

模拟赛

题目名称	弹性碰撞	轻涟	树上二维偏序问题
题目类型	传统型	传统型	传统型
输入文件名	physics.in	vaguelette.in	partial.in
输出文件名	physics.out	vaguelette.out	partial.out
每个测试点时限	1.0s	3.0s	5.0s
内存限制	1024MB	1024MB	1024MB
子任务数目	8	15	6

- **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. 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。
 3. 编译选项：`-O2 -std=c++14 -static`。
 4. 开启子任务捆绑和子任务依赖。
 5. 最终评测环境下，每道题目的时间限制至少应达到标准程序在所有数据中最高用时的 1.5 倍。

弹性碰撞 physics

时间限制 / 1.0s

空间限制 / 1024MB

题目描述

数轴上有 n 个小球，相邻两个小球的间距相同。每个小球有两种属性：量子 (A) 和虚数 (B)，带有正电荷或者负电荷。一开始所有的小球都是量子 (A) 属性。

通过某种方式给所有的小球初速度，使得带正电荷的小球向左，反之则向右运动。我们认为所有小球的速度相同，且均沿直线运动。

当两个小球到达同一位置时，会发生弹性碰撞，沿着相反的方向按照原有速度继续运动。同时，这两个小球的电性会发生反转，属性也会发生反转。

例如： A^- 和 B^+ 相撞后， A^- 会变成 B^+ ， B^+ 会变成 A^- ，并各自沿着相反的方向运动。

定义一种摆放方式的权值为，经过足够长的时间后，在左侧收集到的虚数 (B) 小球个数。

现在已经确定了一些小球的电性，剩下的小球可能带正电，也有可能带负电。请求出对于所有可能方案的权值之和。你需要将答案对 998244353 取模。

输入格式

输入一行一个长为 n 的字符串 s ，代表从左到右小球的电性。具体而言：

- 若 s_i 为 $+$ ，则第 i 个小球带正电；
- 若 s_i 为 $-$ ，则第 i 个小球带负电；
- 若 s_i 为 $?$ ，则第 i 个小球可能带正电，也可能带负电。

输出格式

输出一行一个数表示答案。

样例输入输出

- 样例输入 1

```
+?+-
```

- 样例输出 1

```
1
```

- 样例输入 2

```
??+-?-+
```

- 样例输出 2

```
12
```

- 样例输入 3

-????-?+?--????

• 样例输出 3

3675

该题还附加了 8 个额外样例，分别对应每个子任务的限制情况。

数据范围

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 2 \times 10^6$ 。

子任务编号	分值	$n \leq$	特殊性质
1	10	10	无
2	10	2×10^6	s 中没有 ?
3	10	5×10^3	s 中 ? 不超过 15 个
4	10	40	无
5	10	300	无
6	20	5×10^3	无
7	10	2×10^5	无
8	20	2×10^6	无

样例解释

在样例一中，如果初始局面是 `+++`，最终将会收集到三个量子 (A) 小球，不会造成贡献；如果初始局面是 `++-`，则会收集到一个量子 (A) 和一个虚数 (B) 小球，造成 1 点贡献。所以总的答案是 1。

轻涟 vaguelette

时间限制 / 3.0s

空间限制 / 1024MB

题目描述

小 H 在学习轻链剖分。

对于一棵 n 个结点，边有边权的树 T 和长度为 m (m 为偶数)，值域在 $[1, n]$ 内的序列 a ，定义它的贡献 $F(T, a)$ 表示将 a 中元素两两配对后在树上形成的 $\frac{m}{2}$ 条路径的长度和的最小值。注意如果有重复元素需要配对多次。

同时，定义它的气氛值 $G(T, a)$ 表示对于 a 的每个长为偶数的子序列 a' ， $F(T, a')$ 的和。

再定义轻链值 $H(T, m)$ 表示对于任意合法的，长度为 m 的序列 p ， $G(T, p)$ 的和。

小 H 使用轻链剖分轻松的解决了这个问题，于是小 Y 决定加强一下。

问题一：给定 n 个结点的树 T 和偶数 m ，请对其中的所有连通块 T' ，求 $H(T', m)$ 的和。

小 H 再次使用轻链剖分轻松的解决了这个问题。但这次跟上次不同的是，小 Y 抽干了小 H 的龙脉，小 H 失忆了。

在失忆之后，小 H 想要回忆起问题的答案，却发现自己只记得前 k 个点跟它父亲之间的边权，却忘记了所有点的父亲。不过他还知道一件事情，那就是 **每个非根结点的父亲编号都小于它自身的编号**。

问题二：小 H 想知道，在仅保留前 k 个点的情况下，所有合法的树中，问题一的答案之和。

答案对 $10^9 + 7$ 取模。

输入格式

第一行，输入 n, m, k 。

接下来一行，输入 $n - 1$ 个数，表示 $fa_{2..n}$ 。

接下来一行，输入 $n - 1$ 个数，表示 $val_{2..n}$ ，也就是每个点与它的父亲之间的边权。

输出格式

输出一行两个数分别表示两问的答案。

第一问正确会获得 60% 的分数，第二问正确会获得 40% 的分数。如果你不会某一问，请随便输出一个数以保证格式正确。每个子任务的评分取该子任务中每个测试点的得分最小值。

样例输入输出

• 样例输入 1

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

• 样例输出 1

4944 28976

• 样例输入 2

7 7 7
1 1 2 2 3 3
5 4 3 2 1 2

• 样例输出 2

42528697 1655828

该题还附加了 15 个额外样例，分别对应每个子任务的限制情况。

数据范围

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 7.5 \times 10^3$, $2 \leq m \leq 10^9$, $1 \leq k \leq 500$, $1 \leq fa_i < i$, $1 \leq val_i \leq 10^9$ 。

保证除前两个样例外, 均有 $1 \leq k \leq \lceil \frac{n}{15} \rceil$ 。

子任务编号	分值	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
1	10	4	2	无
2	5	20	20	无
3	5	50	50	无
4	5	100	100	无
5	5	200	200	无
6	5	300	300	无
7	5	5×10^3	10^9	$fa_i = i - 1$
8	10	5×10^3	10^9	$val_i = 1$
9	5	5×10^3	2	无
10	5	1.25×10^3	10^9	无
11	10	2.5×10^3	10^9	无
12	5	3.75×10^3	10^9	无
13	10	5×10^3	10^9	无
14	5	6.25×10^3	10^9	无
15	10	7.5×10^3	10^9	无

样例解释

在样例一的问题一中，连通块 1-2，2-3，3-4 造成的贡献分别为 56，112，56；连通块 1-2-3，2-3-4 造成的贡献均为 768；连通块 1-2-3-4 造成的贡献为 3184。

在样例一的问题二中，可以列出如下表格：

父亲数组	$fa_3 = 1$	$fa_3 = 2$
$fa_4 = 1$	5056	4488
$fa_4 = 2$	4488	5056
$fa_4 = 3$	4944	4944

树上二维偏序问题 partial

时间限制 / 5.0s

空间限制 / 1024MB

题目描述

给定一棵 n 个结点的有根树，根结点是 1 号。每个点有一个权值 $a_i \in \{0, 1, ?\}$ ，问号可以替换成 0 和 1 中的任意一个值。还有 q 次修改操作，每次修改会使得某个点的 a 发生改变。

如果两个点 i, j 满足 i 是 j 的祖先且 $a_i < a_j$ ，会造成一点贡献。小 H 想知道确定所有问号的取值后，最大的贡献和是多少。在每次修改操作结束后，你都需要回答这个问题。

输入格式

第一行输入 n, q 。

第二行输入长度为 n 的字符串 s ， s_i 表示 a_i 的取值。保证 $s_i \in \{0, 1, ?\}$ 。

第三行输入 $n - 1$ 个数 $f_{a_2 \dots n}$ 表示每个点的父亲。

接下来 q 行，每行输入一个正整数 u 和字符 c ，表示将 a_u 改成 c ，保证 $c \in \{0, 1, ?\}$ 。

输出格式

共 q 行，表示每次修改后的最大的贡献和。

样例输出输出

• 样例输入 1

```
5 9
0?1?1
1 2 3 3
5 0
1 0
2 0
2 ?
1 1
4 0
1 1
5 0
4 ?
```

• 样例输出 1

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

• 样例输入 2

```
10 9
0001?0?101
1 2 3 4 1 1 4 5 6
2 ?
8 ?
9 0
4 0
3 ?
10 ?
1 ?
2 1
2 1
```

• 样例输出 2

```
12
12
12
11
11
11
11
10
10
```

该题还附加了 6 个额外样例，分别对应每个子任务的限制情况。

数据范围

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$, $1 \leq q \leq 2 \times 10^5$, $1 \leq fa_i < i$ 。

子任务编号	分值	$n \leq$	$q \leq$	特殊性质
1	10	10	10	无
2	10	2×10^5	2×10^5	$fa_i = 1$
3	15	2×10^5	2×10^5	任何时刻没有问号
4	15	10^3	10^3	无
5	25	2×10^5	2×10^5	$fa_i = i - 1$
6	25	2×10^5	2×10^5	无