

Abbott's Revenge 解题报告

大连二十四中 于纪平

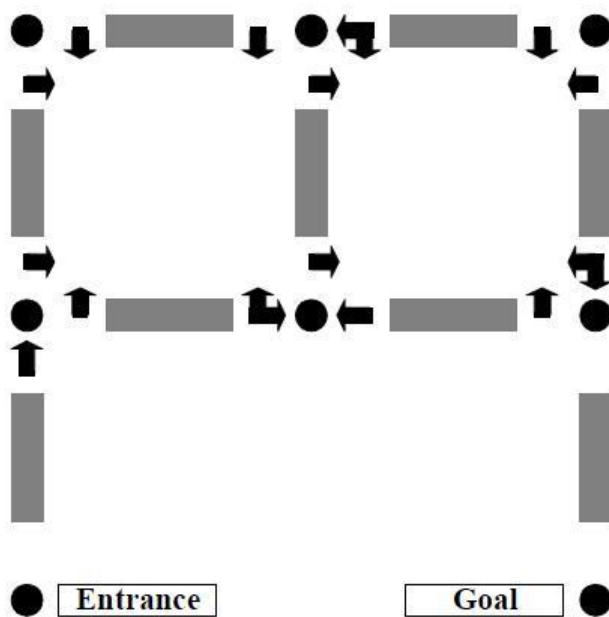
2013 年 9 月 26 日

1. 题目大意

有一个 9×9 的网格地图，要求从某个点沿某个方向出发，最终到达终点。从每条边的某个方向走过去，只能到达给定的若干条相邻的边。

输出到终点的最短路径或输出无法到达。

例如，在下图当中，以左上角为(1,1)，则最短路径为(3,1) (2,1) (1,1) (1,2) (2,2) (2,3) (1,3) (1,2) (1,1) (2,1) (2,2) (1,2) (1,3) (2,3) (3,3)。



2. 算法分析

在以下的各种算法中， N 代表地图的边长，在此题中最大为 9。

由于在原图的每个点会有 4 种朝向，彼此不同且互不影响，所以考虑。将原图的每个点拆成 4 个点，分别代表到达该点时身体的朝向。我们可以用有序三元组 (x, y, z) 表

示一个状态，即当前的坐标为 (x, y) ，方向朝 $z(0 \leq z \leq 3)$ 。

这样，在所有允许进行转移的状态表示的点之间连一条边权为 1 的边，原问题便转化为了在新图上求最短路的问题。新图的有 $O(N^2)$ 个点， $O(N^2)$ 条边，且边权均为 1。

由于图的边权均为 1，我们可以通过 BFS 直接求解。复杂度为 $O(N^2)$ 。

如果采用其他最短路算法，复杂度会更高，例如 Floyd 算法的复杂度为 $O(N^6)$ ，Dijkstra 算法的复杂度为 $O(N^4)$ 。

3. 题目之外

本题是 ACM/ICPC World Finals 2000 的 Problem A，题目比较简单，对于绝大多数提高组以上水平的同学们几乎没有难度。然而，几乎很难一次写对，而可能是会被以下的数据卡住：

①起点与终点为同一点，但图中没有任何边，故不可达。

②刚从起点出发即到达终点，故可达。

③图为一个环，起点与终点为同一点，出发的方向与到达终点的方向不同。部分算法会在输出方案时出问题。

④图为一个环，起点与终点为同一点，出发的方向与到达终点的方向相同。对于某些算法，即使在通过上面的测试数据的情况下依然会答案错误。

所以，比起算法，本题更加锻炼选手们的是思维的严谨性，和遇到水题也要认真对待的精神。