绝对防御（defense）

【题目描述】

小 Q 在与电脑玩一款名为“绝对防御”的回合制卡牌游戏。

小 Q 有一个大小为 n 的牌堆，包含两种牌：攻击牌与防御牌。游戏开始时，小 Q 会从**牌堆顶**抽取 k $(1 \le k \le n)$ 张牌作为初始手牌，接下来他会与电脑进行若干轮**对战**。

每轮对战开始时，小 Q 从牌堆顶抽取 2 张牌。特别地，若牌堆只剩余 1 张牌，则小 Q 只抽取 1 张。一轮对战分为两个**回合**：

- 第一回合：小 Q 为**攻击方**，电脑为**防御方**；
- 第二回合：小 Q 为**防御方**，电脑为**攻击方**。

在每**回合**中，攻击方**必须**从手牌打出一张**攻击牌**进行攻击，防御方**必须**从手牌打出一张**防御牌**进行防御。无法按要求出牌者立即判负。

电脑的攻击牌与防御牌都是无限的，即每回合中电脑永远能打出对应牌。为平衡电脑的实力，小 Q 可以使用一种特殊技能：当小 Q 为**防御方**时，他可以从手牌打出一张**攻击牌**进行防御。该技能每 3 轮**对战**才能使用一次，即在某轮使用技能后，接下来的 2 轮对战中均不能使用该技能。

在给定规则下，小 Q 的获胜目标为在电脑猛烈攻势中存活，即存在某轮对战结束后，牌堆被抽空。特别地，若游戏开始时牌堆已被抽空，则小 Q 直接达成获胜目标。小 Q 想知道最小的初始抽牌数 k，使得他能达成获胜目标。

小 Q 觉得这个问题过于简单，因此他增加了 q 次修改操作。第 i $(1 \le i \le q)$ 次修改操作会给定一个正整数 x_i，改变从牌堆顶到牌堆底的第 x_i 张牌的类型，即将攻击牌变为防御牌，将防御牌变为攻击牌。你需要对初始时及每次修改后的牌堆，求出最小的初始抽牌数 k，使得小 Q 能达成获胜目标。

【输入格式】

从文件 ***defense.in*** 中读入数据。

本题包含多组测试数据。

输入的第一行包含两个非负整数 c, t，分别表示测试点编号与测试数据组数。$c = 0$ 表示该测试点为样例。

接下来依次输入每组测试数据，对于每组测试数据：

第一行包含两个非负整数 n, q，分别表示牌堆大小与修改次数。

第二行包含一个长度为 n 的字符串 $s_1 \dots s_n$，分别表示从牌堆顶到牌堆底的每张牌，其中 $s_i = 0$ 表示第 i 张牌为攻击牌，$s_i = 1$ 表示第 i 张牌为防御牌。

第 $i+2$ $(1 \le i \le q)$ 行包含一个正整数 x_i，表示第 i 次修改的牌为从牌堆顶到牌堆底的第 x_i 张牌。

【输出格式】

输出到文件 ***defense.out*** 中。

对于每组测试数据，设初始时的答案为 k_0，第 i $(1 \le i \le q)$ 次修改后的答案为 k_i，输出一行 $q+1$ 个正整数 $k_0, k_1, \ldots, k_q$，表示初始时及每次修改后的最小抽牌数，使得小 Q 能达成获胜目标。

【样例 1 输入】

```
0 3
5 1
01010
4
7 0
0001000
10 0
0001010000
```

【样例 1 输出】

```
1 1
3
2
```

【样例 1 解释】

该样例共包含三组测试数据。

对于第一组测试数据：

- 初始时，牌堆为 01010。若初始抽牌数为 1，小 Q 的一种可能的出牌方式为：
  - 初始时手牌为 $\{0\}$；
  - 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0\}$；
  - 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0\}$，此时牌堆被抽空。

  由于初始至少需要抽取一张牌，所以最小初始抽牌数为 1，故 $k_0 = 1$。
- 第一次修改后，牌堆变为 01000。若初始抽牌数为 1，小 Q 的一种可能的出牌方式为：
  - 初始时手牌为 $\{0\}$；

  - 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0\}$；
  - 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，使用特殊技能再次打出一张攻击牌进行防御，手牌变为 $\{0\}$，此时牌堆被抽空。

由于初始至少需要抽取一张牌，所以最小初始抽牌数为 1，故 $k_1 = 1$。

对于第二组测试数据：

若初始抽牌数为 3，小 Q 的一种可能的出牌方式为：

- 初始时手牌为 $\{0, 0, 0\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0, 0, 0\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，使用特殊技能再次打出一张攻击牌进行防御，手牌变为 $\{0, 0, 0\}$，此时牌堆被抽空。

可以证明，不存在比 3 更小的初始抽牌数能够抽空牌堆，故答案为 3。

对于第三组测试数据：

若初始抽牌数为 2，小 Q 的一种可能的出牌方式为：

- 初始时手牌为 $\{0, 0\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，使用特殊技能再次打出一张攻击牌进行防御，手牌变为 $\{0, 1\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0, 1\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，一张防御牌，手牌变为 $\{0, 0\}$；
- 从堆顶抽取两张牌，打出一张攻击牌，使用特殊技能再次打出一张攻击牌进行防御，手牌变为 $\{0, 0\}$，此时牌堆被抽空。

可以证明，不存在比 2 更小的初始抽牌数能够抽空牌堆，故答案为 2。

【样例 2】

见选手目录下的 ***defense/defense2.in*** 与 ***defense/defense2.ans***。

该样例满足测试点 2 的约束条件。

【样例 3】

见选手目录下的 ***defense/defense3.in*** 与 ***defense/defense3.ans***。

该样例满足测试点 $5 \sim 7$ 的约束条件。

【样例 4】

见选手目录下的 ***defense/defense4.in*** 与 ***defense/defense4.ans***。

该样例满足测试点 $9, 10$ 的约束条件。

【样例 5】

见选手目录下的 ***defense/defense5.in*** 与 ***defense/defense5.ans***。
该样例满足测试点 11 的约束条件。

【样例 6】

见选手目录下的 ***defense/defense6.in*** 与 ***defense/defense6.ans***。
该样例满足测试点 $12 \sim 14$ 的约束条件。

【数据范围】

设 N, Q 分别为单个测试点内所有测试数据的 n, q 的和。对于所有测试数据，保证：

- $1 \leq t \leq 10^4$；
- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$，$N \leq 5 \times 10^5$；
- $0 \leq q \leq 2 \times 10^5$，$Q \leq 5 \times 10^5$；
- 对于所有 $1 \leq i \leq n$，均有 $s_i \in \{0, 1\}$；
- 对于所有 $1 \leq i \leq q$，均有 $1 \leq x_i \leq n$。

<table>
<tr><th>测试点编号</th><th>$n \leq$</th><th>$q \leq$</th><th>$N, Q \leq$</th><th>特殊性质</th></tr>
<tr><td>1</td><td>20</td><td>20</td><td>60</td><td rowspan="5">无</td></tr>
<tr><td>2</td><td>10^2</td><td>10^2</td><td>10^3</td></tr>
<tr><td>$3, 4$</td><td>$3,000$</td><td>$3,000$</td><td>10^4</td></tr>
<tr><td>$5 \sim 7$</td><td>10^5</td><td>0</td><td>3×10^5</td></tr>
<tr><td>8</td><td>2×10^5</td><td>200</td><td>5×10^5</td></tr>
<tr><td>$9, 10$</td><td rowspan="5">10^5</td><td rowspan="5">10^5</td><td rowspan="5">3×10^5</td><td>AB</td></tr>
<tr><td>11</td><td>AC</td></tr>
<tr><td>$12 \sim 14$</td><td>AD</td></tr>
<tr><td>$15 \sim 17$</td><td>E</td></tr>
<tr><td>$18, 19$</td><td rowspan="2">无</td></tr>
<tr><td>20</td><td>2×10^5</td><td>2×10^5</td><td>5×10^5</td></tr>
</table>

特殊性质 A：保证对于所有 $1 \leq i \leq n$，s_i 均在 $\{0, 1\}$ 中**独立均匀随机**生成。
特殊性质 B：保证所有的 x_i 互不相同，且对于所有 $1 \leq i \leq q$，均有 $s_{x_i} = 1$。
特殊性质 C：保证所有的 x_i 互不相同，且对于所有 $1 \leq i \leq q$，均有 $s_{x_i} = 0$。
特殊性质 D：保证对于所有 $1 \leq i \leq q$，x_i 均在 $[1, n]$ 中**独立均匀随机**生成。
特殊性质 E：保证对于所有 $0 \leq i \leq q$，均有 $1 \leq k_i \leq 45$。