

# NOIP 模拟赛

题目名称	大哥哥	一等奖	会的	一定会的
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
可执行文件名	brother	prize	will	sure
输入文件名	brother.in	prize.in	will.in	sure.in
输出文件名	brother.out	prize.out	will.out	sure.out
时间限制	1.0 秒	0.3 秒	1.5 秒	3.0 秒
内存限制	512 MiB	512 MiB	512 MiB	512 MiB
测试点数目	10	20	20	25
测试点等分	是	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	brother.cpp	prize.cpp	will.cpp	sure.cpp
-----------	-------------	-----------	----------	----------

编译选项

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

1. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 0。
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进行分隔。
3. 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。
4. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
5. 在终端下可使用命令 `ulimit -s unlimited` 将栈空间限制放大，但你使用的栈空间大小不应超过题目限制。
6. 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。
7. 考试过程中若对题目有疑问，请联系出题人。
8. 题目很简单，AK 了请勿大声喧哗。

## 大哥哥 (brother)

### 【题目描述】

大哥哥有一棵树，树上的每个节点有颜色，颜色为 a,b,c 三种之一。

大哥哥想知道，有多少个满足  $u < v$  的数对  $(u, v)$  满足  $u$  到  $v$  的路径包含三种颜色。

大哥哥很喜欢计数题，所以请你输出答案对 998244353 取模的结果。

### 【输入格式】

第一行一个正整数  $n$ 。

第二行一个长度为  $n$  的字符串，每个字符为 a,b,c 三者之一，第  $i$  个字符表示节点  $i$  的颜色。

接下来  $n - 1$  行，每行两个数  $u, v$  表示树上的一条边。

### 【输出格式】

输出一行一个数表示答案。

### 【样例 1 输入】

```
1 5
2 abcca
3 1 2
4 2 4
5 2 3
6 4 5
```

### 【样例 1 输出】

```
1 5
```

### 【样例 2】

见选手目录下 *brother2.in* 与 *brother2.ans*，该样例满足测试点 1 ~ 3 的性质。

【子任务】

对于全部的数据，满足  $1 \leq n \leq 2 \times 10^5, 1 \leq u, v \leq n$ 。

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 3	2000	无
4 ~ 5	$2 \times 10^5$	A
6 ~ 7	$2 \times 10^5$	B
8 ~ 10	$2 \times 10^5$	无

特殊性质 A：保证树是一条  $1 \sim n$  的链。

特殊性质 B：保证有且只有一个点颜色为  $c$ 。

## 一等奖 (prize)

### 【题目描述】

请注意本题特殊的时间限制。

定义一个 01 串  $s$  为可以获得一等奖的，当且仅当它的长度  $n$  为偶数且对于任意  $i \in [1, \frac{n}{2}]$ ,  $s_i = 0$ ，对于任意  $i \in [\frac{n}{2} + 1, n]$ ,  $s_i = 1$ 。

定义一个 01 串是好的，当且仅当它可以由若干个可以获得一等奖的子串连接形成。

大哥哥给了你一个 01 串，但是其中有若干个位置未确定，他想让你求出有多少种将不确定的位置用 0 或 1 填充的方案，使得填充形成的 01 串是好的。对  $10^9 + 7$  取模。

### 【输入格式】

一行一个字符串  $s$ ，保证字符串元素只有 0,1,?。

### 【输出格式】

一行一个数表示答案。

### 【样例 1 输入】

```
1 0?0????1
```

### 【样例 1 输出】

```
1 6
```

### 【样例 2】

见选手目录下 *prize2.in* 与 *prize2.ans*，该样例满足测试点 6 ~ 8 的性质。

### 【样例 3】

见选手目录下 *prize3.in* 与 *prize3.ans*，该样例满足测试点 10 ~ 12 的性质。

【子任务】

对于全部的数据，满足  $1 \leq n \leq 5 \times 10^6$ 。

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 2	20	无
3 ~ 5	300	无
6 ~ 8	3000	无
9	$2 \times 10^5$	A
10 ~ 12	$2 \times 10^5$	B
13	$2 \times 10^5$	无
14 ~ 15	$5 \times 10^5$	无
16 ~ 17	$1.5 \times 10^6$	无
18 ~ 20	$5 \times 10^6$	无

特殊性质 A：保证  $s_i = ?$ 。

特殊性质 B：保证  $s_i \neq 1$ 。

## 会的 (will)

### 【题目背景】

大哥哥，我以后会写树状数组吗？

会的，一定会的。

### 【题目描述】

大哥哥的树状数组是以  $K$  进制而非二进制为基的。

具体来说，大哥哥的树状数组是这么写的：

```
1 function add(x,v)
2     while x <= n do
3         s[x] = s[x] xor v
4         x = x + lowbitv(x)
5     end while
6 end function
7
8 function query(x)
9     ans = 0
10    while x > 0 do
11        ans = ans xor s[x]
12        x = x - lowbit(x)
13    end while
14    return ans
15 end function
```

其中， $\text{lowbit}(x)$  表示  $x$  在  $K$  进制下最低非零位的值（即在该位值不变，其他位都为零时的数值）， $\text{lowbitv}(x)$  表示  $x$  在  $K$  进制下最低非零位的位值（即在该位值为 1，其他位都为零时的数值）。这份代码的作用是维护一个长度为  $n$  的序列，支持单点修改求前缀异或和。

Harry 作为大哥哥的粉丝，非常喜欢这种写法，于是自己也这么写，但是作为省选写三题挂三题的 Harry，他把这份代码也写挂了，漏打了一个字符，于是他的代码变成了这样：

```
1 function add(x,v)
2     while x <= n do
3         s[x] = s[x] xor v
4         x = x + lowbit(x)
```

```
5     end while
6 end function
7
8 function query(x)
9     ans = 0
10    while x > 0 do
11        ans = ans xor s[x]
12        x = x - lowbit(x)
13    end while
14    return ans
15 end function
```

Harry 发现他的代码跑的巨慢无比，于是，他想请你帮他解决这个问题，请写一份和 Harry 的代码输出相同的程序。

**注意，你的任务是写一个和 Harry 的程序输出相同的程序，而不是正确的程序。**

### 【输入格式】

第一行三个正整数  $n, q, K$ ，分别表示序列长度，操作次数，和进制的基数。

接下来  $q$  行，每行一个操作，形式形如下列两种之一：

1  $x\ v$ ，表示将  $a_x$  异或上  $v$ ，对应到代码中调用  $add(x, v)$  函数。

2  $x$ ，表示查询  $\oplus_{i=1}^x a_i$ ，对应到代码中调用  $query(x)$  函数。

### 【输出格式】

对于每个 2 操作，输出一行一个数表示 Harry 的代码输出的结果。

### 【样例 1 输入】

```
1 7 16 5
2 1 1 10
3 2 1
4 1 4 15
5 2 4
6 1 6 10
7 1 4 15
8 2 6
9 2 6
```

```
10 1 6 5
11 1 5 12
12 2 3
13 1 2 5
14 1 4 5
15 2 5
16 1 6 0
17 1 5 5
```

【样例 1 输出】

```
1 10
2 5
3 10
4 10
5 0
6 12
```

【样例 2 】

见选手目录下 *will2.in* 与 *will2.ans*，该样例满足测试点 6 ~ 8 的性质。

【子任务】

对于全部的数据， $1 \leq x \leq n \leq 10^9, 1 \leq q \leq 2 \times 10^5, 2 \leq K \leq 2 \times 10^5, 1 \leq v \leq 10^9$ 。

测试点编号	$n \leq$	$q \leq$	$K \leq$	特殊性质
1 ~ 2	3000	3000	3000	无
3 ~ 5	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	2	无
6 ~ 8	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	有
9 ~ 11	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	无
12 ~ 15	$10^9$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	有
16 ~ 20	$10^9$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	无

特殊性质：K 为奇数。



## 一定会的 (sure)

### 【题目描述】

大哥哥站在一个向两边无限延伸的数轴上，一共有  $n$  个时刻，每个时刻结束时他可以选择向左走一步，向右走一步，或不动。

给定一个长度为  $n$  的排列  $a$ ，在时刻  $i$  开始时它会将  $a_i$  写在当前格子上，如果当前格子上已经有数字会覆盖已有的数字。第  $n$  个时刻结束时，最大化可能生成的最长上升子序列长度。

由于大哥哥希望你能顺利拿到一等奖，所以他想在生成数据的时候良心一点。他决定在所有长度为  $n$  的排列中，**等概率随机生成**一个排列作为  $a$ 。

### 【输入格式】

第一行一个正整数  $n$ ，含义见题目描述。

第二行  $n$  个正整数，第  $i$  个数为  $a_i$ ，表示一个长度为  $n$  的排列。

### 【输出格式】

一行一个数，表示答案。

### 【样例 1 输入】

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

### 【样例 1 输出】

```
1 4
```

### 【样例 2】

见选手目录下 *sure2.in* 与 *sure2.ans*，该样例满足测试点 9 ~ 11 的性质。

### 【子任务】

对于全部的数据， $1 \leq n \leq 50000, 1 \leq a_i \leq n$ ，保证  $a_i$  在所有长度为  $n$  的排列中等概率随机生成。

测试点编号	$n \leq$
1 ~ 3	15
4 ~ 6	30
7 ~ 8	50
9 ~ 11	300
12	1000
13	2000
14	3000
15 ~ 16	5000
17	10000
18 ~ 19	20000
20 ~ 21	30000
22 ~ 23	40000
24 ~ 25	50000