

# 全国青少年信息学奥林匹克 山东省省队选拔赛 2011 第一轮

## 第一试

竞赛时间：2011 年 3 月 26 日

|         |           |          |           |
|---------|-----------|----------|-----------|
| 题目名称    | 打地鼠       | 计算器      | 染色        |
| 目录      | shrew     | calc     | paint     |
| 可执行文件名  | shrew.exe | cal.exe  | paint.exe |
| 输入文件名   | shrew.in  | calc.in  | paint.in  |
| 输出文件名   | shrew.out | calc.out | paint.out |
| 每个测试点时限 | 1s        | 1s       | 2s        |
| 测试点数目   | 10        | 20       | 20        |
| 每个测试点分值 | 10        | 5        | 5         |
| 内存限制    | 512MB     | 512MB    | 512MB     |
| 是否有部分分  | 无         | 无        | 无         |
| 题目类型    | 传统型       | 传统型      | 传统型       |

提交源程序须加后缀

|              |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|
| 对于 Pascal 语言 | pas | pas | pas |
| 对于 C 语言      | c   | c   | c   |
| 对于 C++ 语言    | cpp | cpp | cpp |

**注意：最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。**

## 打地鼠

### 【问题描述】

打地鼠是这样的一个游戏：地面上有一些地鼠洞，地鼠们会不时从洞里探出头来很短时间后又缩回洞中。玩家的目标是在地鼠伸出头时，用锤子砸其头部，砸到的地鼠越多分数也就越高。

游戏中的锤子每次只能打一只地鼠，如果多只地鼠同时探出头，玩家只能通过多次挥舞锤子的方式打掉所有的地鼠。你认为这锤子太没用了，所以你改装了锤子，增加了锤子与地面的接触面积，使其每次可以击打一片区域。如果我们把地面看做  $m * n$  的方阵，其每个元素都代表一个地鼠洞，那么锤子可以覆盖  $R * C$  区域内的所有地鼠洞。但是改装后的锤子有一个缺点：每次挥舞锤子时，对于这  $R * C$  的区域中的所有地洞，锤子会打掉恰好一只地鼠。也就是说锤子覆盖的区域中，每个地洞必须至少有 1 只地鼠，且如果某个地洞中地鼠的个数大于 1，那么这个地洞只会有 1 只地鼠被打掉，因此每次挥舞锤子时，恰好有  $R * C$  只地鼠被打掉。由于锤子的内部结构过于精密，因此在游戏中你不能旋转锤子（即不能互换  $R$  和  $C$ ）。

你可以任意更改锤子的规格（即你可以任意规定  $R$  和  $C$  的大小），但是改装锤子的工作只能在打地鼠前进行（即你不可以打掉一部分地鼠后，再改变锤子的规格）。你的任务是求出要想打掉所有的地鼠，至少需要挥舞锤子的次数。

Hint：由于你可以把锤子的大小设置为  $1*1$ ，因此本题总是有解的。

### 【输入格式】

第一行包含两个正整数  $m$  和  $n$ ；

下面  $m$  行每行  $n$  个正整数描述地图，每个数字表示相应位置的地洞中地鼠的数量。

### 【输出格式】

输出一个整数，表示最少的挥舞次数。

### 【样例输入】

```
3 3
1 2 1
2 4 2
1 2 1
```

### 【样例输出】

```
4
```

**【样例说明】**

使用  $2 \times 2$  的锤子，分别在左上、左下、右上、右下挥舞一次。

**【数据规模和约定】**

对于 30% 的数据， $m, n \leq 5$ ；

对于 60% 的数据， $m, n \leq 30$ ；

对于 100% 的数据， $1 \leq m, n \leq 100$ ，其他数据不小于 0，不大于  $10^5$ 。

## 计算器

### 【问题描述】

你被要求设计一个计算器完成以下三项任务：

- 1、给定 $y$ 、 $z$ 、 $P$ ，计算 $y^z \bmod P$ 的值；
- 2、给定 $y$ 、 $z$ 、 $P$ ，计算满足 $xy \equiv z \pmod{P}$ 的最小非负整数 $x$ ；
- 3、给定 $y$ 、 $z$ 、 $P$ ，计算满足 $y^x \equiv z \pmod{P}$ 的最小非负整数 $x$ 。

### 【输入格式】

输入包含多组数据。

第一行包含两个正整数 $T$ 、 $K$ ，分别表示数据组数和询问类型（对于一个测试点内的所有数据，询问类型相同）。

以下 $T$ 行每行包含三个正整数 $y$ 、 $z$ 、 $P$ ，描述一个询问。

### 【输出格式】

对于每个询问，输出一行答案。对于询问类型 2 和 3，如果不存在满足条件的 $x$ ，则输出 “Orz, I cannot find x!”，注意逗号与 “I” 之间有一个空格。

### 【样例输入 1】

```
3 1
2 1 3
2 2 3
2 3 3
```

### 【样例输出 1】

```
2
1
2
```

### 【样例输入 2】

```
3 2
2 1 3
2 2 3
2 3 3
```

### 【样例输出 2】

```
2
1
```

0

**【样例输入 3】**

```
4 3
2 1 3
2 2 3
2 3 3
2 4 3
```

**【样例输出 3】**

```
0
1
Orz, I cannot find x!
0
```

**【数据规模和约定】**

对于 20%的数据， $K = 1$ ；  
对于 35%的数据， $K = 2$ ；  
对于 45%的数据， $K = 3$ ；  
对于 100%的数据， $1 \leq y, z, P \leq 10^9$ ， $P$ 为质数， $1 \leq T \leq 10$ 。

## 染色

### 【问题描述】

给定一棵有 $n$ 个节点的无根树和 $m$ 个操作，操作有 2 类：

1、将节点 $a$ 到节点 $b$ 路径上所有点都染成颜色 $c$ ；

2、询问节点 $a$ 到节点 $b$ 路径上的颜色段数量（连续相同颜色被认为是同一段），  
如“112221”由 3 段组成：“11”、“222”和“1”。

请你写一个程序依次完成这 $m$ 个操作。

### 【输入格式】

第一行包含 2 个整数 $n$ 和 $m$ ，分别表示节点数和操作数；

第二行包含 $n$ 个正整数表示 $n$ 个节点的初始颜色

下面 $n - 1$ 行每行包含两个整数 $x$ 和 $y$ ，表示  $x$  和  $y$  之间有一条无向边。

下面 $m$ 行每行描述一个操作：

“C  $a$   $b$   $c$ ”表示这是一个染色操作，把节点 $a$ 到节点 $b$ 路径上所有点（包括 $a$ 和 $b$ ）  
都染成颜色 $c$ ；

“Q  $a$   $b$ ”表示这是一个询问操作，询问节点 $a$ 到节点 $b$ （包括 $a$ 和 $b$ ）路径上的  
颜色段数量。

### 【输出格式】

对于每个询问操作，输出一行答案。

### 【样例输入】

```
6 5
2 2 1 2 1 1
1 2
1 3
2 4
2 5
2 6
Q 3 5
C 2 1 1
Q 3 5
C 5 1 2
Q 3 5
```

### 【样例输出】

```
3
1
```

【数据规模和约定】

| 测试点编号 | $n$                  | $m$                  | 树的形态 | 颜色范围 $c$             |
|-------|----------------------|----------------------|------|----------------------|
| 1     | $1 \leq n \leq 10^5$ | $1 \leq m \leq 10^5$ | 链    | $1 \leq c \leq 2$    |
| 2     |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^2$ |
| 3     |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^3$ |
| 4     |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^5$ |
| 5     |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^6$ |
| 6     |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^9$ |
| 7     |                      | $1 \leq m \leq 10^3$ | 随机生成 | $1 \leq c \leq 2$    |
| 8     |                      | $1 \leq m \leq 10^4$ |      | $1 \leq c \leq 10^9$ |
| 9     |                      | $1 \leq m \leq 10^4$ |      | $1 \leq c \leq 10^3$ |
| 10    |                      | $1 \leq m \leq 10^4$ |      | $1 \leq c \leq 10^6$ |
| 11    |                      | $1 \leq m \leq 10^2$ | 无要求  | $1 \leq c \leq 10^9$ |
| 12    |                      | $1 \leq m \leq 10^3$ |      |                      |
| 13    |                      | $1 \leq m \leq 10^4$ |      |                      |
| 14    |                      | $1 \leq m \leq 10^5$ |      | $1 \leq c \leq 2$    |
| 15    |                      |                      |      | $1 \leq c \leq 10^9$ |
| 16    |                      |                      |      |                      |
| 17    |                      |                      |      |                      |
| 18    | $1 \leq n \leq 10^2$ |                      |      |                      |
| 19    | $1 \leq n \leq 10^3$ |                      |      |                      |
| 20    | $1 \leq n \leq 10^4$ |                      |      |                      |

对于测试点 7、8、9、10，树是这样生成的：

随机生成一个  $1 \sim n$  的排列  $p$ ，设  $p_1$  为根。对于  $2 \leq i \leq n$ ， $p_i$  的父亲为  $p_{\text{random}(1,i-1)}$ ，其中  $\text{random}(a,b)$  以相等的概率返回  $\{x \in Z | a \leq x \leq b\}$  中的一个元素，然后将所有边打乱顺序后作为输入提供给你的程序。

【友情提示】

不允许使用编译开关改变栈空间大小，请选手尽量不要使用递归，以避免堆栈溢出。