山毛榉树（beechtree）

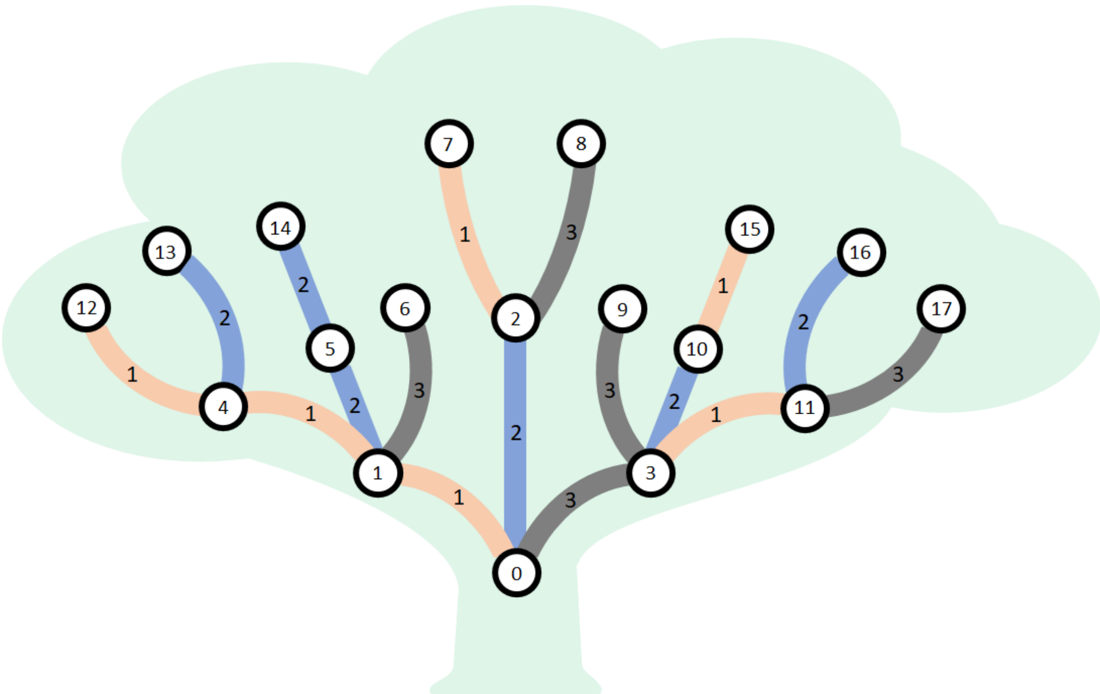
Vétyem Woods 是一片著名的缤纷多彩的森林。其中最老最高的一棵山毛榉树叫 Ős Vezér。

树 Ős Vezér 可以被建模成 N 个**结点**和 $N-1$ 条**边**的集合。结点的编号为从 0 到 $N-1$，边的编号为从 1 到 $N-1$。每条边均连接树上两个不同的结点。具体地说，边 i（$1 \le i < N$）从结点 i 连接到结点 $P[i]$，这里 $0 \le P[i] < i$。结点 $P[i]$ 被称为是结点 i 的**父结点**，而结点 i 被称为是结点 $P[i]$ 的一个**子结点**。

每条边都有某种颜色。一共有 M 种可能的颜色，编号为从 1 到 M。边 i 的颜色为 $C[i]$。不同的边可能有相同的颜色。

注意，在上面的定义中，$i=0$ 的情形并不对应树上的边。方便起见，我们令 $P[0]=-1$ 和 $C[0]=0$。

例如，假定 Ős Vezér 有 $N=18$ 个结点和 $M=3$ 种可能的颜色，以及 17 条边。边的描述为 $P=[-1,0,0,0,1,1,1,2,2,3,3,3,4,4,5,10,11,11]$，边的颜色为 $C=[0,1,2,3,1,2,3,1,3,3,2,1,1,2,2,1,2,3]$。这棵树如下图所示：



Árpád 是一位才华横溢的护林人，他喜欢研究树上被称为**子树**的部分。 对所有满足 $0 \le r < N$ 的 r，结点 r 的子树是一个满足以下性质的结点集合 $T(r)$：

- 结点 r 属于 $T(r)$。
- 如果某个结点 x 属于 $T(r)$，则 x 的所有子结点都属于$T(r)$。

- 除了上述情况以外，其他结点都不属于 $T(r)$。

集合 $T(r)$ 的大小记作 $|T(r)|$。

Árpád 最近发现了一个复杂但有趣的子树性质。Árpád 的发现需要用到大量的纸和笔做演算，他认为你需要做同样的事情才能完成理解。他还会给你几个例子，让你能够对它们做详细的分析。

假设我们有某个给定的 r，以及子树 $T(r)$ 中结点的某个置换 $v_0, v_1, \ldots, v_{|T(r)|-1}$。

对于所有满足 $1 \leq i < |T(r)|$ 的 i，令 $f(i)$ 为颜色 $C[v_i]$ 在长为 $i-1$ 的颜色序列 $C[v_1], C[v_2], \ldots, C[v_{i-1}]$ 中的出现次数。

（注意，$f(1)$ 必定为 0，原因是其定义中要考察的颜色序列是空的。）

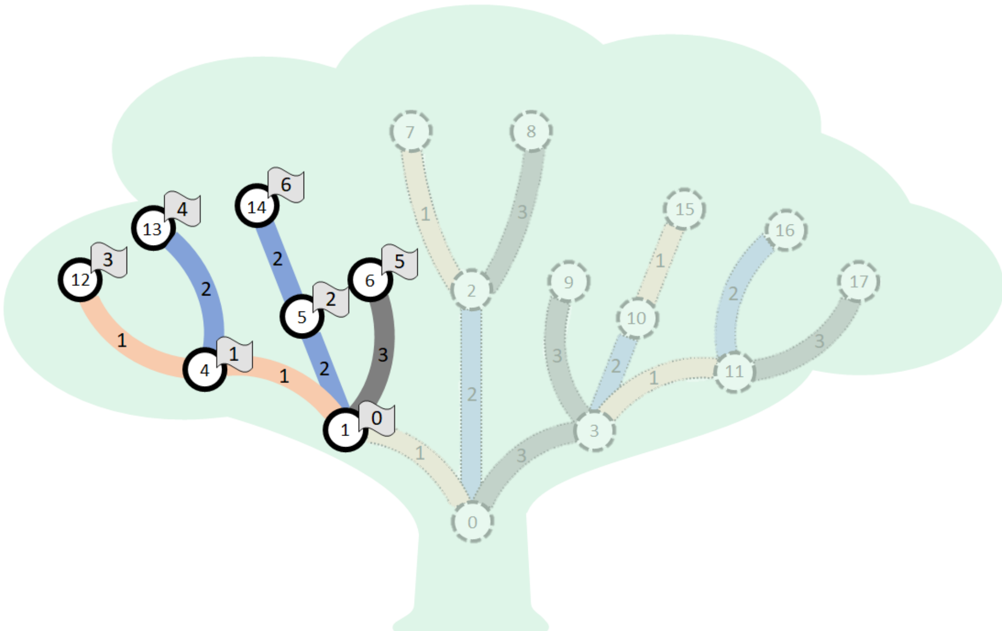
置换 $v_0, v_1, \ldots, v_{|T(r)|-1}$ 被称为是一个**绝妙置换**，当且仅当以下性质成立：

- $v_0 = r$。
- 对于所有满足 $1 \leq i < |T(r)|$ 的 i，结点 v_i 的父结点是 $v_{f(i)}$。

对于所有满足 $0 \leq r < N$ 的 r，子树 $T(r)$ 是一棵**绝妙子树**，当且仅当 $T(r)$ 中结点存在某个绝妙置换。注意，根据定义，仅包含单独一个结点的子树都是绝妙的。

考虑上面给出的树的例子。可以看到，子树 $T(0)$ 和 $T(3)$ 不是绝妙的。子树 $T(14)$ 是绝妙的，因为它仅包含一个结点。接下来，我们将要说明子树 $T(1)$ 也是绝妙的。

考虑一个由不同整数构成的序列 $[v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6] = [1, 4, 5, 12, 13, 6, 14]$。这个序列是 $T(1)$ 中结点的一个置换。下图给出了这个置换。序列中每个结点旁边的数字，是该结点在置换中的索引。



我们将要验证，这是一个**绝妙置换**。

- $v_0 = 1$。
- $f(1) = 0$，原因是 $C[v_1] = C[4] = 1$ 在序列 $[]$ 中出现了 0 次。

  - 相应地，v_1 的父结点是 v_0。也就是说，4 的父结点是 1。（形式化地，$P[4]=1$。）
- $f(2)=0$，原因是 $C[v_2]=C[5]=2$ 在序列 $[1]$ 中出现了 0 次。
  - 相应地，v_2 的父结点是 v_0。也就是说，5 的父结点是 1。
- $f(3)=1$，原因是 $C[v_3]=C[12]=1$ 在序列 $[1,2]$ 中出现了 1 次。
  - 相应地，v_3 的父结点是 v_1。也就是说，12 的父结点是 4。
- $f(4)=1$，原因是 $C[v_4]=C[13]=2$ 在序列 $[1,2,1]$ 中出现了 1 次。
  - 相应地，v_4 的父结点是 v_1。也就是说，13 的父结点是 4。
- $f(5)=0$，原因是 $C[v_5]=C[6]=3$ 在序列 $[1,2,1,2]$ 中出现了 0 次。
  - 相应地，v_5 的父结点是 v_0。也就是说，6 的父结点是 1。
- $f(6)=2$，原因是 $C[v_6]=C[14]=2$ 在序列 $[1,2,1,2,3]$ 中出现了 2 次。
  - 相应地，v_6 的父结点是 v_2。也就是说，14 的父结点是 5。

由于我们能为 $T(1)$ 中的结点找到一个**绝妙置换**，子树 $T(1)$ 因此是一棵**绝妙子树**。

你的任务是，帮助 Árpád 确定 Ős Vezér 的每棵子树是否是绝妙的。

实现细节

你需要实现以下函数。

```
int[] beechtree(int N, int M, int[] P, int[] C)
```

- N：树中的结点数量。
- M：树中边的可能颜色的数量。
- P，C：长度为 N 的两个数组，以描述树中的边。
- 该函数应当返回长度为 N 的某个数组 b。对所有满足 $0 \leq r < N$ 的 r，如果 $T(r)$ 是绝妙的，则 $b[r]$ 应为 1，否则应为 0。
- 该函数在每个测试用例上恰好被调用一次。

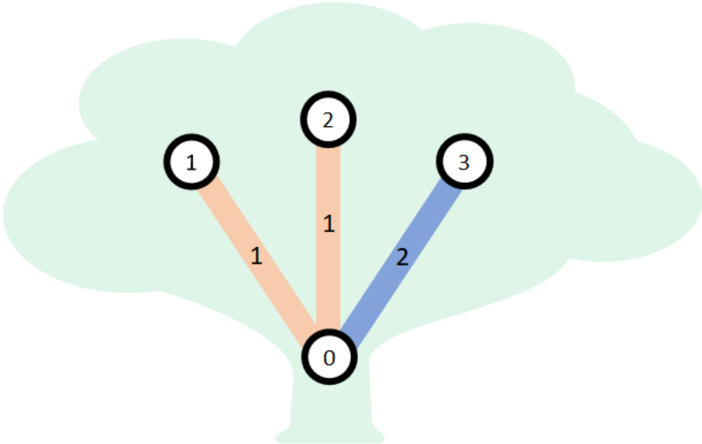
例子

例 1

考虑如下调用：

```
beechtree(4, 2, [-1, 0, 0, 0], [0, 1, 1, 2])
```

这棵树如下图所示：



$T(1)$，$T(2)$ 和 $T(3)$ 均各自包含单独一个结点，因此都是绝妙的。$T(0)$ 不是绝妙的。因此，函数应当返回 $[0,1,1,1]$。

例 2

考虑如下调用：

```
beechtree(18, 3,
          [-1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 10, 11, 11],
          [0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3])
```

这个例子在题面中已经给出。

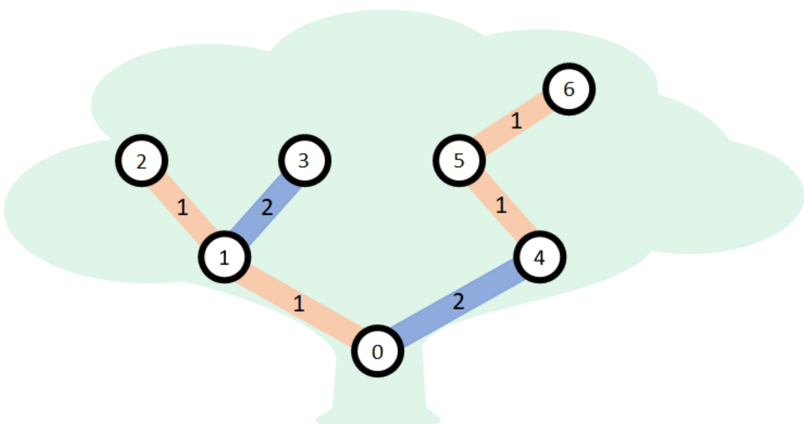
函数应当返回 $[0,1,1,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1]$。

例 3

考虑如下调用：

```
beechtree(7, 2, [-1, 0, 1, 1, 0, 4, 5], [0, 1, 1, 2, 2, 1, 1])
```

该例子如下图所示。



$T(0)$ 是唯一不是绝妙的子树。函数应当返回 $[0, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$。

约束条件

- $3 \le N \le 200\,000$
- $2 \le M \le 200\,000$
- $0 \le P[i] < i$（对于所有满足 $1 \le i < N$ 的 i）
- $1 \le C[i] \le M$（对于所有满足 $1 \le i < N$ 的 i）
- $P[0] = -1$ 且 $C[0] = 0$

子任务

1. （9 分）$N \le 8$ 且 $M \le 500$
2. （5 分）边 i 从结点 i 连接到结点 $i-1$。也就是说，对所有满足 $1 \le i < N$ 的 i，都有 $P[i] = i - 1$。
3. （9 分）除了结点 0 以外，其他结点要么连接到结点 0，要么连接到某个连接到结点 0 的结点。 也就是说，对于所有满足 $1 \le i < N$ 的 i，要么有 $P[i] = 0$，要么有 $P[P[i]] = 0$。
4. （8 分）对于所有满足 $1 \le c \le M$ 的 c，至多有两条边的颜色为 c。
5. （14 分） $N \le 200$ 且 $M \le 500$
6. （14 分） $N \le 2\,000$ 且 $M = 2$
7. （12 分） $N \le 2\,000$
8. （17 分） $M = 2$
9. （12 分） 没有额外的约束条件。

评测程序示例

评测程序示例按以下格式读取输入：

- 第 1 行：$N\ M$
- 第 2 行：$P[0]\ P[1]\ \ldots\ P[N-1]$
- 第 3 行：$C[0]\ C[1]\ \ldots\ C[N-1]$

令 $b[0],\ b[1],\ \ldots$ 表示 `beechtree` 所返回的数组中的元素。评测程序示例以如下格式，在单行中输出你的答案：

- 第 1 行：$b[0]\ b[1]\ \ldots$