

## CCF 全国信息学奥林匹克联赛（NOIP2012）复赛

## 普及组

（请选手务必仔细阅读本页内容）

## 一. 题目概况

中文题目名称	质因数分解	寻宝	摆花	文化之旅
英文题目与子目录名	prime	treasure	flower	culture
可执行文件名	prime	treasure	flower	culture
输入文件名	prime.in	treasure.in	flower.in	culture.in
输出文件名	prime.out	treasure.out	flower.out	culture.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
测试点数目	10	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10	10
附加样例文件	有	有	有	有
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）			
题目类型	传统	传统	传统	传统

## 二. 提交源程序文件名

对于 C++ 语言	prime.cpp	treasure.cpp	flower.cpp	culture.cpp
对于 C 语言	prime.c	treasure.c	flower.c	culture.c
对于 pascal 语言	prime.pas	treasure.pas	flower.pas	culture.pas

## 三. 编译命令（不包含任何优化开关）

对于 C++ 语言	g++ -o prime prime.cpp -lm	g++ -o treasure treasure.cpp -lm	g++ -o flower flower.cpp -lm	g++ -o culture culture.cpp -lm
对于 C 语言	gcc -o prime prime.c -lm	gcc -o treasure treasure.c -lm	gcc -o flower flower.c -lm	gcc -o culture culture.c -lm
对于 pascal 语言	fpc prime.pas	fpc treasure.pas	fpc flower.pas	fpc culture.pas

## 四. 运行内存限制

内存上限	128M	128M	128M	128M
------	------	------	------	------

## 注意事项:

- 1、文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
- 2、C/C++中函数 main()的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
- 3、全国统一评测时采用的机器配置为：CPU Intel Core2 Quad Q8200 2.33GHz，内存 2G，上述时限以此配置为准。
- 4、特别提醒：评测在 NOI Linux 下进行。

## 1. 质因数分解

(prime.cpp/c/pas)

### 【问题描述】

已知正整数  $n$  是两个不同的质数的乘积，试求出较大的那个质数。

### 【输入】

输入文件名为 prime.in。

输入只有一行，包含一个正整数  $n$ 。

### 【输出】

输出文件名为 prime.out。

输出只有一行，包含一个正整数  $p$ ，即较大的那个质数。

### 【输入输出样例】

prime.in	prime.out
21	7

### 【数据范围】

对于 60% 的数据， $6 \leq n \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据， $6 \leq n \leq 2 \cdot 10^9$ 。

## 2. 寻宝

(treasure.cpp/c/pas)

### 【问题描述】

传说很遥远的藏宝楼顶层藏着诱人的宝藏。小明历尽千辛万苦终于找到传说中的这个藏宝楼，藏宝楼的门口竖着一个木板，上面写有几个大字：寻宝说明书。说明书的内容如下：

藏宝楼共有  $N+1$  层，最上面一层是顶层，顶层有一个房间里面藏着宝藏。除了顶层外，藏宝楼另有  $N$  层，每层  $M$  个房间，这  $M$  个房间围成一圈并按逆时针方向依次编号为  $0, \dots, M-1$ 。其中一些房间有通往上一层的楼梯，每层楼的楼梯设计可能不同。每个房间里有一个指示牌，指示牌上有一个数字  $x$ ，表示从这个房间开始按逆时针方向选择第  $x$  个有楼梯的房间（假定该房间的编号为  $k$ ），从该房间上楼，上楼后到达上一层的  $k$  号房间。比如当前房间的指示牌上写着 2，则按逆时针方向开始尝试，找到第 2 个有楼梯的房间，从该房间上楼。如果当前房间本身就有楼梯通向上层，该房间作为第一个有楼梯的房间。

寻宝说明书的最后用红色大号字体写着：“寻宝须知：帮助你找到每层上楼房间的指示牌上的数字（即每层第一个进入的房间内指示牌上的数字）总和为打开宝箱的密钥”。

请帮助小明算出这个打开宝箱的密钥。

### 【输入】

输入文件为 treasure.in。

第一行 2 个整数  $N$  和  $M$ ，之间用一个空格隔开。 $N$  表示除了顶层外藏宝楼共  $N$  层楼， $M$  表示除顶层外每层楼有  $M$  个房间。

接下来  $N * M$  行，每行两个整数，之间用一个空格隔开，每行描述一个房间内的情况，其中第  $(i-1) * M + j$  行表示第  $i$  层  $j-1$  号房间的情况 ( $i=1, 2, \dots, N; j=1, 2, \dots, M$ )。第一个整数表示该房间是否有楼梯通往上一层 (0 表示没有，1 表示有)，第二个整数表示指示牌上的数字。**注意，从  $j$  号房间的楼梯爬到上一层到达的房间一定也是  $j$  号房间。**

最后一行，一个整数，表示小明从藏宝楼底层的几号房间进入开始寻宝（注：房间编号从 0 开始）。

**【输出】**

输出文件名为 `treasure.out`。

输出只有一行，一个整数，表示打开宝箱的密钥，这个数可能会很大，请输出对 20123 取模的结果即可。

**【输入输出样例】**

<code>treasure.in</code>	<code>treasure.out</code>
2 3	5
1 2	
0 3	
1 4	
0 1	
1 5	
1 2	
1	

**【输入输出样例说明】**

第一层：

- 0 号房间，有楼梯通往上层，指示牌上的数字是 2；
- 1 号房间，无楼梯通往上层，指示牌上的数字是 3；
- 2 号房间，有楼梯通往上层，指示牌上的数字是 4；

第二层：

- 0 号房间，无楼梯通往上层，指示牌上的数字是 1；
- 1 号房间，有楼梯通往上层，指示牌上的数字是 5；
- 2 号房间，有楼梯通往上层，指示牌上的数字是 2；

小明首先进入第一层（底层）的 1 号房间，记下指示牌上的数字为 3，然后从这个房间开始，沿逆时针方向选择第 3 个有楼梯的房间 2 号房间进入，上楼后到达第二层的 2 号房间，记下指示牌上的数字为 2，由于当前房间本身有楼梯通向上层，该房间作为第一个有楼梯的房间。因此，此时沿逆时针方向选择第 2 个有楼梯的房间即为 1 号房间，进入后上楼梯到达顶层。这时把上述记下的指示牌上的数字加起来，即  $3+2=5$ ，所以打开宝箱的密钥就是 5。

**【数据范围】**

- 对于 50% 数据，有  $0 < N \leq 1000, 0 < x \leq 10000$ ；
- 对于 100% 数据，有  $0 < N \leq 10000, 0 < M \leq 100, 0 < x \leq 1,000,000$ 。

### 3. 摆花

(flower.cpp/c/pas)

#### 【问题描述】

小明的花店新开张，为了吸引顾客，他想在花店的门口摆上一排花，共  $m$  盆。通过调查顾客的喜好，小明列出了顾客最喜欢的  $n$  种花，从 1 到  $n$  标号。为了在门口展出更多种花，规定第  $i$  种花不能超过  $a_i$  盆，摆花时同一种花放在一起，且不同种类的花需按标号的从小到大的顺序依次摆列。

试编程计算，一共有多少种不同的摆花方案。

#### 【输入】

输入文件 flower.in，共 2 行。

第一行包含两个正整数  $n$  和  $m$ ，中间用一个空格隔开。

第二行有  $n$  个整数，每两个整数之间用一个空格隔开，依次表示  $a_1$ 、 $a_2$ 、…… $a_n$ 。

#### 【输出】

输出文件名为 flower.out。

输出只有一行，一个整数，表示有多少种方案。**注意：因为方案数可能很多，请输出方案数对 1000007 取模的结果。**

#### 【输入输出样例 1】

flower.in	flower.out
2 4	2
3 2	

#### 【输入输出样例说明】

有 2 种摆花的方案，分别是(1, 1, 1, 2)，(1, 1, 2, 2)。括号里的 1 和 2 表示两种花，比如第一个方案是前三个位置摆第一种花，第四个位置摆第二种花。

#### 【数据范围】

对于 20% 数据，有  $0 < n \leq 8$ ， $0 < m \leq 8$ ， $0 \leq a_i \leq 8$ ；

对于 50% 数据，有  $0 < n \leq 20$ ， $0 < m \leq 20$ ， $0 \leq a_i \leq 20$ ；

对于 100% 数据，有  $0 < n \leq 100$ ， $0 < m \leq 100$ ， $0 \leq a_i \leq 100$ 。

## 4. 文化之旅

(culture.cpp/c/pas)

### 【问题描述】

有一位使者要游历各国，他每到一个国家，都能学到一种文化，但他不愿意学习任何一种文化超过一次（即如果他学习了某种文化，则他就不能到达其他有这种文化的国家）。不同的国家可能有相同的文化。不同文化的国家对其他文化的看法不同，有些文化会排斥外来文化（即如果他学习了某种文化，则他不能到达排斥这种文化的其他国家）。

现给定各个国家间的地理关系，各个国家的文化，每种文化对其他文化的看法，以及这位使者游历的起点和终点（在起点和终点也会学习当地的文化），国家间的道路距离，试求从起点到终点最少需走多少路。

### 【输入】

输入文件 culture.in。

第一行为五个整数  $N, K, M, S, T$ ，每两个整数之间用一个空格隔开，依次代表国家个数（国家编号为 1 到  $N$ ），文化种数（文化编号为 1 到  $K$ ），道路的条数，以及起点和终点的编号（保证  $S$  不等于  $T$ ）；

第二行为  $N$  个整数，每两个整数之间用一个空格隔开，其中第  $i$  个数  $C_i$ ，表示国家  $i$  的文化为  $C_i$ 。

接下来的  $K$  行，每行  $K$  个整数，每两个整数之间用一个空格隔开，记第  $i$  行的第  $j$  个数为  $a_{ij}$ ， $a_{ij}=1$  表示文化  $i$  排斥外来文化  $j$ （ $i$  等于  $j$  时表示排斥相同文化的外来人）， $a_{ij}=0$  表示不排斥（注意  $i$  排斥  $j$  并不保证  $j$  一定也排斥  $i$ ）。

接下来的  $M$  行，每行三个整数  $u, v, d$ ，每两个整数之间用一个空格隔开，表示国家  $u$  与国家  $v$  有一条距离为  $d$  的可双向通行的道路（保证  $u$  不等于  $v$ ，两个国家之间可能有多条道路）。

### 【输出】

输出文件名为 culture.out。

输出只有一行，一个整数，表示使者从起点国家到达终点国家最少需要走的距离数（如果无解则输出 -1）。

### 【输入输出样例 1】

culture.in	culture.out
2 2 1 1 2	-1
1 2	
0 1	
1 0	
1 2 10	

### 【输入输出样例说明】

由于到国家 2 必须要经过国家 1，而国家 2 的文明却排斥国家 1 的文明，所以不可能到达国家 2。

**【输入输出样例 2】**

<b>culture.in</b>	<b>culture.out</b>
2 2 1 1 2 1 2 0 1 0 0 1 2 10	10

**【输入输出样例说明】**

路线为 1 -> 2。

**【数据范围】**

对于 20% 的数据，有  $2 \leq N \leq 8$ ， $K \leq 5$ ；

对于 30% 的数据，有  $2 \leq N \leq 10$ ， $K \leq 5$ ；

对于 50% 的数据，有  $2 \leq N \leq 20$ ， $K \leq 8$ ；

对于 70% 的数据，有  $2 \leq N \leq 100$ ， $K \leq 10$ ；

对于 100% 的数据，有  $2 \leq N \leq 100$ ， $1 \leq K \leq 100$ ， $1 \leq M \leq N^2$ ， $1 \leq k_i \leq K$ ， $1 \leq u, v \leq N$ ， $1 \leq d \leq 1000$ ， $S \neq T$ ， $1 \leq S, T \leq N$ 。