

2022-11-20

8:30-13:00

|         |           |             |          |               |
|---------|-----------|-------------|----------|---------------|
| 题目名称    | 躲避技能      | 奶茶兑换券       | 帮助       | 神奇的变换         |
| 源文件名    | evade     | voucher     | help     | transform     |
| 输入文件名   | evade.in  | voucher.in  | help.in  | transform.in  |
| 输出文件名   | evade.out | voucher.out | help.out | transform.out |
| 题目类型    | 传统型       | 传统型         | 传统型      | 传统型           |
| 每个测试点   | 2 秒       | 1 秒         | 2 秒      | 5 秒           |
| 内存限制    | 256MB     | 256MB       | 256MB    | 256MB         |
| 子任务数目   | 25        | 10          | 20       | 25            |
| 测试点是否等分 | 是         | 是           | 是        | 是             |

## 1. 躲避技能

(evade)

### 【题目描述】

鸡尾酒是一个多操手，他可以同时操作  $m$  个账号。今天，他使用这些账号一起打一个 boss。这个 boss 战的地图共有  $n$  个关键点，其中有  $n-1$  条边，每条边连接着两个不同的点，使得从任意点出发可以到达其他所有的点。鸡尾酒的  $m$  个账号分别编号  $1$  至  $m$ ，一开始，第  $i$  个账号在点  $s_i$ 。可能有两个账号在同一位置。

现在，boss 放出了一个致命技能。boss 在地图上标出了  $m$  个关键点，想成功躲避这个技能，必须在每一个被标记的点上，都有一个账号站在上面。注意，可能会有点被多次标记，多次标记的点需要有多多个账号站在上面。

由于鸡尾酒无法分身，所以他必须先把一个账号移动到一个位置，才能动另一个账号，不能同时移动多个账号。假设鸡尾酒的任意账号通过第  $i$  条边的时间为  $w_i$ ，请帮鸡尾酒求出他成功躲避技能所需要的最少时间。

### 【输入格式】

一行两个正整数  $n$  和  $m$ ，分别表示关键点的数量和标记点的数量。

后面一行  $m$  个数字  $s_1, s_2, \dots, s_m$ ，其中  $s_i$  表示第  $i$  个账号的初始位置。

再后面一行  $m$  个数字，表示标记点的位置。

后面  $n-1$  行每行三个数字  $u_i, v_i, w_i$ , 表示有一条连接  $u_i, v_i$  的边, 经过时间为  $w_i$ 。

由于想要为难鸡尾酒, 所以所有的  $w_i$  都是反着给出的, 即低位在前, 高位在后, 没有前导零(输入的最后一位)。

**【输出格式】**

一行一个正整数, 表示最少时间。

**【样例 1 输入】**

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

**【样例 1 输出】**

```
22
```

**【样例 2 输入】**

```
10 3
2 3 4
1 8 10
1 2 5
1 3 6
1 4 7
3 5 11
4 6 11
5 9 43
6 7 34
9 10 13
7 8 42
```

**【样例 2 输出】**

159

**【样例 3 输入】**

2 10

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

1 2 1234567891001987654321

**【样例 3 输出】**

12345678910019876543210

**【数据范围】**

请使用较快的输入方式。

本题共 25 个数据点，每个测试点等分 (即一个测试点 4 分)。

保证对于所有数据， $1 \leq n, m \leq 10^5$ ,  $1 \leq w_i \leq 10^{100}$ 。

保证对于 20% 的数据， $1 \leq n, m \leq 10$ ,  $1 \leq w_i \leq 10^5$ 。

保证对于另外 20% 的数据， $1 \leq m \leq 10$ ,  $1 \leq w_i \leq 10^5$ 。

保证对于另外 40% 的数据， $1 \leq w_i \leq 10^5$ 。

## 2. 奶茶兑换券

(voucher)

**【题目描述】**

玥玥有无限张价值  $m$  的奶茶代金券，每次玥玥会使用代金券购买两杯奶茶。只有当代金券的总价值大于等于奶茶的总价值才可以购买，但是奶茶店是不找零的。假设每张代金券价值 10 元，然后买了一杯 11 元和一杯 4 元的奶茶。则需要两张代金券才能购买，但是两张代金券价值 20，奶茶总价值 15，即我们可以认为玥玥这样做浪费了 5 元。

现在已知玥玥总共购买了  $i$  种价值的奶茶，第  $i$  种奶茶购买的数量为  $a_i$ ，价格为  $b_i$ 。请问玥玥最少浪费多少钱？

**【输入格式】**

输入第一行包含两个正整数  $n, m$ ，表示共有  $n$  种奶茶，每张代金券价值  $m$  元。

( $1 \leq n \leq 10^5$ ,  $1 \leq m \leq 10^9$ )

接下来  $n$  行每行包含两个正整数  $a_i, b_i (1 \leq a_i, b_i \leq 10^9)$ ，保证给出的所有  $b_i$  不会重复，且所有  $a_i$  之和为一个小于  $10^9$  的偶数。

**【输出格式】**

输出一行一个整数表示最少浪费的钱数。

**【样例 1 输入】**

3 10

2 21

1 18

1 20

**【样例 1 输出】**

10

**【样例 1 说明】**

注意，不能一次购买两杯 21 元的奶茶和一杯 18 元的奶茶，因为每次只能购买两杯奶茶，所以只能用四张优惠券购买一杯 21 元的奶茶和一杯 18 元的奶茶，浪费  $40 - 21 - 18 = 1$  元，再用 5 张优惠券购买一杯 21 元和一杯 20 元的奶茶，浪费 9 元，共浪费  $1 + 9 = 10$  元。

**【数据范围】**

对于 1 - 3 测试点，有  $1 \leq n \leq 10^3$

对于 4 - 6 测试点，有  $m/2 \leq b_i \leq m$

对于 100% 的数据，有  $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^9$

### 3. 帮助

(help)

**【题目描述】**

小明所在的班级有  $n$  个学生，每个人完成了作业中的  $f_i$  道题，并且他们完成的题目互不相同。因为学生们的个性不同，所以他们只会接受一部分同学的帮助，他们也只会选择帮助一部分同学。更具体地来说，第  $i$  个同学有一个成绩  $t_i$ ，他只会接受成绩在  $[a_i, b_i]$  的学生的帮助，只会帮助成绩在  $[c_i, d_i]$  的学生。

小明找到了你，请问在同学们尽可能互相帮助的情况下，每个人会完成多少道题。

请注意以下几点：

1. 只有同学 A 愿意帮助同学 B, 同学 B 愿意接受同学 A 的帮助, 两个条件同时成立的情况下, 同学 A 才会帮助同学 B。
2. 同学们很有“版权意识”, 如果同学 A 一开始做出了一道题, 并将这一道题“帮助”给了同学 B, 同学 B 是不会将这道题“帮助”给其他同学的, 只有原来就做出这道题的人 (这个例子中是同学 A) 才可以将这道题“帮助”给别人。
3. 同学们独立完成的题目互不相同。

**【输入格式】**

第一行一个自然数  $n$ , 表示学生的总数。

第二行  $n$  个自然数, 第  $i$  个数是  $f_i$ , 表示第  $i$  个学生完成题目的数量。

第三行  $n$  个自然数, 第  $i$  个数是  $t_i$ , 表示第  $i$  个学生的考试成绩。

后面的  $n$  行中各有 4 个自然数, 第  $i$  行的分别表示  $a_i, b_i, c_i, d_i$ 。表示第  $i$  名学生只会接受成绩在  $[a_i, b_i]$  的学生的帮助, 只会帮助成绩在  $[c_i, d_i]$  的学生。

**【输出格式】**

一行  $n$  个自然数, 表示这  $n$  个同学每个人分别能做出的题目数量。

**【样例 1 输入】**

```
5
3 4 5 6 7
2 4 6 8 10
4 10 1 1
6 6 1 3
7 7 4 5
5 5 3 3
11 11 1 3
```

**【样例 1 输出】**

```
14 9 5 6 7
```

**【样例 1 说明】**

学生 2 与学生 5 帮助学生 1。

学生 3 帮助学生 2。

此外没有任何学生互相帮助。

**【数据范围】**

对于 100% 的数据：

$$0 \leq n \leq 10^5$$

$$0 \leq f_i, t_i \leq 10^9$$

$$0 \leq a_i \leq b_i \leq 10^9$$

$$0 \leq c_i \leq d_i \leq 10^9$$

| 测试点编号   | $n \leq$ | 特殊限制  |
|---------|----------|---|
| 1       | 1        | 无   |
| 2 ~ 6   | 1000     | 无   |
| 7 ~ 8   | $10^5$   | $\forall 1 \leq i < n, t_i = t_{i+1}$             |
| 9 ~ 10  | $10^5$   | $\forall 1 \leq i \leq n, t_i \leq 10$            |
| 11 ~ 12 | $10^5$   | $\forall 1 \leq i \leq n, a_i = b_i = c_i = d_i$  |
| 13 ~ 14 | $10^5$   | $\forall 1 \leq i \leq n, a_i = 0$ 且 $b_i = 10^9$ |
| 15 ~ 20 | $10^5$   | 无   |

#### 4. 神奇的变换

(transform)

##### 【题目描述】

有一天，玥玥在电视上，看到了一种神奇的数字变换。这种变换是这样的：

首先我们拿到一个正整数，然后对它分别进行以下分解：

1. 分解它的质因数，数一数其质因数的指数，如果有一个质因数的指数  $\geq 2$ ，写下 0；否则，若有奇数个质因数，写下 -1，否则写下 1。
2. 分解其所有正约数，写下其约数个数以及约数总和。

显然，对于每一个数  $x$ ，经过变换后将得到 3 个整数。

玥玥试了试，发现他算出了正确的答案，他太开心了！

然而，很不幸，这一切被玥玥的老师看见了。老师总算是找到了给玥玥出题的机会，于是在第二天，老师给玥玥留了一道《好》题。

老师给玥玥了  $n$  个正整数，排成一排。老师让玥玥仔细看看这个序列（名字叫  $a$ ），然后告诉了玥玥他会问  $q$  个问题。每一个问题中，老师给出两个数  $l, r$ ，让玥玥算出数字  $x$  的答案，其中  $x = \prod_{i=l}^r a_i$ 。

“老师，这个数（指  $x$ ）太大了怎么办？”

“没关系，你只需要告诉我答案对  $10^9 + 7$  取模的结果就行了（完全理解成了答案太大）。实在不行的话，可以请别人帮忙哦。”

这下可把玥玥难住了。她请班上 OI 最强的你来帮他解决这个问题，毕竟，这可能会给她加不少德育分啊！

老师比较善良，所以每一次回答问题时，只需要回答答案中的第  $type$  问就可以（ $1 \leq type \leq 3$ ）。注意，这里的输出  $x$  的答案指的是输出  $x$  经过上述变换得到的 3 个整数中的第  $type$  个。

由于老师的问题是一个一个问的，所以本题强制在线。

#### 【输入格式】

第一行三个整数  $n, q, type$ ，其中  $type$  表示询问种类。

第二行  $n$  个整数，第  $i$  个整数代表  $a_i$ 。

后面  $q$  行每行两个整数  $l', r'$ ，表示一个询问。

设  $last$  为上次询问的答案，初始为 0。则询问的区间为  $[l = l' \text{ xor } last, r = r' \text{ xor } last]$ ，保证  $1 \leq l \leq r \leq n$ 。

你需要对该区间回答第  $type$  种询问。

#### 【输出格式】

对于每一次询问，输出一行一个整数表示答案取模后的结果。

#### 【样例 1 输入】

```
5 3 1
1 2 3 4 5
2 4
3 5
1 3
```

#### 【样例 1 输出】

```
0
0
```

1

**【样例 1 说明】**

样例询问的区间为 $[2, 4]$ ,  $[3, 5]$ ,  $[1, 3]$ , 由于 `type` 为 1, 所以回答的是区间乘积的素因子分解的特点 (1、0、-1)

**【样例 2 输入】**

5 3 2

1 2 3 4 5

2 4

11 13

13 15

**【样例 2 输出】**

8

12

4

**【样例 2 说明】**

样例询问的区间为 $[2, 4]$ ,  $[3, 5]$ ,  $[1, 3]$ , 由于 `type` 为 2, 所以回答的是区间乘积的因子数量。

当得到第一问的结果为 8 时, 第二次询问 11, 13, 我们可以通过 11 异或 8 得到 3, 13 异或 8 得到 5。这样就可以知道第二次询问的区间是  $[3, 5]$  了, 算出结果 12 之后, 再去用 12 和第三次询问进行异或, 得到第三次询问的内容  $[1, 3]$

**【样例 3 输入】**

5 3 3

1 2 3 4 5

2 4

63 57

169 171

**【样例 3 输出】**

60

168

12



【样例 3 说明】

样例询问的区间为 $[2, 4]$ ,  $[3, 5]$ ,  $[1, 3]$ , 由于  $k$  为 3, 输出的是因子和

【数据范围】

$$1 \leq n, q \leq 10^5$$

$$1 \leq a_i \leq 10^8$$

$$1 \leq \text{type} \leq 3$$

对于所有编号模 5 余 1 的测试点,  $\text{type} = 1$ 。

对于所有编号模 5 余 2, 3 的测试点,  $\text{type} = 2$ 。

对于所有编号模 5 余 4, 0 的测试点,  $\text{type} = 3$ 。

| 测试点编号   | $n \leq$ | $q \leq$ | 特殊限制                                |
|---------|----------|----------|-------------------------------------|
| 1 ~ 5   | 1        | 1        | 无                                   |
| 6 ~ 10  | $10^3$   | $10^3$   | 无                                   |
| 11 ~ 15 | $10^5$   | $10^5$   | $a_i \leq 10^3$                     |
| 16 ~ 20 | $10^5$   | $10^5$   | $\prod_{j=l_i}^{r_i} a_j \leq 10^7$ |
| 21 ~ 25 | $10^5$   | $10^5$   | 无                                   |