

# CSGO 模拟赛

by *Raisetsu41 cirnovsky cqbzly*

时间：2023 年 2 月 30 日 11:45 ~ 14:19

题目名称	征服	Source	群星	随机区分
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
输入文件名	conquer.in	source.in	stellaris.in	random.in
输出文件名	conquer.out	source.out	stellaris.out	random.out
每个测试点时限	1s	1s	4s	1s
内存限制	256MiB	128MiB	1024MiB	256MiB

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	conquer.cpp	source.cpp	stellaris.cpp	random.cpp
-----------	-------------	------------	---------------	------------

编译选项

对于 C++ 语言	-lm -O2 -std=c++14
-----------	--------------------

## 注意事项

1. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 `0`。
3. 若无特殊说明，输入文件中同一行内的多个整数、浮点数、字符串等均使用一个空格分隔。
4. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
5. 原则上，每个测试点时限应为标准程序在该测试点上的运行时间的 2 倍及以上。
6. 每道题的时间限制、编译命令、是否开启文件输入输出等信息，在赛时均有可能变动，请各位选手以赛时通知为准。

## 征服 (conquer)

### 【题目背景】

因为 Raisetsu41 打 CSGO 只会玩 negev，所以本题和 CSGO 无关。

### 【题目描述】

Raisetsu41 打开了 *stellaris*，他希望在赛博银河系将他的势力进行扩张，整个赛博宇宙可以看作一张  $N$  个点  $M$  条边的无向连通简单图，每个星球对应图上一个点，在某些星球之间有连边。

Raisetsu41 会以他独有的方式完成征服宇宙的计划。他想让你分别求出两棵以 1 号星球为根的生成树  $T_1, T_2$ ，满足：

- 对于  $T_1$ ，其任意一条非树边连结的两个星球均存在祖先关系，即一个星球为另一个星球在生成树上的祖先。
- 对于  $T_2$ ，其任意一条非树边连结的两个星球均不存在祖先关系。

若有多组解，输出其中一组即可。

### 【输入格式】

从文件 *conquer.in* 中读入数据。

第一行两个整数  $N, M$ 。

接下来  $M$  行，每行两个整数  $u, v$  表示  $u, v$  之间有连边。

### 【输出格式】

输出到文件 *conquer.out* 中。

本题使用自定义校验器检验你的答案是否正确，因此若有多种满足条件的方案，你只需要输出任意一种。

先输出  $N - 1$  行，每行两个整数  $u, v$  表示  $u, v$  之间有连边，此部分对于  $T_1$  的生成树。再输出  $N - 1$  行，每行两个整数  $u, v$  表示  $u, v$  之间有连边，此部分对于  $T_2$  的生成树。

### 【样例 1 输入】

```
6 8
5 1
4 3
1 4
3 5
1 2
2 6
1 6
4 2
```

【样例 2 输出】

1 4  
4 3  
5 3  
4 2  
6 2  
1 5  
5 3  
1 4  
2 1  
1 6

【样例 2 输入】

4 3  
3 1  
1 2  
1 4

【样例 2 输出】

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

【数据范围与提示】

对于所有输入数据，满足

- $2 \leq N \leq 2 \times 10^5$ ;
- $N - 1 \leq M \leq \min\{2 \times 10^5, N(N - 1)/2\}$ ;
- $1 \leq u_i, v_i \leq N$ 。

本题采取子任务的形式确定你的得分，当且仅当你通过一个子任务中的所有测试点，你得到该子任务的分数。

子任务编号	特殊限制	分值
1	$N \leq 8, M \leq 20$	15
2	给定图是一棵树	5
3	给定图是完全图	20
4	无附加限制	60

## Source (source)

### 【题目背景】

[RECAST] "Well that's what happens when you go around the corner, HappY with 1 deag.. OH ANOTHER ONE, OOHhh THE THIRD!! HAPPY.. H-He could get another one here too, dupreeh, Dupreeh is like sweATING BULLETS HAPPY IS GONNA GET THE QUADKILL AND THE ACE!!! WHAT IS THIS!!?!?..."

在 Couter-Strike 的历史上有过无数的名人, markeloff、f0rest、GeTRiGhT、s1mple、dev1ce、NiKo、ZywOo。瑞典传奇、巴西王朝、银河战舰、丹麦统治、德国战车, 以及一瞬而逝的王牌 Na'Vi……

老一辈的战士褪去了战痕累累的甲兵, 在十一月的九日聚于 Major 名人堂, 目光一齐看向刚刚打开堂门的你。他们齐声说:

「嘿, 新来的! 愿意帮我们排个序吗?」

### 【题目描述】

Valve 有一个长度为  $n$  的排列  $\{p_i\}$ , Valve 会对该排列执行以下操作直到该排列 **收敛**<sup>†</sup>:

- 选择一个  $i \in [1, n)$ , 交换  $p_i$  和  $p_{i+1}$ 。

Valve 非常懒, 于是他最小化了他的操作操作次数。但 Valve 又非常健忘, 他忘记了原本的排列长什么样子。现在 Valve 给了你 **收敛**后的序列, 你需要回答可能的原排列的方案数对 **998244353** 取模的结果。

<sup>†</sup>: 称一个排列  $\{p_n\}$  **收敛**, 当且仅当  $\forall i \in [1, n]$  有至多  $k$  个  $j$  满足  $1 \leq j < i$  且  $p_j > p_i$ 。

### 【输入格式】

从文件 `source.in` 中读入数据。

第一行, 两个正整数  $n, k$ , 意义见题面。

第二行,  $n$  个正整数  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , 表示收敛后的排列。

### 【输出格式】

输出到文件 `source.out` 中。

一行一个整数, 意义见题面。

### 【样例 1 输入】

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

### 【样例 1 输出】

```
1
```

【数据范围与提示】

对于所有测试点： $1 \leq k < n \leq 5000$ ， $\{p_n\}$  是  $1 \dots n$  的排列。

本题采取子任务的形式确定你的得分，当且仅当你通过一个子任务中的所有测试点，你得到该子任务的分数。每个子任务的具体限制见下表：

子任务编号	特殊限制	分值
1	$n = 1, k = 0$	5
2	$n = 2, k = 1$	5
3	$n = 3, k = 2$	10
4	$n \leq 8$	20
5	$n \leq 5000, k = 0$	15
6	$n \leq 5000, k = n - 1$	15
7	$n \leq 500$	10
8	无特殊限制	20

## 群星 (stellaris)

### 【题目背景】

因为 Raisetsu41 坚持题目内容和考试名无关, 所以这道题还是不会出现 CSGO。

### 【题目描述】

*Stars in the sky, floating in darkness, soon I will fly faster than light.*

*See through my eyes, time standing down, onward to space, engines stand by.*

*Sense loss of time nebula's blurring, lights flashing by worlds unknown.*

*Imminent approach, sensors reacting, soon I'm through faster than light.*

*Suddenly stop readings come in, nothing in sight sun glowing bright.*

Raisetsu41 在赛博世界控制了一部分银河系, 并命名为 Ustesiar, 它是一个由  $N$  个星球构成的帝国, 这  $N$  个星球编号为 1 到  $N$ 。这些星球由  $N - 1$  条星际航道相连, 这些航道编号为 1 到  $N - 1$ 。航道  $i$  ( $1 \leq i \leq N - 1$ ) 双向连接星球  $A_i$  和  $B_i$ 。保证可以从一个星球出发, 经过一定数量的航道到达任意其他星球。

在 Ustesiar 帝国中, 有  $M$  个观光星球, 从 1 到  $M$  编号。观光点  $j$  ( $1 \leq j \leq M$ ) 位于星球  $C_j$  上。

有  $Q$  个旅行者, 编号为 1 到  $Q$ 。他们计划去 Ustesiar 国旅游。每个旅行者按如下方式旅游:

1. 旅行者选择一个星球  $x$  ( $1 \leq x \leq N$ ), 并乘飞机抵达星球  $x$ ;
2. 旅行者执行如下操作若干次, 操作的顺序和种类任意;
  - 旅行者选择目前星球上的一个观光点并游览它;
  - 旅行者通过一座航道移动到其他星球;
3. 旅行者乘飞机离开 Ustesiar 国。

旅行者  $k$  ( $1 \leq k \leq Q$ ) 想要游览所有观光点  $L_k, L_k + 1, \dots, R_k$ 。然而, 由于预算有限, 旅行者  $k$  希望最小化至少去过一遍的星球数。

给定 Ustesiar 国和旅行者的信息, 写一个程序计算对于每个  $k$  ( $1 \leq k \leq Q$ ), 旅行者  $k$  至少去过一遍的星球数的最小值。

### 【输入格式】

从文件 `stellaris.in` 中读入数据。

第一行三个整数  $N, M, Q$ 。

接下来  $N - 1$  行, 每行两个整数  $A_i, B_i$ 。

接下来一行  $M$  个整数  $C_1, C_2, \dots, C_M$ 。

接下来  $Q$  行, 每行两个整数  $L_k, R_k$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 `stellaris.out` 中。

输出  $Q$  行, 第  $k$  行输出一个整数, 表示旅行者  $k$  至少去过一遍的星球数的最小值。

**【样例 1 输入】**

```
7 6 2
1 2
1 3
2 4
2 5
3 6
3 7
2 3 6 4 5 7
1 3
4 6
```

**【样例 1 输出】**

```
4
6
```

旅行者 1 按如下方式旅行，并游览观光点 1,2,3:

1. 旅行者 1 到达星球 2;
2. 旅行者 1 游览星球 2 上的观光点 1;
3. 旅行者 1 从星球 2 经过航道 1 到达星球 1;
4. 旅行者 1 从星球 1 经过航道 2 到达星球 3;
5. 旅行者 1 游览星球 3 上的观光点 2;
6. 旅行者 1 从星球 3 经过航道 5 到达星球 6;
7. 旅行者 1 游览星球 6 上的观光点 3;
8. 旅行者 1 从星球 6 离开 Ustesiar 国。

旅行者 1 至少到过一次的星球是星球 1,2,3,6。如果旅行者 1 至少到过一次的星球数小于等于 3，就不可能游览所有观光点 1,2,3 了。因此第一行输出 4。

旅行者 2 按如下方式旅行，并游览观光点 4,5,6:

1. 旅行者 2 到达星球 3;
2. 旅行者 2 从星球 3 经过航道 6 到达星球 7;
3. 旅行者 2 游览星球 7 上的观光点 6;
4. 旅行者 2 从星球 7 经过航道 6 到达星球 3;
5. 旅行者 2 从星球 3 经过航道 2 到达星球 1;
6. 旅行者 2 从星球 1 经过航道 1 到达星球 2;
7. 旅行者 2 从星球 2 经过航道 3 到达星球 4;
8. 旅行者 2 游览星球 4 上的观光点 4;
9. 旅行者 2 从星球 4 经过航道 3 到达星球 2。
1. 旅行者 2 从星球 2 经过航道 4 到达星球 5;
2. 旅行者 2 游览星球 5 上的观光点 5;
3. 旅行者 2 从星球 5 离开 Ustesiar 国。

旅行者 2 至少到过一次的星球是星球 1,2,3,4,5,7。如果旅行者 2 至少到过一次的星球数小于等于 5, 就不可能游览所有观光点 4,5,6 了。因此第二行输出 6。

这组样例满足子任务 1,2,4,5,6 的限制。

### 【样例 2 输入】

```
8 8 9
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
8 6 4 3 5 2 4 7
3 5
4 6
6 8
1 4
2 3
6 8
5 5
2 8
1 2
```

### 【样例 2 输出】

```
3
4
6
6
3
6
1
6
3
```

这组样例满足子任务 1,2,3,6 的限制。

### 【样例 3 输入】

```
10 7 9
6 5
```



3 6  
9 3  
8 3  
7 8  
7 1  
2 5  
7 10  
8 4  
9 4 10 1 10 7 6  
4 4  
1 3  
1 3  
6 7  
3 6  
3 3  
1 5  
2 5  
1 2

### 【样例 3 输出】

1  
6  
6  
4  
3  
1  
7  
5  
4

这组样例满足子任务 1, 2, 6 的限制。

**【数据范围与提示】**

对于所有输入数据，满足：

- $1 \leq N, M, Q \leq 10^5$
- $1 \leq A_i, B_i \leq N$
- 保证从一座星球出发，可以经过一定数量的航道到达任意其他星球
- $1 \leq C_j \leq N$
- $1 \leq L_k \leq R_k \leq M$

本题采取**子任务**的形式确定你的得分，当且仅当你通过一个子任务中的所有测试点，你得到该子任务的分数。每个子任务的具体限制见下表：

测试点编号	附加限制	分值
1	$N, M, Q \leq 300$	5
2	$N, M, Q \leq 2\,000$	5
3	$A_i = i, B_i = i + 1$	7
4	$L_1 = 1, R_k + 1 = L_{k+1}, R_Q = M$	18
5	$A_i = \lfloor \frac{i+1}{2} \rfloor, B_i = i + 1$ ，这里 $\lfloor x \rfloor$ 表示不超过 $x$ 的最大整数	24
6	无附加限制	41

## 随机区分 (random)

### 【题目背景】

克险摧难，军略为先！文韬武略兼备，方可破敌如破竹！

### 【题目描述】

你最近爱上了玩《三国杀》。但是众所周知这个游戏的抽卡系统非常坑爹。系统是一个随机数生成器，会以这样的方式生成一个在  $[0, M - 1]$  范围内的整数，方式如下：

1. 初始一个数  $x = 1$ ；
2. 在  $[0, M - 1]$  范围内随机一个数  $y$ （生成所有数的概率是一样的），然后令  $x := x \times y \bmod M$ ；
3. 重复  $K$  次这样的操作，最后生成的数即为  $x$ 。

只有当系统恰好生成了  $N$  时你才能得到想要的武将。你想知道最后生成的数恰好为  $N$  的概率，从而清晰地认识到这个概率有多低。答案乘上  $M^K$ ，对 998244353 取模。

### 【输入格式】

从文件 `random.in` 中读入数据。

一行三个整数  $K, N, M$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 `random.out` 中。

一行一个整数表示答案。

### 【样例 1 输入】

2 3 6

### 【样例 1 输出】

5

### 【样例 2 输入】

10 0 2

### 【样例 2 输出】

1023

**【样例 3 输入】**

1000000000 20220326 10000000000000

**【样例 3 输出】**

561382653

【数据范围与提示】

对于所有测试点：

对于所有数据， $1 \leq K \leq 10^9$ ， $0 \leq N < M \leq 10^{12}$ 。

本题采取**子任务**的形式确定你的得分，当且仅当你通过一个子任务中的所有测试点，你得到该子任务的分数。每个子任务的具体限制见下表：

测试点编号	特殊限制	分值
1	$K, N, M \leq 100$	5
2	$M$ 是质数	10
3	$M = p^\alpha$ ，其中 $p$ 是质数	30
4	无	55