# 【LGR-164】洛谷 CSP 2023 模拟赛

## KDOI Round 6

## 提高级

**时间：**2023 年 10 月 15 日 14:30 ~ 18:30

| 题目名称 | 消除序列 | 树上异或 | 合并序列 | 签到题 |
|---|---|---|---|---|
| 题目类型 | 传统型 | 传统型 | 传统型 | 传统型 |
| 目录 | reserve | xor | merge | binary |
| 可执行文件名 | reserve | xor | merge | binary |
| 输入 | 标准输入 | 标准输入 | 标准输入 | 标准输入 |
| 输出 | 标准输出 | 标准输出 | 标准输出 | 标准输出 |
| 每个测试点时限 | 1.0 秒 | 2.0 秒 | 3.0 秒 | 7.0 秒 |
| 内存限制 | 512 MiB | 512 MiB | 512 MiB | 1024 MiB |
| 测试点数目 | 20 | 25 | 20 | 50 |
| 测试点是否等分 | 是 | 是 | 是 | 是 |

提交源程序文件名

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 对于 C++ 语言 | reserve.cpp | xor.cpp | merge.cpp | binary.cpp |

编译选项

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

**注意事项（请仔细阅读）**

1. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
2. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
3. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
4. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
5. 只提供 Linux 格式附加样例文件。
6. 禁止在源代码中改变编译器参数（如使用 #pragma 命令），禁止使用系统结构相关指令（如内联汇编）和其他可能造成不公平的方法。
7. **所有题目均使用标准输入输出。**

# 消除序列（reserve）

## 【题目描述】

小 M 有一个长度为 $n$ 的序列 $v_1, v_2, \ldots, v_n$，初始时，所有元素的值均为 1。

你有 3 种作用在这个序列上的操作：

1. 选择一个下标 $i$（$1 \le i \le n$），并且将 $v_1, v_2, \ldots, v_i$ 的值全部设为 0，这种操作的代价是 $a_i$；
2. 选择一个下标 $i$（$1 \le i \le n$），并且将 $v_i$ 的值设为 0，这种操作的代价是 $b_i$；
3. 选择一个下标 $i$（$1 \le i \le n$），并且将 $v_i$ 的值设为 1，这种操作的代价是 $c_i$。

现在有 $q$ 次询问，每次询问中给定一个集合 $P$，你希望进行若干次操作（可能为 0），使得：序列 $v$ 中下标位于该集合的元素的值为 1，其余位置的值为 0。**形式化地说，对于任意 $1 \le i \le n$，若 $i \in P$，则 $v_i = 1$，否则 $v_i = 0$。**并且，你需要最小化这次询问中所有操作的总代价。

注意，询问是相互独立的，也就是说，每次询问结束后，序列 $v$ 将会回到初始状态，即所有元素的值全都变为 1。

## 【输入格式】

从标准输入读入数据。

输入的第一行包含一个正整数 $n$，表示序列 $v$ 的长度。

第二行包含 $n$ 个非负整数 $a_1, a_2, \ldots, a_n$，表示第一种操作的代价。

第三行包含 $n$ 个非负整数 $b_1, b_2, \ldots, b_n$，表示第二种操作的代价。

第四行包含 $n$ 个非负整数 $c_1, c_2, \ldots, c_n$，表示第三种操作的代价。

第五行包含一个正整数 $q$，表示询问次数。

接下来的 $q$ 行中，第 $i$ 行包含以下内容：

- 开头一个非负整数 $m$，表示第 $i$ 次询问中集合 $P$ 的大小；
- 接下来有 $m$ 个正整数 $p_1, p_2, \ldots, p_m$，依次表示集合 $P$ 中每个元素的值，保证对于任意 $1 \le i < n$，都有 $p_i < p_{i+1}$。

## 【输出格式】

输出到标准输出。

输出共 $q$ 行，第 $i$ 行包含一个非负整数，表示第 $i$ 次询问中操作总代价的最小值。

## 【样例 1 输入】

```
5
1 13 6 0 6
```

```
2 4 1 0 5
3 4 1 2 1
7
1 4
2 1 5
1 4
2 2 3
5 1 2 3 4 5
1 5
2 3 4
```

**【样例 1 输出】**

```
7
3
7
6
0
0
8
```

**【样例 1 解释】**

TBC.

**【样例 2 输入】**

```
7
10 1 6 9 4 2 4
0 5 2 3 0 1 4
4 1 4 1 5 3 5
6
3 1 3 6
2 2 6
4 3 4 5 7
1 4
2 3 7
```

```
3 3 5 6
```

**【样例 2 输出】**

```
12
8
2
5
5
8
```

**【样例 2 解释】**

TBC.

**【样例 3 输入】**

```
10
6 10 7 2 8 4 6 4 8 7
4 0 6 7 8 4 8 2 10 5
4 10 6 1 4 7 5 3 8 7
1
0
```

**【样例 3 输出】**

```
7
```

**【样例 3 解释】**

TBC.

**【样例 4】**

见选手目录下的 *reserve/reserve4.in* 与 *reserve/reserve4.ans*。

## 【样例 5】

见选手目录下的 ***reserve/reserve5.in*** 与 ***reserve/reserve5.ans***。
这个样例满足测试点 $8\sim 11$ 的条件限制。

## 【样例 6】

见选手目录下的 ***reserve/reserve6.in*** 与 ***reserve/reserve6.ans***。
这个样例满足测试点 $14\sim 15$ 的条件限制。

## 【样例 7】

见选手目录下的 ***reserve/reserve7.in*** 与 ***reserve/reserve7.ans***。
这个样例满足测试点 $16$ 的条件限制。

## 【样例 8】

见选手目录下的 ***reserve/reserve8.in*** 与 ***reserve/reserve8.ans***。
这个样例满足测试点 $17\sim 20$ 的条件限制。

## 【数据范围】

记 $\sum m$ 为单测试点内所有询问 $m$ 的值之和。

对于所有数据保证：$1\le n,\sum m\le 5\times 10^5$，$0\le m\le n$，$1\le q\le \max(n,\sum m)$，$0\le a_i,b_i,c_i\le 10^9$，$1\le p_i\le n$。

<table>
<tr><th>测试点编号</th><th>$n\le$</th><th>$m\le$</th><th>$\sum m\le$</th><th>是否有特殊性质</th></tr>
<tr><td>$1\sim 2$</td><td>$5\times 10^5$</td><td>$0$</td><td>$0$</td><td rowspan="3">否</td></tr>
<tr><td>$3\sim 4$</td><td>$7$</td><td>$15$</td><td>$15$</td></tr>
<tr><td>$5\sim 6$</td><td rowspan="3">$2\times 10^3$</td><td>$1$</td><td rowspan="3">$2\times 10^3$</td></tr>
<tr><td>$7$</td><td>$2\times 10^3$</td><td>是</td></tr>
<tr><td>$8\sim 11$</td><td>$2\times 10^3$</td><td rowspan="3">否</td></tr>
<tr><td>$12\sim 13$</td><td>$5\times 10^4$</td><td>$5\times 10^4$</td><td>$5\times 10^4$</td></tr>
<tr><td>$14\sim 15$</td><td rowspan="3">$5\times 10^5$</td><td>$1$</td><td rowspan="3">$5\times 10^5$</td></tr>
<tr><td>$16$</td><td rowspan="2">$5\times 10^5$</td><td>是</td></tr>
<tr><td>$17\sim 20$</td><td>否</td></tr>
</table>

特殊性质：对于任意 $1\le i\le n$，保证 $c_i=0$。

# 树上异或（xor）

## 【题目描述】

给定一棵包含 $n$ 个节点的树，第 $i$ 个点有一个点权 $x_i$。

对于树上的 $n-1$ 条边，每条边选择删除或不删除，有 $2^{n-1}$ 种选择是否删除每条边的方案。

对于每种删除边的方案，设删除后的图包含 $k$ 个连通块，定义这个方案的权值为图中连通块点权异或和的乘积。形式化地说，若这张图包含连通块 $C_1, C_2, \ldots, C_k$，其中 $C_i$ 是第 $i$ 个连通块的顶点集合，设 $v_i = \bigoplus_{u \in C_i} x_i$，则这个方案的权值为 $v_1 \times v_2 \times \cdots \times v_k$。

求这 $2^{n-1}$ 种删除边的方案的**权值**之和，答案对 $998\,244\,353$ 取模。

## 【输入格式】

从标准输入读入数据。

输入的第一行包含一个正整数 $n$，表示树的节点个数。

第二行 $n$ 个非负整数 $x_1, x_2, \ldots, x_n$，表示每个点的点权。

第三行 $n-1$ 个正整数 $f_2, f_3, \ldots, f_n$，表示节点 $i$ 与 $f_i$ 之间有一条无向边。

## 【输出格式】

输出到标准输出。

输出包含一行一个整数，表示所有 $2^{n-1}$ 种删除边的方案的**权值**之和，答案对 $998\,244\,353$ 取模。

## 【样例 1 输入】

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

## 【样例 1 输出】

```
19
```

## 【样例 1 解释】

有四种删除边的方案：

- 不删除边：图有且仅有一个连通块，权值为 $1 \oplus 2 \oplus 3 = 0$。

- 删除 $(1,2)$ 一条边：图包含两个连通块，权值为 $(1\oplus 3)\times 2=4$。
- 删除 $(1,3)$ 一条边：图包含两个连通块，权值为 $(1\oplus 2)\times 3=9$。
- 删除 $(1,2)$，$(1,3)$ 两条边：图包含三个连通块，权值为 $1\times 2\times 3=6$。

所有方案权值的总和为 $0+4+9+6=19$。

**【样例 2 输入】**

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

**【样例 2 输出】**

```
5985
```

**【样例 3】**

见选手目录下的 ***xor/xor3.in*** 与 ***xor/xor3.ans***。

这个样例满足测试点 $6\sim 7$ 的条件限制。

**【样例 4】**

见选手目录下的 ***xor/xor4.in*** 与 ***xor/xor4.ans***。

这个样例满足测试点 8 的条件限制。

**【样例 5】**

见选手目录下的 ***xor/xor5.in*** 与 ***xor/xor5.ans***。

这个样例满足测试点 9 的条件限制。

**【样例 6】**

见选手目录下的 ***xor/xor6.in*** 与 ***xor/xor6.ans***。

这个样例满足测试点 $19\sim 21$ 的条件限制。

**【数据范围】**

对于所有数据保证：$1\le n\le 5\times 10^5$，$0\le x_i\le 10^{18}$，$1\le f_i<i$。

<table>
<tr><th>测试点编号</th><th>$n \le$</th><th>$x_i$</th><th>特殊性质</th></tr>
<tr><td>$1 \sim 2$</td><td>$12$</td><td>$\le 10^9$</td><td rowspan="2">无</td></tr>
<tr><td>$3$</td><td>$2000$</td><td rowspan="4">$=1$</td></tr>
<tr><td>$4$</td><td rowspan="6">$10^5$</td><td>A</td></tr>
<tr><td>$5$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>$6 \sim 7$</td><td>无</td></tr>
<tr><td>$8$</td><td rowspan="3">$\le 7$</td><td>A</td></tr>
<tr><td>$9$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>$10 \sim 11$</td><td rowspan="2">无</td></tr>
<tr><td>$12 \sim 16$</td><td>$200$</td><td>$\le 8191$</td></tr>
<tr><td>$17$</td><td rowspan="3">$10^5$</td><td rowspan="3">$\le 10^9$</td><td>A</td></tr>
<tr><td>$18$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>$19 \sim 21$</td><td rowspan="2">无</td></tr>
<tr><td>$22 \sim 25$</td><td>$5 \times 10^5$</td><td>$\le 10^{18}$</td></tr>
</table>

- 特殊性质 A：保证对于任意 $1 < i \le n$，$f_i = i - 1$。
- 特殊性质 B：保证对于任意 $1 < i \le n$，$f_i = 1$。

## 【提示】

$\oplus$ 表示按位异或运算。

# 合并序列（merge）

## 【题目描述】

给定一个长度为 $n$ 的序列 $a_1, a_2, \ldots a_n$。

你可以对这个序列进行若干（可能为 0）次操作。在每次操作中，你将会：

- 选择三个正整数 $i < j < k$，满足 $a_i \oplus a_j \oplus a_k = 0$ 且 $k$ 的值不超过此时序列的长度。记 $s = a_i \oplus a_{i+1} \oplus \cdots \oplus a_k$。
- 然后，删除 $a_i \sim a_k$，并在原来这 $k - i + 1$ 个数所在的位置插入 $s$。注意，此时序列 $a$ 的长度将会减少 $(k - i)$。
- 提示：$\oplus$ 表示按位异或运算。

请你判断是否能够使得序列 $a$ 仅剩一个数，也就是说，在所有操作结束后 $a$ 的长度为 1。若可以，你还需要给出一种操作方案。

## 【输入格式】

从标准输入读入数据。

**本题含有多组测试数据。**

输入的第一行包含一个正整数 $T$，表示数据组数。

对于每组测试数据，第一行一个正整数 $n$，表示初始序列长度。

第二行 $n$ 个整数 $a_1, a_2, \ldots, a_n$，表示初始序列中每个元素的值。

## 【输出格式】

对于每组测试数据：

- 若存在一种方案使得序列 $a$ 仅剩一个数，请在输出的第一行输出 `Huoyu`。
  - 接下来，在第二行你应该输出一个正整数 $t$，表示你的操作次数。你需要保证 $0 \le t \le n$。
  - 接下来 $t$ 行，每行输出三个正整数 $i, j, k$，表示你在这次操作中选择的三个数的值。你需要保证 $i < j < k$ 且 $k$ 的值不超过此时序列的长度。
- 否则，请输出一行一个字符串 `Shuiniao`。

## 【样例 1 输入】

```
2
5
3 3 1 4 5
9
3 4 6 5 4 5 1 2 4
```

## 【样例 1 输出】

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

## 【样例 1 解释】

对于第一组测试数据：

- 第一次操作中，$a_3 \oplus a_4 \oplus a_5 = 1 \oplus 4 \oplus 5 = 0$，操作后的序列为 $[3, 3, 0]$；
- 第二次操作中，$a_1 \oplus a_2 \oplus a_3 = 3 \oplus 3 \oplus 0 = 0$，操作后的序列为 $[0]$。

于是，序列 $a$ 在两次操作后仅剩一个数。

对于第二组测试数据：

- 第一次操作，$a_1 \oplus a_3 \oplus a_4 = 3 \oplus 6 \oplus 5 = 0$，$s = 4$，操作后的序列为 $[4, 4, 5, 1, 2, 4]$。
- 第二次操作，$a_2 \oplus a_3 \oplus a_4 = 4 \oplus 5 \oplus 1 = 0$，操作后的序列为 $[4, 0, 2, 4]$。
- 第三次操作，$a_1 \oplus a_2 \oplus a_4 = 4 \oplus 0 \oplus 4 = 0$，$s = 2$，操作后的序列为 $[2]$。

于是，序列 $a$ 在三次操作后仅剩一个数。

## 【样例 2】

见选手目录下的 ***merge/merge2.in*** 与 ***merge/merge2.ans***。

## 【样例 3】

见选手目录下的 ***merge/merge3.in*** 与 ***merge/merge3.ans***。

## 【数据范围】

对于所有数据保证：$1 \le T \le 20$，$1 \le n \le 500$，$0 \le a_i < 512$。

| 测试点编号 | $n$ | $\sum n \le$ | $a_i <$ |
|---|---|---|---|
| 1 | $=1$ | 20 | 512 |
| 2 | $=2$ | 40 | |
| 3 | $=3$ | 60 | |
| 4 | $=4$ | 80 | |
| 5 | $=5$ | 100 | |
| $6\sim 7$ | $\le 40$ | 800 | |
| $8\sim 9$ | $\le 70$ | 1 400 | |
| $10\sim 11$ | $\le 130$ | 2 600 | |
| $12\sim 13$ | $\le 300$ | 6 000 | 128 |
| $14\sim 15$ | $\le 500$ | 3 000 | 64 |
| $16\sim 17$ | | | 128 |
| $18\sim 20$ | | 10 000 | 512 |

# 签到题（binary）

## 【题目背景】

你正在追番，突然家长进来了，于是你假装在写一道数据结构题。

## 【题目描述】

定义一个长度为 $m$ 的数组 $v$ 是合法的，当且仅当经过若干次以下操作可以使 $v$ 中的所有元素相等：

- 选择四个整数 $a,b,c,d$（$1 \le a \le b \le m$，$1 \le c \le d \le m$）满足 $b-a+1=d-c+1$，且 $v_a$ or $v_{a+1}$ or $\cdots$ or $v_b = v_c$ or $v_{c+1}$ or $\cdots$ or $v_d$，其中 or 表示按位或运算。接下来，将区间 $[a,b]$ 的数**复制下来再覆盖**到区间 $[c,d]$。**注意：区间 $[a,b]$ 和 $[c,d]$ 可能会相交。**

给出一个长度为 $n$ 的序列 $a_1,a_2,\ldots,a_n$ 以及 $q$ 次询问，每次询问给定两个正整数 $l,r$，你需要回答区间 $[l,r]$ 内的最长合法子区间的长度。

## 【输入格式】

从标准输入读入数据。

**本题含有多组测试数据。**

输入的第一行包含两个整数 $T,id$，表示数据组数和测试点编号（样例的测试点编号为 0）。

对于每组测试数据数据，第一行两个正整数 $n,q$，表示序列长度与询问次数。

第二行 $n$ 个正整数 $a_1,a_2,\ldots,a_n$，表示序列 $a$ 中每个元素的值。

接下来 $q$ 行，每行两个正整数 $l,r$，表示询问的区间。

## 【输出格式】

输出到标准输出。

对于每组测试数据的每次询问，输出一行一个整数，表示区间 $[l,r]$ 内的最长合法子区间的长度。

## 【样例 1 输入】

```
2 0
7 2
0 4 2 6 0 6 6
1 7
2 3
```

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

### 【样例 1 输出】

```
7
1
3
```

### 【样例 1 解释】

对于第一组数据的第一个询问，最长的合法子区间为 $[1,7]$，以下是一种可能的操作序列：

1. 选择区间 $[1,4]$ 和 $[2,5]$，将区间 $[1,4]$ 中的数**先复制**下来，再覆盖到 $[2,5]$ 上，此时序列变为 $[0,0,4,2,6,6,6]$。
2. 选择区间 $[5,6]$ 和 $[3,4]$，此时序列变为 $[0,0,6,6,6,6,6]$。
3. 选择区间 $[4,7]$ 和 $[1,4]$，此时序列变为 $[6,6,6,6,6,6,6]$。

注意，操作**并不会**真正的修改原序列中的值。

对于第一组数据的第二个询问，最长的合法子区间为 $[2,2]$ 和 $[3,3]$。

### 【样例 2】

见选手目录下的 ***binary/binary2.in*** 与 ***binary/binary2.ans***。

这个样例满足测试点 $5 \sim 8$ 的条件限制。

### 【样例 3】

见选手目录下的 ***binary/binary3.in*** 与 ***binary/binary3.ans***。

这个样例满足测试点 $25 \sim 31$ 的条件限制。

### 【样例 4】

见选手目录下的 ***binary/binary4.in*** 与 ***binary/binary4.ans***。

这个样例满足测试点 $46 \sim 50$ 的条件限制。

## 【数据范围】

对于所有数据保证：$1 \le T \le 2 \times 10^5$，$1 \le n, q, \sum n, \sum q \le 2 \times 10^6$，$0 \le a_i < 2^{30}$。

<table>
<tr><th>测试点编号</th><th>$\sum n \le$</th><th>$\sum q \le$</th><th>特殊性质</th></tr>
<tr><td>$1$</td><td>$5$</td><td>$5$</td><td rowspan="6">无</td></tr>
<tr><td>$2 \sim 4$</td><td>$100$</td><td>$100$</td></tr>
<tr><td>$5 \sim 8$</td><td rowspan="2">$1000$</td><td>$1000$</td></tr>
<tr><td>$9 \sim 14$</td><td rowspan="2">$10^6$</td></tr>
<tr><td>$15 \sim 19$</td><td>$6000$</td></tr>
<tr><td>$20 \sim 24$</td><td>$50000$</td><td>$10$</td></tr>
<tr><td>$25 \sim 31$</td><td>$10^5$</td><td>$10^5$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>$32 \sim 36$</td><td>$2 \times 10^5$</td><td>$2 \times 10^5$</td><td>无</td></tr>
<tr><td>$37 \sim 41$</td><td rowspan="2">$5 \times 10^5$</td><td>$10^6$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>$42 \sim 44$</td><td>$5 \times 10^5$</td><td>无</td></tr>
<tr><td>$45$</td><td rowspan="2">$2 \times 10^6$</td><td rowspan="2">$2 \times 10^6$</td><td>A</td></tr>
<tr><td>$46 \sim 50$</td><td>无</td></tr>
</table>

- 特殊性质 A：保证序列 $a$ 中的每个数均在 $[0, 2^{30})$ 之间均匀随机生成。
- 特殊性质 B：保证对于任意 $1 \le i \le n$，$a_i \le 3$。

## 【提示】

本题输入输出量较大，请使用适当的 I/O 方式。

请注意常数因子对程序运行效率产生的影响。

KDOI 出题组温馨提示：多测不清空，爆零两行泪。