数字电路（circuit）

有一个数字电路，由编号为从 0 到 $N+M-1$ 的 $N+M$ 个**门**组成。其中，0 到 $N-1$ 号门是**阈值门**，而 N 到 $N+M-1$ 号门是**输入门**。

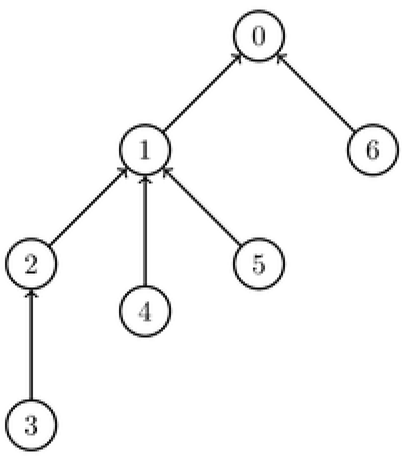
除 0 号门之外的每个门都是恰好一个某阈值门的**输入**。具体来说，对于每个满足 $1 \le i \le N+M-1$ 的 i，门 i 是门 $P[i]$ 的一个输入，其中 $0 \le P[i] \le N-1$。重要的是，我们保证 $P[i] < i$ 成立。此外，我们假设有 $P[0] = -1$。每个阈值门有一个或多个的输入。输入门没有任何输入。

每个门都有一个**状态**，取 0 或 1。输入门的初始状态由一个包含 M 个整数的数组 A 给定。也就是说，对于每个满足 $0 \le j \le M-1$ 的 j，输入门 $N+j$ 的初始状态为 $A[j]$。

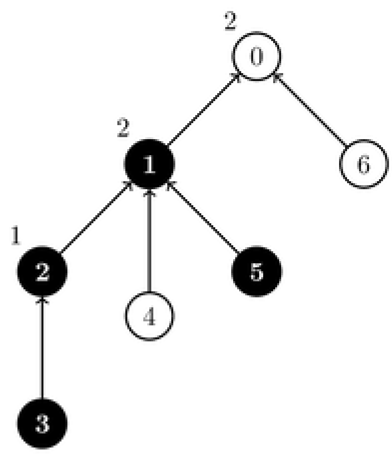
每个阈值门的状态取决于它的输入的状态，具体如下。首先，每个阈值门会被指定一个阈值**参数**。对于一个有 c 个输入的阈值门，其所指定的参数必须是 1 到 c 之间的某个整数（包括 1 和 c）。随后，对于一个参数为 p 的阈值门，如果它的输入中至少有 p 个门的状态为 1，则当前阈值门的状态为 1，否则状态为 0。

例如，假设有 $N=3$ 个阈值门和 $M=4$ 个输入门。其中，门 0 的输入为门 1 和门 6，门 1 的输入为门 2、4 和5，门 2 仅有的输入为门 3。

上述例子的说明可见下图。



假设输入门 3 和 5 的状态为 1，而门 4 和 6 的状态为 0。假设阈值门 2、1、0 被指定的参数分别为 1、2、2。在这种情况下，门 2 的状态为 1，门 1 的状态为 1，门 0 的状态为 0。下面给出了参数赋值以及状态的示意图。状态为 1 的门被标记为黑色。



输入门的状态将会经历 Q 次更新。每次更新用两个整数 L 和 R 来描述 ($N \le L \le R \le N+M-1$)，表示翻转所有编号在 L 和 R 之间（包括 L 和 R）的输入门的状态。这就是说，对于所有满足 $L \le i \le R$ 的 i，输入门 i 的状态如果为 0，则会被翻转为1；如果状态为 1，则会被翻转为 0。每个门被翻转后将会一直保持在新状态，直到在后续某次更新中被翻转。

你的目标是，计算每次更新后有多少种阈值门参数的赋值方案，使得门 0 的状态为 1。当有至少一个阈值门的参数不同时，两种参数赋值方案被认为是不同的。由于方案数可能较大，你需要计算它对 1 000 002 022 取模的结果。

注意，在上面的例子中，共有 6 种不同的对阈值门参数进行赋值的方案，因为门 0、1、2 分别有 2、3、1 个输入。在这 6 种方案里面，有 2 种参数赋值方案使得门 0 的状态为 1。

实现细节

你的任务是实现下述两个函数。

```
void init(int N, int M, int[] P, int[] A)
```

- N： 阈值门的数量。
- M：输入门的数量。
- P： 一个长度为 $N+M$ 的数组，给出阈值门的输入。
- A： 一个长度为 M的数组，给出输入门的初始状态。
- 这个函数被调用恰好一次，且发生在函数 `count_ways` 的所有调用之前。

```
int count_ways(int L, int R)
```

- L, R：编号在 L 和 R之间的输入门的状态将会被翻转。
- 这个函数应首先执行所规定的更新，然后返回使得门 0 的状态为 1 的参数赋值方案的方案数对 1 000 002 022 取模的结果。
- 这个函数会被调用恰好 Q 次。

例子

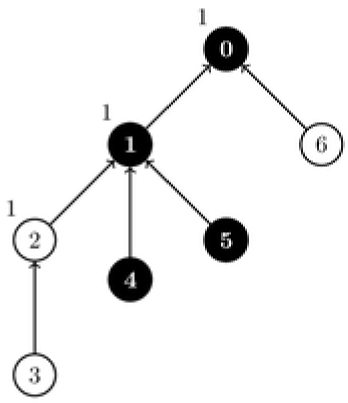
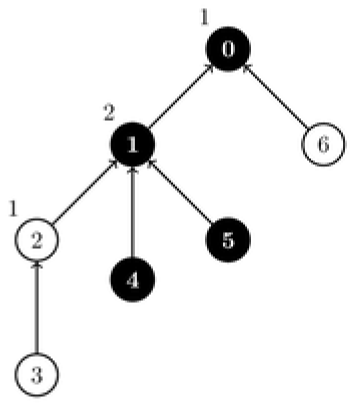
考虑如下的函数调用序列：

```
init(3, 4, [-1, 0, 1, 2, 1, 1, 0], [1, 0, 1, 0])
```

题面描述中已经给出了对这个例子的解释。

```
count_ways(3, 4)
```

这次调用翻转了门 3 和 4 的状态，也就是说，门 3 的状态变成 0，门 4 的状态变成 1。下面给出了两种可行的参数赋值方案，可以使得门 0 的状态为 1 。

方案 1	**方案** 2
	

在所有其他的参数赋值方案中，门 0 的状态为 0。因此，函数应返回 2。

```
count_ways(4, 5)
```

这次调用翻转了门 4 和 5 的状态。其结果是，所有输入门的状态均为 0，而且对于所有的参数赋值方案，门 0 的状态均为 0。因此，函数应返回 0。

```
count_ways(3, 6)
```

这次调用将所有输入门的状态置为 1。其结果是，对于所有参数赋值方案，门 0 的状态均为 1。因此，函数应返回 6。

约束条件

- $1 \le N, M \le 100\,000$

- $1 \le Q \le 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \le P[i] < i$ 且 $P[i] \le N-1$（对于所有满足 $1 \le i \le N+M-1$ 的 i）
- 每个阈值门至少有一个输入（对于所有满足 $0 \le i \le N-1$ 的 i，存在某个下标 x 满足 $i < x \le N+M-1$ 且 $P[x] = i$）
- $0 \le A[j] \le 1$（对于所有满足 $0 \le j \le M-1$的 j）
- $N \le L \le R \le N+M-1$

子任务

1. (2 分) $N = 1$，$M \le 1000$，$Q \le 5$
2. (7 分) $N, M \le 1000$，$Q \le 5$，每个阈值门都有恰好两个输入
3. (9 分) $N, M \le 1000$，$Q \le 5$
4. (4 分) $M = N+1$，$M = 2^z$（对于某个正整数 z），$P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$（对于所有满足 $1 \le i \le N+M-1$ 的 i），$L = R$
5. (12 分) $M = N+1$，$M = 2^z$（对于某个正整数 z），$P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$（对于所有满足 $1 \le i \le N+M-1$的 i）
6. (27 分) 每个阈值门都恰好有两个输入
7. (28 分) $N, M \le 5000$
8. (11 分) 没有额外的约束条件

评测程序示例

评测程序示例读取如下格式的输入：

- 第 1 行：$N\ M\ Q$
- 第 2 行：$P[0]\ P[1]\ \ldots\ P[N+M-1]$
- 第 3 行：$A[0]\ A[1]\ \ldots\ A[M-1]$
- 第 $4+k$ 行（$0 \le k \le Q-1$）：第 k 次更新对应的 $L\ R$

评测程序示例按照如下格式打印你的答案：

- 第 $1+k$ 行（$0 \le k \le Q-1$）：`count_ways` 函数对第 k 次更新的返回值