

《人工智能原理与算法》第2章作业

姓名：谷绍伟 学号：202418020428007

你的目标是让机器人走出迷宫。机器人面朝北，开始位置在迷宫中间。你可以让机器人转向面朝东、南、西或北。你可以让机器人向前走一段距离，在撞墙之前它会停步。

1：将问题形式化。状态空间有多大？

答：形式化结果如下：

- 状态：状态由机器人的位置和朝向所确定，当下只有 4 朝向可供选择，因此共有四个状态。再下一次方向选择同样有 4 个朝向可选；
- 初始状态：机器人面朝向北；
- 行动：可执行的动作有转向和前进，转向有 4 种方向；
- 转移模型：选择一个方向后，机器人面朝任何一个方向都可向前走，除非即将撞墙；
- 目标测试：测试当前位置是否走出迷宫；
- 路径消耗：总的路径消耗为机器人走出迷宫所走的路径；

由于机器人的朝向没有限制，每一步均有四个方向可选择，且机器人每次的移动距离也是不定的，因此状态空间为无穷大。

2：在迷宫中游走，在两条路或更多路交叉的路口可以转弯。重新形式化这个问题。现在状态空间有多大？

答：形式化结果如下：

- 状态：状态由机器人的位置所决定，当机器人处于交叉路口时，才可以转弯并更新到下一个状态，因此状态中需要包含交叉路口的个数和位置；
- 初始状态：机器人在迷宫中央，面朝向北；
- 行动：可执行的动作有转向并前进到下一交叉路口，转向有 4 种方向；
- 转移模型：选择一个方向后，机器人走到下一个路口，除非机器人将撞墙；
- 目标测试：测试当前位置是否走出迷宫；
- 路径消耗：总的路径消耗为机器人走出迷宫所走的路径；

由于机器人的朝向受到交叉路口的个数限制，每一个交叉路口均有四个方向可选择，因此交叉路口个数为 n 时，状态空间总数为 $4n$ 。

3：从迷宫的任一点出发，我们可以朝四个方向中的任一方向前进直到可以转弯的地方，而且我们只需要这样做。重新对这个问题进行形式化。我们需要记录机器人的方向吗？

答：形式化结果如下：

- 状态：状态由机器人的位置和朝向所确定，当机器人处于可以转弯的地方时，机器人能选择四个方向中的一个进行转向；
- 初始状态：机器人在迷宫中央，面朝向北；
- 行动：可执行的动作有转向并前进至下一个可以转弯的地方；
- 转移模型：选择一个方向后，机器人走到下一个可转弯的地方，除非机器人将撞墙；
- 目标测试：测试当前位置是否走出迷宫；
- 路径消耗：总的路径消耗为机器人走出迷宫所走的路径；

在以上条件下，若可以转弯的地方个数为 n ，机器人走出迷宫的状态空间总数为 $4n$ ，因此不需要记录机器人的方向。

4：在我们对问题的最初描述中已经对现实世界进行了抽象，限制了机器人的行动并移除了细节。列出三个我们做的简化。

答：

- 机器人每次移动的距离；
- 机器人只能前进，不能后退或绕过障碍物；
- 机器人的移动速度；