

# 第 35 届全国信息学奥林匹克竞赛

CCF NOI 2018

## 模拟训练

时间：2018 年 6 月 22 日 08:00 ~ 13:00

题目名称	餐馆	随机移动	矩阵
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	restaurants	random	matrix
可执行文件名	restaurants	random	matrix
输入文件名	restaurants.in	random.in	matrix.in
输出文件名	restaurants.out	random.out	matrix.out
每个测试点时限	1 秒	2 秒	1 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	25	20	10
每个测试点分值	4	5	10

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	restaurants.cpp	random.cpp	matrix.cpp
对于 C 语言	restaurants.c	random.c	matrix.c
对于 Pascal 语言	restaurants.pas	random.pas	matrix.pas

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 C 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 Pascal 语言	-O2	-O2	-O2

## 餐馆 (restaurants)

### 【题目描述】

在一条东西向的街道上有  $n$  个餐馆，从西向东编号为 1 至  $n$ ，第  $i$  个餐馆和第  $i+1$  个餐馆的距离为  $a_i$ 。

吃货小 W 喜欢到这条街道的餐馆里吃饭。现在，小 W 得到了  $m$  张餐票，每张餐票可以用于在街道上的任一餐馆里吃一餐。在第  $i$  个餐馆中，使用第  $j$  张餐票吃饭，可以获得的美味度为  $b_{i,j}$ 。注意，每张餐票最多用一次，但在同一餐馆内可以使用任意多张餐票。

小 W 打算用完这  $m$  张餐票。他可以选择任一餐馆作为起点，每次吃饭时，可以选择一个餐馆，然后从当前位置（上次吃饭的地点，如果不存在则为起点）出发前往该餐馆并用任意一张未用过的餐票吃一餐，直到吃完  $m$  餐为止。小 W 希望最大化每次吃饭的美味度之和减去路上经过的总路程的值。

### 【输入格式】

从文件 *restaurants.in* 中读入数据。

输入第一行包含两个正整数  $n, m$ 。

第二行包含  $n-1$  个正整数  $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$ 。

接下来  $n$  行，每行包含  $m$  个正整数，其中第  $i$  行第  $j$  个数为  $b_{i,j}$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *restaurants.out* 中。

输出一行一个整数，表示所求的最小值。

### 【样例 1 输入】

```
3 4
1 4
2 2 5 1
1 3 3 2
2 2 5 1
```

### 【样例 1 输出】

```
11
```

**【样例 1 解释】**

最优方案如下：以餐馆 1 为起点，在餐馆 1 使用第 1 张餐票、第 3 张餐票，然后前往餐馆 2 使用第 2 张餐票、第 4 张餐票。

**【样例 2 输入】**

```
5 3
1 2 3 4
10 1 1
1 1 1
1 10 1
1 1 1
1 1 10
```

**【样例 2 输出】**

```
20
```

**【样例 3】**

见选手目录下的 *restaurants/restaurants3.in* 与 *restaurants/restaurants3.ans*。

**【样例 4】**

见选手目录下的 *restaurants/restaurants4.in* 与 *restaurants/restaurants4.ans*。

**【子任务】**

对于所有数据， $nm \leq 10^6$ ， $n \geq 2$ ， $a_i, b_{i,j} \leq 10^9$ 。

测试点编号	$n$	$m$	$a_i, b_{i,j}$
1	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 10^3$
2		$\leq 10$	
3	$\leq 10$		
4	$\leq 50$	$\leq 50$	
5			
6	$\leq 100$		
7	$\leq 200$		$\leq 500$
8		$\leq 5000$	
9			
10	$\leq 500$	$\leq 50$	
11		$\leq 500$	
12		$\leq 2000$	
13			
14	$\leq 1000$	$\leq 1000$	$\leq 10^9$
15	$\leq 2000$	$\leq 500$	
16			
17	$\leq 5000$	$\leq 200$	
18			
19	$\leq 20000$	$\leq 50$	
20			
21	$\leq 50000$	$\leq 20$	
22			
23	$\leq 100000$	$\leq 10$	
24			
25			

## 随机移动 (random)

### 【题目描述】

在平面直角坐标系中，有一个圆心为  $(0,0)$ ，半径为  $R$  的圆。其中  $R$  可能等于 0，此时圆退化为一个点。

一个动点初始位于  $(0,0)$ ，每秒分别有  $p_1, p_2, p_3, p_4$  的概率向左、下、右、上移动 1 个单位长度，即：如果该点位于  $(x,y)$ ，那么 1 秒后该点有  $p_1$  概率位于  $(x-1,y)$ ， $p_2$  概率位于  $(x,y-1)$ ， $p_3$  概率位于  $(x+1,y)$ ， $p_4$  概率位于  $(x,y+1)$ 。保证  $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 1$ 。每次的移动是相互独立的。

一旦该点移动到圆的外部（不包含边界），该点将停止运动。求该点从开始到停止运动的期望时间。

### 【输入格式】

从文件 *random.in* 中读入数据。

输入一行五个整数  $R, a_1, a_2, a_3, a_4$  ( $0 \leq R \leq 50, 1 \leq a_1, a_2, a_3, a_4 \leq 1000$ )，其中  $p_i = \frac{a_i}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *random.out* 中。

设答案为  $\frac{P}{Q}$ ，其中  $Q \not\equiv 0 \pmod{10^9 + 7}$ ，输出  $P \cdot Q^{-1}$  模  $10^9 + 7$  的值。

### 【样例 1 输入】

0 1 1 1 1

### 【样例 1 输出】

1

### 【样例 1 解释】

显然第 1 秒结束后该点必然位于圆外，故答案为 1。

### 【样例 2 输入】

1 1 1 1 1

【样例 2 输出】

666666674

【样例 2 解释】

答案为  $\frac{8}{3}$ 。

【样例 3 输入】

1 1 2 1 2

【样例 3 输出】

538461545

【样例 3 解释】

答案为  $\frac{36}{13}$ 。

【样例 4 输入】

12 156 272 569 512

【样例 4 输出】

272406471

【子任务】

测试点编号	$R$	测试点编号	$R$
1	$= 1$	11	$\leq 20$
2		12	
3		13	$\leq 25$
4	$= 2$	14	$\leq 30$
5		15	
6	$\leq 5$	16	$\leq 40$
7		17	
8	$\leq 10$	18	$\leq 50$
9		19	
10	$\leq 15$	20	

## 矩阵 (matrix)

### 【题目描述】

给定一个  $n$  行  $n$  列的矩阵，我们用  $(i, j)$  表示第  $i$  行第  $j$  列的格子。

初始时，有  $m$  个格子为黑色，其余格子为白色。具体地， $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_m, b_m)$  为黑色。

你可以进行以下操作任意多次：

- 选择三个数  $1 \leq x, y, z \leq n$ ，满足格子  $(x, y)$  和  $(y, z)$  均为黑色，然后将格子  $(z, x)$  染成黑色。

求最终最多能有多少个格子为黑色。

### 【输入格式】

从文件 *matrix.in* 中读入数据。

第一行输入两个正整数  $n, m$ 。

接下来  $m$  行，每行两个正整数  $a_i, b_i$ 。保证  $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ，每对  $(a_i, b_i)$  互不相同。

### 【输出格式】

输出到文件 *matrix.out* 中。

输出一行一个整数，表示黑色格子数量的最大值。

### 【样例 1 输入】

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

### 【样例 1 输出】

```
3
```

### 【样例 1 解释】

可以将  $(3, 1)$  染黑。

**【样例 2 输入】**

```
2 2
1 1
1 2
```

**【样例 2 输出】**

```
4
```

**【样例 2 解释】**

可以将所有格子染黑。

**【样例 3 输入】**

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

**【样例 3 输出】**

```
3
```

**【样例 3 解释】**

所有白色格子都不能被染黑。

**【样例 4】**

见选手目录下的 *matrix/matrix4.in* 与 *matrix/matrix4.ans*。



## 【子任务】

测试点编号	$n$	$m$
1	$\leq 20$	$\leq 400$
2	$\leq 50$	$\leq 2500$
3	$\leq 200$	$\leq 40000$
4		
5	$\leq 500$	$\leq 10^5$
6	$\leq 3000$	
7		
8	$\leq 10^5$	
9		
10		