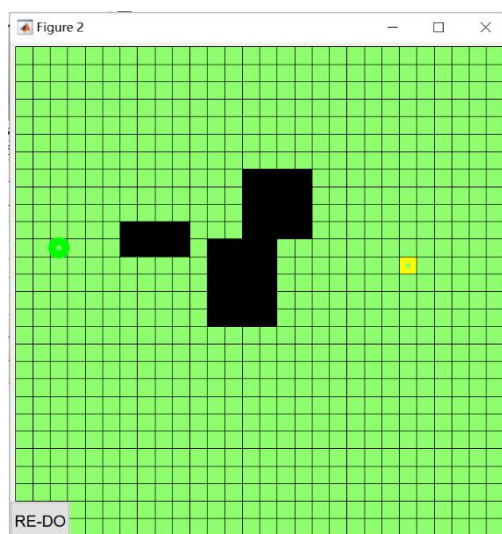


图 4.栅格化地图

绿色表示起点，黄色表示终点，黑色区域为障碍物所在位置。

(3) 最终路径查找结果

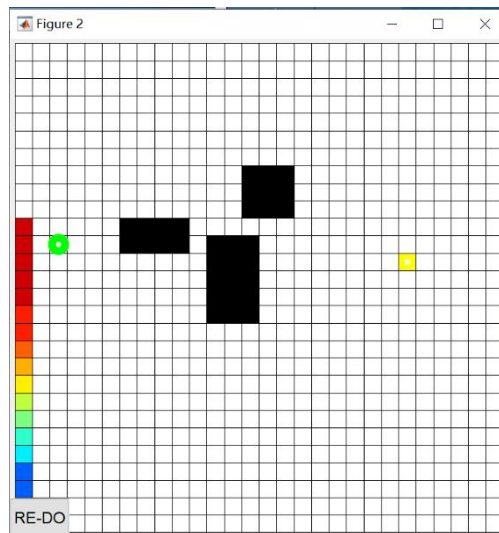


图 5.最终查找路径结果

红色表示距终点较近处、蓝色表示距终点较远处。原图为动态效果。

四、讨论和分析

由结果路径查找不正确，程序目前仍在调试。

五、附录

代码源程序见压缩程序包。