

## 第八章 广度优先搜索

### 【上机练习】

#### 1、面积(area)

##### 【问题描述】

编程计算由“\*”号围成的下列图形的面积。面积计算方法是统计\*号所围成的闭合曲线中水平线和垂直线交点的数目。如下图所示，在 10\*10 的二维数组中，有“\*”围住了 15 个点，因此面积为 15。

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 * * * 0 0 0
0 0 0 0 * 0 0 * 0 0
0 0 0 0 0 * 0 0 * 0
0 0 * 0 0 0 * 0 * 0
0 * 0 * 0 * 0 0 * 0
0 * 0 0 * * 0 * * 0
0 0 * 0 0 0 0 * 0 0
0 0 0 * * * * * 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

##### 【样例输入】area.in

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 1 0 0 1 0
0 1 0 0 1 1 0 1 1 0
0 0 1 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

##### 【样例输出】area.out

15

#### 2、营救(save)

##### 【问题描述】

铁塔尼号遇险了！他发出了求救信号。距离最近的哥伦比亚号收到了讯息，时间就是生命，必须尽快赶到那里。

通过侦测，哥伦比亚号获取了一张海洋图。这张图将海洋部分分化成  $n \times n$  个比较小的单位，其中用 1 标明的是陆地，用 0 标明是海洋。船只能从一个格子，移到相邻的四个格子。

为了尽快赶到出事地点，哥伦比亚号最少需要走多远的距离。

##### 【输入格式】

第一行为  $n$ ，下面是一个  $n \times n$  的 0、1 矩阵，表示海洋地图

最后一行为四个小于  $n$  的整数，分别表示哥伦比亚号和铁塔尼号的位置。

##### 【输出格式】

哥伦比亚号到铁塔尼号的最短距离，答案精确到整数。

##### 【输入样例】

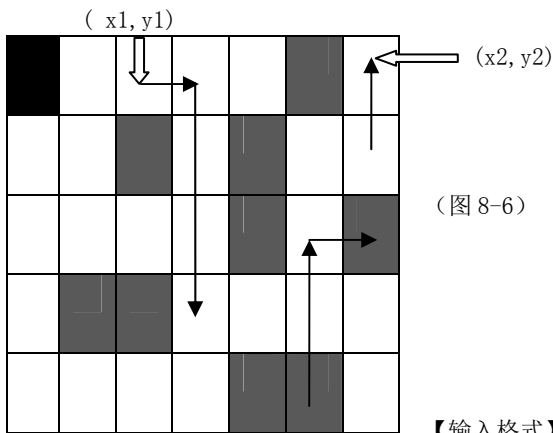
3

001

101  
100  
1 1 3 3  
【输出样例】  
4  
【数据范围】  
 $N \leq 1000$

### 3、最少转弯问题(turn)

**【问题描述】**  
给出一张地图，这张地图被分为  $n \times m$  ( $n, m \leq 100$ ) 个方块，任何一个方块不是平地就是高山。平地可以通过，高山则不能。现在你处在地图的  $(x1, y1)$  这块平地，问：你至少需要拐几个弯才能到达目的地  $(x2, y2)$ ？你只能沿着水平和垂直方向的平地上行进，拐弯次数就等于行进方向的改变（从水平到垂直或从垂直到水平）的次数。例如：如图 8-6，最少的拐弯次数为 5。



**【输入格式】**  
第 1 行:  $n \quad m$   
第 2 至  $n+1$  行: 整个地图地形描述 (0: 空地; 1: 高山),  
如 (图 1) 第 2 行地形描述为: 1 0 0 0 1 0  
第 3 行地形描述为: 0 0 1 0 1 0 0  
.....  
第  $n+2$  行:  $x1 \quad y1 \quad x2 \quad y2$  (分别为起点、终点坐标)

**【输出格式】**  
 $s$  (即最少的拐弯次数)

**【输入输出样例】**(见图 8-6):

turn. in	turn. out
5 7	5
1 0 0 0 1 0	
0 0 1 0 1 0 0	
0 0 0 0 1 0 1	
0 1 1 0 0 0 0	
0 0 0 0 1 1 0	
1 3 1 7	

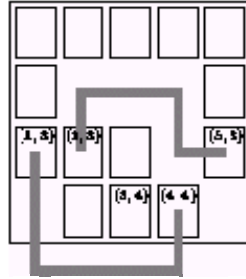
### 4、麻将游戏(mahjong)

在一种“麻将”游戏中，游戏是在一个有  $w \times h$  格子的矩形平板上进行的。每个格子可以放置一个麻将牌，也可以不放（如图所示）。玩家的目的是将平板上的所有可通过一条路径相连的两张相同的麻将牌，从平板上移去。最后如果能将所有牌移出平板，则算过关。  
这个游戏中的一个关键问题是：两张牌之间是否可以被一条路径所连接，该路径满足以

下两个特性：

1. 它由若干条线段组成，每条线段要么是水平方向，要么是垂直方向。
2. 这条路径不能横穿任何一个麻将牌 (但允许路径暂时离开平板)。

这是一个例子：



在 (1, 3) 的牌和在(4, 4)的牌可以被连接。(2, 3)和(3, 4)不能被连接。

你的任务是编一个程序，检测两张牌是否能被一条符合以上规定的路径所连接。

输入格式：

输入文件的第一行有两个整数  $w, h$  ( $1 \leq w, h \leq 75$ ), 表示平板的宽和高。接下来  $h$  行描述平板信息，每行包含  $w$  个字符，如果某格子有一张牌，则这个格子上有个 'X', 否则是一个空格。平板上最左上角格子的坐标为 (1, 1), 最右下角格子的坐标为 ( $w, h$ )。接下来的若干行，每行有四个数  $x1, y1, x2, y2$ , 且满足  $1 \leq x1, x2 \leq w, 1 \leq y1, y2 \leq h$ , 表示两张牌的坐标 (这两张牌的坐标总是不同的)。如果出现连续四个 0, 则表示输入结束。

输出格式：

输出文件中，对于每一对牌输出占一行，为连接这一对牌的路径最少包含的线段数。如果不存在路径则输出 0。

**【样例输入】(参照上图):**

```
5 4
XXXXX
X  X
XXX X
XXX
2 3 5 3
1 3 4 4
2 3 3 4
0 0 0 0
```

**【样例输出】**

```
4
3
0
```