NOIP2024 模拟赛

时间：2024 年 10 月 1 日 08:00 ~ 12:30

题目名称	游戏	药剂	移动	战争
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
可执行文件名	game.exe	poison.exe	move.exe	war.exe
输入文件名	game.in	poison.in	move.in	war.in
输出文件名	game.out	poison.out	move.out	war.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒
内存限制	512 MiB	512 MiB	512 MiB	512 MiB
测试点数目	10	10	20	20
测试点是否等分	是	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	game.cpp	poison.cpp	move.cpp	war.cpp

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++14 -Wl,--stack=536870912

游戏（game）

【题目背景】

小 A 正在玩一个游戏。

【题目描述】

小 A 有 n 个角色。他需要防御敌人的进攻。

游戏中有 k 种能力。为简化问题，每个能力属性都只用“好”或“差”表示。

敌人将会分 2^k 轮来袭。每轮敌人的能力属性互不相同，他们排列的顺序如下：

- 如果两名敌人的第 k 个能力不同，则“差”的先，“好”的后；
- 否则，如果两名敌人的第 $k-1$ 个能力不同，则“差”的先，“好”的后；
- 否则，如果两名敌人的第 $k-2$ 个能力不同，则“差”的先，“好”的后；
- ……
- 否则，如果两名敌人的第 1 个能力不同，则“差”的先，“好”的后。

举例来说：

- 第一轮的敌人所有能力都是“差”；
- 第二轮的敌人只有第一个能力是“好”，其余能力都是“差”；
- 第三轮的敌人只有第二个能力是“好”，其余能力都是“差”；
- 第四轮的敌人只有第一个和第二个能力是“好”，其余能力都是“差”；
- 第五轮的敌人只有第三个能力是“好”，其余能力都是“差”；
- ……
- 第 2^k 轮的敌人所有能力都是“好”。

当敌人进攻时，只有与它的能力属性完全相同的角色才能对抗成功。如果不存在这样的角色，小 A 失败，游戏结束。

小 A 发现，有时他的角色能力太强反而会对抗不了较弱的敌人。因此他决定使用一种拘束器：选定若干种能力，令所有角色在这些方面的能力都变为“弱”。

小 A 想知道，如果他只能使用一次拘束器，最多能抵抗几个回合？

【输入格式】

从文件 ***game.in*** 中读入数据。

第一行输入两个整数 n, k，表示角色数量和能力种数。

接下来 n 行, 每行包含一个长度为 k 的 `01` 串，依次描述所有角色。第 i 个字符为 `0` 表示这名角色在第 i 个方面是“弱”，为 `1` 表示是“强”。

【输出格式】

输出到文件 ***game.out*** 中。

输出一行，包含一个整数，表示小 A 最多能抵抗几个回合。

【样例 1 输入】

```
4 3
010
001
101
011
```

【样例 1 输出】

```
3
```

【样例 1 解释】

使用拘束器，选定第 3 种能力。这样所有角色的能力变为：`010`，`000`，`100`，`010`，可以抵抗前 3 个回合。

【样例 2】

见选手目录下的 ***game/game2.in*** 与 ***game/game2.ans***。

【子任务】

对于所有测试数据，保证 $1 \leq n, k \leq 1000$。

测试点	$n \leq$	$k \leq$
1	5	5
2	10	10
3	10^3	
4		
5	10	10^3
6		
7	10^3	
8		
9		
10		

药剂（poison）

【题目背景】

小 B 试图饮鸩止渴。

【题目描述】

有 n 瓶毒药和 n 瓶解药，它们已经排成一排。小 B 想依次喝下这些药剂。

当小 B 喝下解药时，他会获得一单位“抗体”。当小 B 喝下毒药时，如果他的“抗体”数量 > 0，则会失去一个抗体；否则，小 B 会被毒死。

小 B 想要重新排列毒药和解药的顺序，使得他能够活下来。具体来说，他会选定若干瓶（可以为 0 瓶）药剂，然后任意交换选择的药剂的顺序。

小 B 想知道，有多少种选择的方案，使得他可能存活下来。由于答案可能很大，因此请输出答案对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

【输入格式】

从文件 ***poison.in*** 中读入数据。

第一行输入一个正整数 n。

第二行，包含一个长为 $2n$ 的字符串，表示药剂的排列顺序。第 i 个字符如果为 `P`，表示这瓶药剂是毒药；如果为 `A`，表示这瓶药剂是解药。

【输出格式】

输出到文件 ***poison.out*** 中。

输出一行，表示可行的选择方案数对 $10^9 + 7$ 取模后的结果。

【样例 1 输入】

```
2
PAPA
```

【样例 1 输出】

```
4
```

【样例 1 解释】

选择方案可行，当且仅当包含第一瓶和最后一瓶药剂。因此有 $2 \times 2 = 4$ 种选法。

【样例 2 输入】

```
3
AAPAPP
```

【样例 2 输出】

```
64
```

【样例 2 解释】

无论如何选择，都满足条件。因此有 $2^6 = 64$ 种选法。

【样例 3】

见选手目录下的 ***poison/poison3.in*** 与 ***poison/poison3.ans***。

【样例 4】

见选手目录下的 ***poison/poison4.in*** 与 ***poison/poison4.ans***。

【子任务】

对于所有测试数据，保证 $1 \leq n \leq 3000$，且字符串中所有字符均为 P 和 A 之一。

测试点	$n \leq$
1	10
2	
3	10^2
4	
5	500
6	
7	10^3
8	$2,000$
9	$3,000$
10	

移动（move）

【题目背景】

小 C 正在下棋。

【题目描述】

小 C 的棋盘上有 n 个格子，保证 n 是奇数。这 n 个格子之间有 $n-1$ 条边，保证任意两个点可以通过一系列边连接。每条边有一定边权。有一些格子上放了一枚棋子。

如果一条边的一端有棋子，另一端没有棋子，则称这条边是坏的。

小 C 可以进行若干次移动：选定一枚棋子，再选择一条连接它的坏边，将选定的棋子移动到这条边连接的另一个点，消耗的代价是这条边的边权。

小 C 不喜欢坏边。他想问：最少消耗多少代价，可以使得只存在一条坏边？保证这是可以做到的。

由于这种棋有特殊的规则，因此边的边权可能会变化。

【输入格式】

从文件 ***move.in*** 中读入数据。

第一行输入两个正整数 n, q。保证 n 是奇数。

第二行包含一个长为 n 的字符串，只包含 `0` 或 `1`，表示每个点上是否有棋子。`1` 表示有棋子，`0` 表示没有棋子。

接下来 $n-1$ 行，每行包含三个整数 u, v, w，表示一条边连接 u 和 v，边权为 w。

接下来 q 行，每行包含两个整数 x, y，表示将输入中的第 x 条边的边权修改为 y。

【输出格式】

输出到文件 ***move.out*** 中。

输出 q 行，表示每次边权变化之后，如果想要只存在一条坏边，最少消耗多少代价。

【样例 1 输入】

```
3 1
010
1 2 1
2 3 2
1 1
```

【样例 1 输出】

```
1
```

【样例 1 解释】

只有 2 号点上有棋子。可以将其移动到 1 号点，花费代价为 1。

【样例 2 输入】

```
5 5
10000
1 3 1
2 1 2
5 2 3
2 4 4
2 1
1 3
4 4
3 10
1 2
```

【样例 2 输出】

```
1
3
3
3
2
```

【样例 3】

见选手目录下的 *move/move3.in* 与 *move/move3.ans*。

【样例 4】

见选手目录下的 *move/move4.in* 与 *move/move4.ans*。

【子任务】

对于所有测试数据，保证 $1 \le n, q \le 4 \times 10^5$，且 n 是奇数，$0 \le w, y \le 10^6$。

测试点	$n \le$	特殊性质
1	10	无
2	20	
3	10^2	
4	500	
5	$2,000$	
6		
7	10^5	A
8	4×10^5	
9		
10	10^5	B
11	4×10^5	
12		
13	10^5	无
14		
15	4×10^5	
16		
17		
18		
19		
20		

特殊性质 A：保证第 i 条边连接的是 i 号点和 $i+1$ 号点。
特殊性质 B：保证第 i 条边连接的是 $\left\lfloor \frac{i+1}{2} \right\rfloor$ 号点和 $i+1$ 号点。

【提示】

本题输入输出量较大，请使用较为快速的输入输出方式。

战争（war）

【题目背景】

d 国入侵了 D 国！小 D 是 D 国的总司令。

【题目描述】

D 国的主要城市共有 n 个，它们之间由 $n-1$ 条双向道路连接。保证任意两个城市之间都可以通过一系列道路连接。

D 国的部队在每条道路上都布置了防御。防御形式共有两种，分别用 `A` 和 `B` 表示。

称一条防线为一组互不相同的道路组成的序列 $e_1, e_2, \cdots, e_{len}$，满足 $\forall 1 \leq i < len$，e_i 和 e_{i+1} 有公共点。

如果可以改变这条防线上不超过 m 条道路的防御形式，使得本防线上不存在连续 $k+1$ 条道路的防御形式相同，则称这条防线是稳固的。

小 D 想问，最长的稳固防线长度为多少？防线的长度定义为其中道路数。

【输入格式】

从文件 ***war.in*** 中读入数据。

本题每个测试点有多组数据。

第一行输入一个正整数 T，表示本测试点的数据数目。

每组数据的第一行包含三个整数 n, m, k，含义见题目描述。

接下来 $n-1$ 行，描述 $n-1$ 条道路。每行先输入两个正整数 x, y，表示这条道路连接 x 号城市和 y 号城市。接下来一个字符，表示这条边的防御形式，保证字符为 `A` 或 `B`。

【输出格式】

输出到文件 ***war.out*** 中。

输出一行，包含一个整数，表示最长的稳固防线的长度。

【样例 1 输入】

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

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

【样例 1 输出】

```
5
3
```

【样例 2】

见选手目录下的 ***war/war2.in*** 与 ***war/war2.ans***。

【样例 3】

见选手目录下的 ***war/war3.in*** 与 ***war/war3.ans***。

【子任务】

对于所有测试数据，保证 $T = 2$，$0 \leq m < n \leq 10^5$，$1 \leq k < n$。

测试点	$n \leq$	特殊性质
1	20	无
2		
3	500	
4		
5	$2,000$	
6		
7	$5,000$	
8		
9	5×10^4	$k = 1$
10	10^5	
11		
12	5×10^4	$k > 1$
13	10^5	
14		
15	5×10^4	无
16		
17	10^5	
18		
19		
20		