

2024年全国青少年信息学奥林匹克联赛

赛前模拟试卷

出题人：洛谷NOIP计划13 - laofudasuan

| 题目名称 | 水管系统 | 升级 | 文本查找 | 单身村庄 |
|---------|-----------|----------|---------|----------|
| 题目类型 | 传统型 | 传统型 | 传统型 | 传统型 |
| 目录 | water | game | str | tree |
| 可执行文件名 | water | game | str | tree |
| 输入文件名 | water.in | game.in | str.in | tree.in |
| 输出文件名 | water.out | game.out | str.out | tree.out |
| 每个测试点时限 | 1.0秒 | 1.0秒 | 1.0秒 | 1.0秒 |
| 内存限制 | 512 MB | 512 MB | 512 MB | 512 MB |
| 测试点数目 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 测试点是否等分 | 是 | 是 | 是 | 是 |

提交源程序文件名

| | | | | |
|---------|-----------|----------|---------|----------|
| 对于C++语言 | water.cpp | game.cpp | str.cpp | tree.cpp |
|---------|-----------|----------|---------|----------|

编译选项

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

注意事项与提醒（请选手务必仔细阅读）

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`, 程序结束后返回值必须为 0。 3. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。 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. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。 6. 每道题目所提交的代码文件大小限制为 100KB。 7. 若无特殊说明，输入文件与输出文件中同一行的相邻整数均使用一个空格分隔。 8. 直接复制 PDF 题面中的多行样例，数据将带有行号，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。 9. 使用 `std::deque` 等 STL 容器时，请注意其内存空间消耗。 10. 请务

必使用题面中规定的的编译参数，保证你的程序在本机能够通过编译。此外**不允许在程序中手动开启其他编译选项**，一经发现， 本题成绩以 0 分处理。

水管系统 (water)

题目描述

白云的公司搭建了 n 栋建筑，这 n 栋建筑排列成了一个环。按照顺时针顺序， i 的下一栋是 $i + 1$ ， n 的下一栋是 1。

白云给每栋建筑都独立建立了排水管道，水流速度为 v_i 。

现在，白云想把这 n 栋建筑的排水管道连通。为了施工方便，白云规定，每次只能选择两栋在环上相邻的建筑施工（也就是说，每次只能连通 i 到 $i + 1$ ，或者 n 到 1）。

但是，现在遇到一个难题：在连通两个建筑之前必须保证两个建筑管道流速是一样的，否则会出危险。

现在，建筑公司给白云设计了这样一个方案：建筑公司每次可以把当前的某一个连通块的建筑的管道进行改造，让流速整体 $+1$ ，收费 1 元。

白云想知道，他最少花多少钱可以把这 n 栋建筑连通呢？

输入格式

第一行一个整数 n 表示建筑的数量

接下来 n 行，每行一个整数表示顺时针第 i 栋建筑的初始管道流速。

输出格式

输出最少总花费。

样例 #1

样例输入 #1

```
4
2 3 4 1
```

样例输出 #1

样例 #2

样例输入 #2

其它样例见附件

样例输出 #2

提示

样例 1 解释

一共有 4 栋建筑，初始流速分别为 2, 3, 4, 1。

第一步，把建筑 4 的流速增加 1，花费 1 元。

这样，建筑 1 和建筑 4 相邻，并且流速相同，就可以进行连通。

第二步，把建筑 1 和建筑 4 的流速一起增加 1，花费 1 元。

这样，建筑 1 和建筑 2 相邻，并且流速相同，就可以进行连通。

第三步，把建筑 1, 2, 4 的流速一起增加 1，花费 1 元。

这样，建筑 2 和建筑 3 相邻，并且流速相同，就可以进行连通。

此时所有建筑全部连通，花费 3 元。

数据范围

对于 30% 的数据， $n \leq 100$ 。

对于 60% 的数据， $n \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 100000, 1 \leq x_i \leq 10^8$ 。

升级 (game)

题目描述

白云在玩一个游戏。

在这个游戏中，有 n 种能量丸，第 i 种能量丸的价格是 p_i ，使用以后白云的等级可以提升 r_i 。每种能量丸最多买一个。

现在，白云在游戏内通过打怪积攒了 S 元，它想购买一些能量丸来提升自己的等级。同时，白云发现现在游戏有一个活动：捆绑消费。活动的规则是，白云可以选择两种能量丸 a, b ，只要白云买了能量丸 a ，就可以以和能量丸 a 一样的价格购买能量丸 b 。当然，这个操作只能进行一次，其它 $n - 2$ 种还是需要原价购买。

现在白云想知道，他如何买能量丸可以使得提升的等级最多呢？

输入格式

第一行两个整数 S, n ，表示白云的钱数和能量丸种类数。

接下来 n 行，每行两个数 p, r 表示一种能量丸的价格和提升等级。

输出格式

输出白云能提升的最大等级。

样例 #1

样例输入 #1

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

样例输出 #1

样例 #2

样例输入 #2

其它样例见附件

样例输出 #2

提示

样例一解释：

可以把前两种能量丸进行捆绑，这样，可以用 10 元买下前四种能量丸。

数据范围

对于 30% 的数据, $S \leq 2000, n \leq 20$

对于 60% 的数据, $S \leq 2000, n \leq 100$

对于 100% 的数据, $1 \leq S, n \leq 10000, 1 \leq r_i \leq 10^5, 1 \leq p_i \leq S$

文本查找 (str)

题目描述

白云今天新学会了键盘上的两个快捷键，C-A 和 C-C，一个表示全选，一个表示复制。

现在，白云想利用它新学的快捷键来构造一个很长的文本。它的操作方法为：先用键盘在一个空文件中随便敲一个字符串 S_0 ，接下来它会做 m 次操作，第 i 次操作它会选择一个分隔字母 x_i ，然后把第 i 次操作前的字符串利用 C-A 和 C-C 复制一遍，并用 x_i 隔开，从而得到第 i 次操作后的字符串。

举个例子，假设 S_0 为 **aba**，白云操作三次，三次的分隔符分别为 $x_1 = \mathbf{c}$ ， $x_2 = \mathbf{a}$ ， $x_3 = \mathbf{c}$ ，那么操作的过程就会如下：

- 第一次操作， $S_1 = S_0 + x_1 + S_0 = \mathbf{abacaba}$
- 第二次操作， $S_2 = S_1 + x_2 + S_1 = \mathbf{abacabaaabacaba}$
- 第三次操作， $S_3 = S_2 + x_3 + S_2 = \mathbf{abacabaaabacabacabacabaaabacaba}$

在 m 次操作结束以后，白云有 Q 个疑问，第 i 个疑问为：查找一个字符串 T_i 在 S_m 中作为子串出现了几次呢？

输入格式

第一行一个字符串 S_0 。

第二行一个字符串 $x_1x_2x_3 \dots x_m$ ，你可以通过字符串的长度得到 m 的值。

第三行一个正整数 Q 表示询问次数。

接下来 Q 行，每行一个字符串 T_i 表示询问 T_i 在 S_m 中出现了几次。

输出格式

输出 Q 行，每行一个整数表示出现次数，答案对 $10^9 + 7$ 取模。

样例 #1

样例输入 #1

```
aba
cac
3
a
ca
aaa
```

样例输出 #1

```
18
5
2
```

样例 #2

样例输入 #2

见附件

样例输出 #2

提示

数据范围

对于 20% 的数据： $m \leq 5, Q \leq 10, |T_i| \leq 10$

对于另外 20% 的数据： $m \leq 20, Q = 1$

对于另外 20% 的数据：所有询问 $|T_i| = 1$

对于 100% 的数据： $1 \leq |S_0| \leq 10, 1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq Q \leq 10^5, |T_i| \leq 10^5, \sum |T_i| \leq 3 \times 10^5$ ，字符串的字符均为小写字母

单身村庄 (tree)

题目描述

白云的村庄里生活着 n 户居民，村庄的外号叫做单身村庄，顾名思义，每一户里都只住着一个人。这些居民构成了一棵树的结构。

白云作为村长，觉得大家平时一个人生活挺无聊，经常想组织一些桌游活动。每次，他会组织在某一户居民 x 的家里玩一款需要 y 名玩家的桌游，那么就需要邀请除了 x 以外其他 $y - 1$ 户居民来参与（白云自己喜欢当游戏裁判，不参与游戏）。白云收藏的所有桌游中，玩家数量最少为 2，最多为 12。

同时，邀请的人是有限制的：如果居民 z 参与，并且居民 z 在前往 x 的家中的路上，会路过居民 t ，则 t 也必须要参加，否则容易引起居民之间的矛盾。

同时，最近村里正在进行道路检修，有时候一条边会被开启检修状态，这样这条边两侧的居民就无法通行，也无法同时参与桌游。

具体地，在最开始所有道路都是可以正常通行的，接下来，按照顺序一共有 Q 个事件，有一些事件是修改，表示某条道路开始检修或者检修结束，有一些事件是询问，白云想询问举行一场桌游，有多少种邀请居民的合法方案。

输入格式

第一行两个数 n, Q ，表示树的点数和事件数量。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个数表示树的一条边。

接下来 Q 行，每行第一个数 $op \in \{0, 1\}$

- 如果 $op = 0$ ，接下来两个数 a, b ，表示要修改一条道路 (a, b) 。如果这条道路之前可以通行，则改为检修状态；如果之前是检修状态，则改为可以通行。
- 如果 $op = 1$ ，接下来两个数 x, y 表示白云想组织在 x 的家中玩一款需要 y 名玩家的桌游，有多少种方案。

输出格式

对于每个 $op = 1$ ，输出一行一个整数表示方案数，答案对 $10^9 + 7$ 取模。

样例 #1

样例输入 #1

```
3 3
1 2
2 3
1 2 2
0 2 3
1 2 2
```

样例输出 #1

```
2
1
```

样例 #2

样例输入 #2

```
其它样例见附件
```

样例输出 #2

提示

样例 1 解释

一开始道路都可以通行，2 号点邀请一个人可以是 1,3。
随着 2 到 3 的边开始检修，2 号点邀请一个人就只能邀请 1 了。

数据范围

对于 20% 的数据， $n, Q \leq 15$

对于 40% 的数据, $n, Q \leq 300$

对于另外 20% 的数据, 树是一条链

对于 100% 的数据, $1 \leq n, Q \leq 10^5$