

ROS仿真导航规划（AStar+DWA）实验报告

姓名：王柯

学号：3200103911

(WEEK7-8的仿真还没验收，视频和代码已经钉钉发给助教了，麻烦助教验收一下)

WEEK5: AStar Path Planning

算法描述

AStar算法是一种很常用的路径查找和图形遍历算法。它有较好的性能和准确度。算法通过下面这个函数来计算每个节点的优先级：

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

其中：

- $f(n)$ 是节点 n 的综合优先级。当我们选择下一个要遍历的节点时，我们总会选取综合优先级最高（值最小）的节点。
- $g(n)$ 是节点 n 距离起点的代价。
- $h(n)$ 是节点 n 距离终点的预计代价。

这里使用地图上的点对起点和终点的欧式距离作为 $g(n)$, $h(n)$ 。

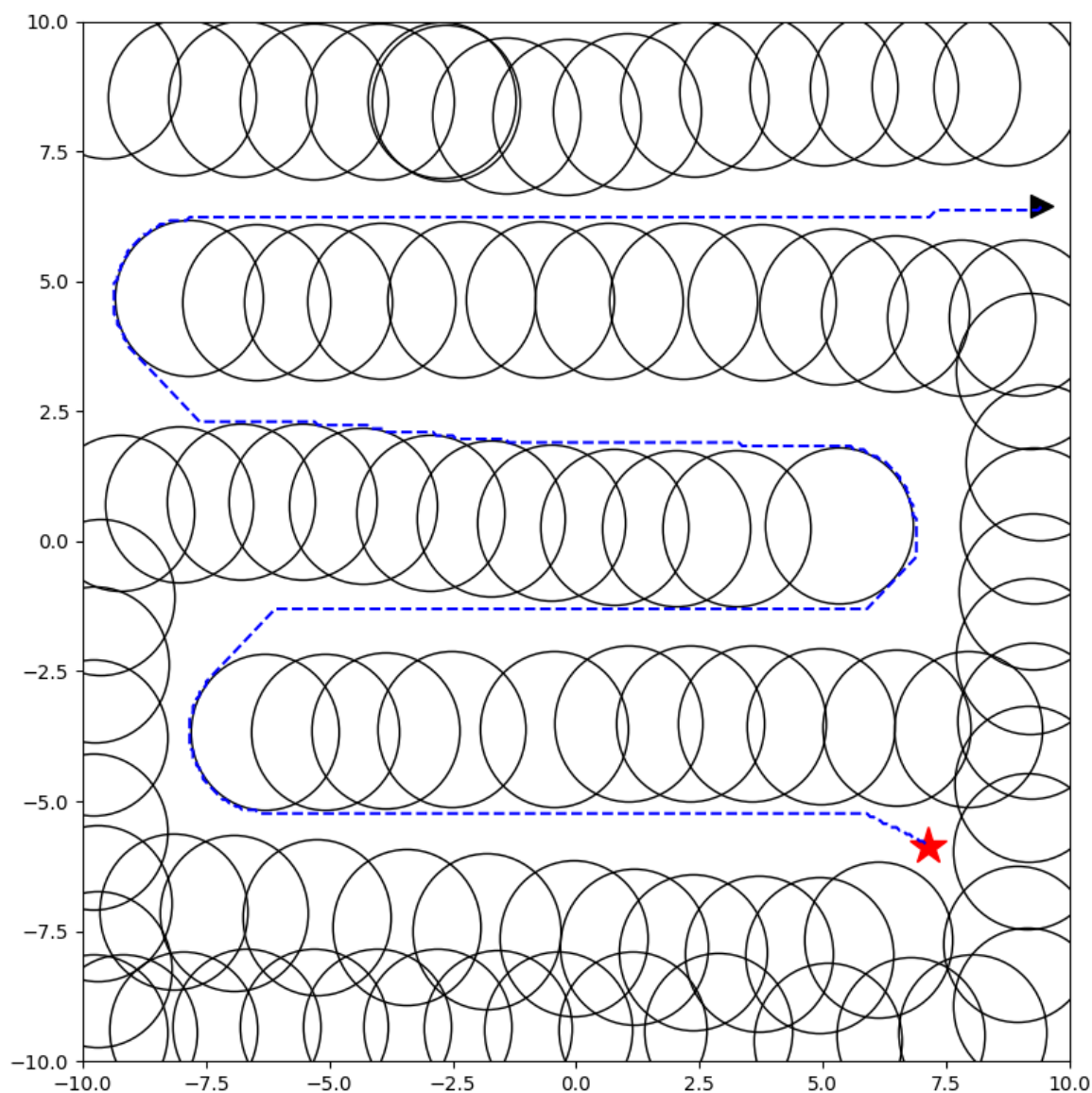
算法伪代码如下：

```
1  Algorithm: AStar Path Planning
2  add start node "s" to openlist
3  loop
4  if openlist is empty
5      return
6  else
7      remove the node "n" with the lowest  $f(n)$  from the openlist
8      mark "n" as expanded
9      if  $n == \text{goal}$ 
10         find a path
11         return
12     else
13         for all unexpanded neighbors "m" of node "n"
14             if  $\text{dist}(m,s) > \text{dist}(m,n) + \text{dist}(n,s)$ 
15                  $\text{dist}(m,s) = \text{dist}(m,n) + \text{dist}(n,s)$ 
16                 add m to openlist
17         end
18 end
```

遇到问题

在编写pathplanning过程中，首先需要实现地图的栅格化，将地图分为很多小方块，并将障碍物信息反映到小方块上。因此，首先我先将地图分成小方格，具体数目由分辨率决定，然后取出每个方格的中心点坐标，作为这个方格的坐标，然后计算每个方格中心点距离障碍物的距离，如果距离小于障碍物半径，则视作这个方格不可到达，由此，完成地图的栅格化，后续操作将只对这个处理后的地图进行。

实现效果



WEEK6: DWA

算法描述

dynamic window approach(DWA), 通过对速度进行采样, 在一定的速度窗口中, 取一系列 v, w 的值, 根据机器人运动模型, 假设他们将维持这个速度运动一段时间, 则不同的 (v, w) 会得到不同的运动半径, 有些会与障碍物碰撞, 有些不会, 因此我们定义一个评估函数:

$$cost = \alpha \times obs_cost + \beta \times vel_cost + \gamma \times heading$$

其中, obs_cost 为距离障碍物的评价指标, vel_cost 为速度评价指标, $heading$ 为距离目标点的评价指标。在这里, obs_cost 为距离周围障碍物最小距离倒数, vel_cost 为当前采样速度与最大速度之差, $heading$ 为距离目标点距离。dwa在运行时不断对速度进行取样, 每次都选择 $cost$ 最小的 (v, w) , 返回 (v, w) 。

遇到问题

- 利用路径规划得到的path的list中是终点到起点，因此一开始dwa的目标点就设在了终点，与预期不符。
- 函数接口问题，接口设置不对，程序运行失败。
- 系数设置不当，无法实现有效避障。

实现效果

WEEK7-8: gazebo+rviz+AStar+dwa

在前几周的基础上，在仿真中实现路径规划+局部路径规划实现自主导航

遇到问题

问题集中在localpanner中，即dwa算法

- 评价函数三项系数设置不合理，导致仿真模拟时小车速度过快无法及时减速，或速度过慢。
- 设置最大速度与加速度的值不合理，小车无法及时减速或改变方向。

实现效果

