

# A Dickey Problem – Solution

## 试题来源

ACM/ICPC World Finals 1999 C

## 简要题意

给定一个骰子地图以及骰子初始放置位置，可按照一定规则在地图中上下左右移动骰子，求一条路径使得骰子从起始位置开始移动最终回到起始位置。

## 考察算法

宽度优先搜索

## 题解

首先注意到根据骰子顶面和面向观察者的那面（不妨称为正面）写着的数字不同，骰子共有 24 种不同的状态。我们对这些状态进行编号如下：

编号	顶面	正面
0	1	5
1	1	4
2	1	2
3	1	3
4	2	6
5	2	3
6	2	1
7	2	4
8	3	6
9	3	5
10	3	1
11	3	2
12	4	6
13	4	2
14	4	1
15	4	5
16	5	6
17	5	4
18	5	1
19	5	3
20	6	5
21	6	3
22	6	2
23	6	4

进而我们可以计算出每个状态在地图上向上、向右、向下以及向左移动得到的新状态。结果如下表：

编号	向上	向右	向下	向左
0	16	9	6	15
1	12	17	10	7
2	4	13	18	11
3	8	5	14	19
4	20	12	2	8
5	9	21	13	3
6	0	10	22	14
7	15	1	11	23
8	23	4	3	16
9	17	20	5	0
10	1	18	21	6
11	7	2	19	22
12	21	16	1	4
13	5	22	17	2
14	3	6	23	18
15	19	0	7	20
16	22	8	0	12
17	13	23	9	1
18	2	14	20	10
19	11	3	15	21
20	18	15	4	9
21	10	19	12	5
22	6	11	16	13
23	14	7	8	17

我们把每个格子  $(x, y)$  拆成 24 个点  $(x, y, z)$ ，其中  $z = 0 \dots 23$ ，表示骰子以  $z$  状态经过格子  $(x, y)$ 。设  $(x, y, z)$  向上下左右某个方向移动之后的状态为  $(x', y', z')$ ，若  $(x', y')$  格子上写数与  $z$  状态下骰子顶面的数相同，或者  $(x', y')$  格子上画着星星图案，我们就建边  $(x, y, z) \rightarrow (x', y', z')$ 。

根据题目给出的初始状态下骰子顶面与正面的数，我们可以算出骰子的初始状态  $z_0$ ，这样我们就确定了起点  $S = (x_0, y_0, z_0)$ ；最终我们需要骰子回到  $(x_0, y_0)$ ，因此可行的终点集合为  $T = \{(x_0, y_0, z) \mid z = 0 \dots 23\}$ 。于是题目就转化为：求一条路径，起点为  $S$ ，终点  $\in T$ 。我们从  $S$  开始对图进行 BFS 即可解决这个问题，时间复杂度和空间复杂度均为  $O(R \cdot C)$ ，常数略大。