

# 信息学联赛

|         |           |               |          |          |
|---------|-----------|---------------|----------|----------|
| 中文题目名称  | 电力发电      | 神秘的拉达玛特克仪式    | 简单的数据结构题 | 小明的魔法考试  |
| 英文题目名称  | power     | ladamatek     | ds       | exam     |
| 输入文件名   | power.in  | ladamatek.in  | ds.in    | exam.in  |
| 输出文件名   | power.out | ladamatek.out | ds.out   | exam.out |
| 每个测试点时限 | 1s        | 4s            | 1s       | 2s       |
| 内存限制    | 512MB     | 512MB         | 512MB    | 1536MB   |
| 测试点数目   | 20        | 20            | 20       | 20       |
| 每个测试点分值 | 5         | 5             | 5        | 5        |
| 题目类型    | 传统型       | 传统型           | 传统型      | 传统型      |
| 是否有附加文件 | 无         | 无             | 无        | 无        |

## 注意事项

1. 严格按照题目所要求的格式进行输入、输出，否则严重影响得分。
2. 题目测试数据有严格的时间限制，超时不得分。
3. 输入文件格式不用判错；输入输出文件名均已给定，不使用键盘输入。
4. 评测环境为 NOI 系列活动标准竞赛环境，编译器版本为 g++ 9.3.0。
5. 对于 C++ 选手，64 位整数输入输出格式为 %lld。

# 电力发电

时间限制：1 秒

空间限制：512MB

源程序名：power.cpp/c/pas

## 【题目描述】

在电力系统中，断路器是用来保护和控制电网设备的重要设备。今天，你需要模拟一个复杂的电力网络场景。

在这个问题中，电力设备分为两大类：主站 (Master-Station) 和从站 (Sub-Station)。主站负责发电，而从站负责连接主站。

每个设备都具有一个识别码，保证所有设备之间的识别码互不相同。

设备之间存在以下互联关系：

1. 从站之间的互连关系：两个从站识别码异或值小于等于  $k$  的被认为是相互连接的，注意互联的多个从站中最多只能有一个从站连接主站。

互联的多个从站中若有一个从站连接主站，则意味着所有的从站都相同的主站获得电力。

2. 主站与从站的互连关系：若主站的识别码是从站识别码的正整数倍，则从站可以连接主站，若存在多个可连接的主站，则连接识别码最小的主站。

现在有  $n$  台电力设备，设备编号为  $1 \sim n$ ，从站设备将按编号递增的顺序依次发起连接电源的操作，你的任务是确定最后每个电力设备的连接情况。

## 【输入格式】

输入第一行包含两个整数  $n, k$  ( $0 \leq k \leq 200, 2 \leq n \leq 10^5$ )，表示电力设备的数量。

输入第二行为一个字符串  $s$  ( $|s| = n$ )，每个字符  $s_i$  描述第  $i$  个设备的类型，字母“M”和“S”，分别表示主站和从站。

接下来一行输入  $n$  个整数，表示不同设备的识别码  $x_i$  ( $1 \leq x_i \leq n$ )。

## 【输出格式】

对于每个设备，输出一行表示其连接情况。

如果设备是主站，输出“Master Station”。

如果设备是从站且获得了电力，输出“Connected to X”，其中 X 是该从站所在的互联从站群连接的主站的设备编号。

如果设备是从站但无法成功连接到任何主站，输出“Not connected to any Master Station”。

## 【样例数据】

| 样例输入  | 样例输出           |
|-------|----------------|
| 3 2   | Connected to 2 |
| SMS   | Master Station |
| 1 2 3 | Connected to 2 |

### 【样例解释】

根据输入，有 3 台电力设备。它们的类型和识别码如下：

1. 设备 1：从站，识别码为 1；
2. 设备 2：主站，识别码为 2；
3. 设备 3：从站，识别码为 3。

根据互联关系的规则，我们可以得到以下连接情况：

1. 设备 1 是从站，根据规则，它可以连接识别码为 2 的主站。因此，设备 1 连接到主站 2；
2. 设备 2 是主站，不需要连接其他设备；
3. 设备 3 是从站，根据规则，它与设备 1 互联，从而直接连接到主站 2。

### 【数据范围】

1. 对于 20% 的测试点， $2 \leq n \leq 100$ ；
2. 对于 50% 的测试点， $2 \leq n \leq 2 \times 10^3$ ；
3. 对于 100% 的测试点， $2 \leq n \leq 10^5, 0 \leq k \leq 200$ 。

# 神秘的拉达玛特克仪式

时间限制：4 秒

空间限制：512MB

源程序名：ladamatek.cpp/c/pas

## 【题目描述】

在一个古老的玛雅文明中，存在着一种神秘的仪式称为“拉达玛特克”。

在这个仪式中，祭司们会通过特殊符号序列（字符串  $t$ ）祈祷来向神灵传达他们的祈愿，然后神灵会告知他们字符串  $t$  在某个特定字符串  $s$  中的出现次数。

其中字符串  $t$  是根据特定的宗教活动、天象、季节等因素 **随机生成** 的，具体地，设  $a, b, c, d$  为祭司们最后确定的参数，则他们首先计算  $x_{i+1} = (a \times x_i + b) \bmod c$ （特别地  $x_1 = b \bmod c$ ）。然后长度为  $d$  的符号序列  $t$  的第  $i$  ( $1 \leq i \leq d$ ) 个字符会被确定为第  $x_i \bmod 26 + 1$  个小写字母。

据记载，玛雅文明共进行了  $m$  次神秘的仪式，特定字符串  $s$  以及每次仪式的参数都被完好地保存了下来，但神灵的回复却无从得知。作为一个考古学家，你能够使用你的编程技巧帮助恢复神灵的回复吗？

## 【输入格式】

输入的第一行包含一个字符串  $s$ ，保证  $s$  只包含小写字母。

第二行包含一个整数  $m$ ，表示查询的次数。

接下来的  $m$  行，每行包含四个 **随机生成** 的整数  $a, b, c, d$ ，表示含义如题面所述。

## 【输出格式】

输出  $m$  行，第  $i$  行表示第  $i$  个符号序列  $t_i$  在给定符号序列  $s$  中出现的次数。

## 【样例数据】

| 样例输入                                     | 样例输出 |
|--|------|
| cacbdcbcabcdcaaddabba<br>1<br>1 1 3 5    | 1    |
| cababbbdadadcbbbcaddddac<br>1<br>2 1 3 4 | 0    |

## 【数据范围】

- 对于 10% 的测试点， $1 \leq |s| \leq 1000, 1 \leq m \leq 2000$ ；
- 对于 20% 的测试点， $1 \leq |s| \leq 10^4, 1 \leq m \leq 10^5$ ；
- 对于另外 20% 的测试点， $m$  个询问的  $d$  之和小于  $5 \times 10^5$ ；
- 对于另外 20% 的测试点，保证所有询问的  $a = 1$ ，且  $d$  是  $c$  的倍数；
- 对于另外 20% 的测试点， $m$  个询问的  $d$  最大值小于 500；
- 对于所有测试点， $1 \leq |s| \leq 5 \times 10^4, 1 \leq m \leq 10^5, 0 \leq a, b \leq 500, 1 \leq c \leq 500, 1 \leq d \leq |s|$ 。

## 简单的数据结构题

时间限制：1 秒

空间限制：512MB

源程序名：ds.cpp/c/pas

### 【题目描述】

现在有一个长度为  $n$  的整数序列  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，你需要支持两种操作：

1. 给定  $l, r$ ，将  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$  内的所有数字都加上一个整数  $d$ ；
2. 询问在序列中选一个长度为偶数的子序列，子序列的偶数项的和减去奇数项的和最大是多少，同时在保证最大的前提下，子序列的长度最短是多少。

形式化地，即你需要选择一个子序列  $i_1, i_2, \dots, i_m$ ，在保证  $m$  是偶数的前提下使得  $\sum_{j=1}^m (-1)^j a_{i_j}$  最大且  $m$  最小。

### 【输入格式】

输入第一行为一个整数  $T$ ，表示数据组数。

对于每一组数据：

第一行为两个整数  $n, q$ ，表示序列长度与操作次数。

第二行为  $n$  个整数，表示初始序列  $a_1 \sim a_n$ 。

接下来  $q$  行，每行表示一个询问：

1. 如果第一个整数为 0，则后面接着三个整数  $l, r, d$ ，表示在区间  $[l, r]$  内的数都加上  $d$ ；
2. 如果第一个整数为 1，则表示一次询问。

### 【输出格式】

对于每个询问，输出一行两个整数，表示子序列的偶数项减去奇数项的最大值，以及在保证最大的前提下子序列的最小长度。

### 【样例数据】

| 样例输入       | 样例输出 |
|------------|------|
| 2          | 3 4  |
| 5 9        | 5 2  |
| 9 10 7 6 8 | 0 0  |
| 1          | 4 4  |
| 0 4 5 2    | 4 2  |
| 0 3 5 4    |      |
| 1          |      |
| 0 2 5 -2   |      |
| 0 3 5 -3   |      |
| 0 4 5 -2   |      |
| 0 5 5 -4   |      |
| 1          |      |
| 4 3        |      |
| 2 4 3 5    |      |
| 1          |      |
| 0 3 3 3    |      |
| 1          |      |

### 【样例解释】

样例有两组数组，对于第一组数据：

1. 第一个询问时序列为  $[9,10,8,6,8]$ ，最优的子序列是  $[9,10,6,8]$ ，结果为  $-9+10-6+8=3$ ，长度为 4；
2. 第二个询问时序列为  $[9,10,11,12,14]$ ，最优的子序列是  $[-9,14]$ ，结果为  $-9+14=5$ ，长度为 2；
3. 第三个询问时序列为  $[9,8,6,5,3]$ ，最优的子序列为  $[]$ ，结果为 0，长度为 0；

### 【数据范围】

1. 对于 10% 的测试点， $1 \leq n, q \leq 20$ ；
2. 对于 30% 的测试点， $1 \leq n, q \leq 1000$ ；
3. 对于另外 20% 的测试点， $T = 1, 1 \leq n \leq 4 \times 10^4, 1 \leq q \leq 10^5$ ；
4. 对于 100% 的测试点， $T \leq 5, 1 \leq n, q \leq 10^5, |d| \leq 10^5$ ，且任意时刻  $0 < a_i < 2^{31}$ 。

# 小明的魔法考试

时间限制：2 秒

空间限制：1536MB

源程序名：exam.cpp/c/pas

## 【题目描述】

小明正在参加魔法学校的考试，这次考试涉及两个长度相同的颜色数组 A 和 B。

小明的魔法棒具有独特的功能，能够选择一种颜色，将数组 B 中任意多个相同颜色的元素变成另外一种颜色，这个过程将消耗一次魔法。

然而，这个过程中存在一些特殊颜色对：设一个特殊颜色对是  $(u,v,w)$ ，则将颜色 u 变为颜色 v 的操作需要消耗 w 次魔法，保证这些特殊颜色对满足以下条件：

1. 对于任何一个颜色 v，若存在一个特殊颜色对是  $(u,v,w)$ ，那么保证数组 B 中所有的颜色为 v 的位置，其在数组 A 中对应的位置颜色也是 v。
2. 给定的所有特殊颜色对  $(u,v,w)$ ，则至少存在一个位置 i，使得数组 B 中位置 i 的颜色是 u，而数组 A 中位置 i 的颜色是 v。

小明考试的任务是用最少的魔法次数，将数组 B 的颜色变为与数组 A 完全相同。

你需要帮助小明设计一个算法，计算实现这个目标所需的最少魔法次数。

## 【输入格式】

输入第一行是两个整数  $n, m$ ，表示数组大小与颜色数量。

输入第二行是 n 个整数，第 i 个整数  $colorA_i$  ( $1 \leq colorA_i \leq m$ ) 表示数组 A 第 i 个元素的颜色。

输入第三行是 n 个整数，第 i 个整数  $colorB_i$  ( $1 \leq colorB_i \leq m$ ) 表示数组 B 第 i 个元素的颜色。

输入第四行是一个整数 k，表示特殊颜色对的数量。

接下来 k 行，每行三个整数  $u, v, w$  ( $1 \leq u, v \leq m, u \neq v, w = 2$ )，意义如题面所述。

## 【输出格式】

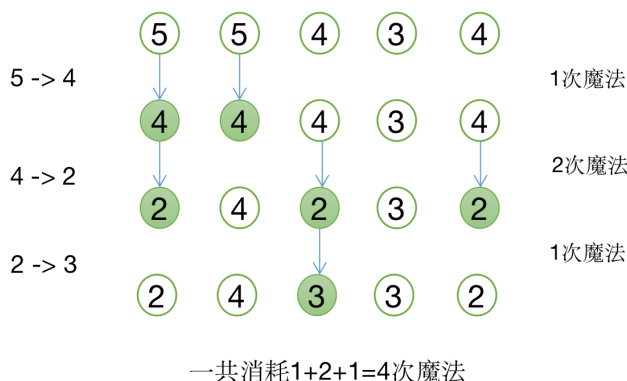
输出一个整数，表示最少使用魔法的次数。

## 【样例数据】

| 样例输入   | 样例输出 |
|--|------|
| 5 5<br>2 4 3 3 2<br>5 5 4 3 4<br>2<br>4 2 2<br>4 3 2 | 4    |

### 【样例解释】

其中一种可行的染色方案为：



1. 首先将位置 1 和位置 2 的颜色 5 都染色成颜色 4，消耗 1 次魔法。此时  $B = [4, 4, 4, 3, 4]$
2. 然后将位置 1 和位置 3 以及位置 5 的颜色 4 都染色成 2，因为是特殊颜色对，消耗 2 次魔法。此时  $B = [2, 4, 2, 3, 2]$
3. 最后将位置 3 的颜色 2 染色成颜色 3，消耗一次魔法。此时  $B = [2, 4, 3, 3, 2]$ ，与数组 A 颜色完全一致。

故一共消耗了  $1+2+1 = 4$  次魔法。

### 【数据范围】

1. 对于 5% 测试点， $1 \leq m \leq 6$ 。
2. 对于 15% 测试点， $1 \leq m \leq 12$ 。
3. 对于 25% 测试点， $1 \leq m \leq 15$ 。
4. 对于 35% 测试点， $1 \leq m \leq 17$ 。
5. 对于 50% 测试点， $1 \leq m \leq 20$ 。
6. 对于 65% 测试点， $1 \leq m \leq 23$ 。
7. 对于另外 15% 的测试点， $k = 0$ 。
8. 对于所有的测试点， $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ， $m \leq 27$ ， $0 \leq k \leq 10$ 。