网络站点 (stations)

新加坡的互联网主干网由 n 个网络站点组成，这些站点分配了从 0 到 $n-1$ 的**序号**。互联网中还有 $n-1$ 条双向链路，它们从 0 到 $n-2$ 编号。每条链路连接两个不同的站点。被一条链路连接着的两个站点互相称作对方的邻居。

一个由互不相同的站点所组成的站点序列 $a_0, a_1, \cdots, a_p$ 被称作一条从站点 x 到 站点 y 的路径，当且仅当 $a_0 = x$，$a_p = y$，并且序列中每两个连续的站点都是邻居。保证从任意站点 x 到任意其他站点 y **有且仅有**一条路径。

任意站点 x 可以生成一个数据包，并把它发送给任意其他站点 y，站点 y 称作这个数据包的**目的站点**。数据包需要按下述规则在站点 x 到站点 y 的唯一路径上进行路由。假设数据包当前发送到了站点 z，其中 y 是数据包的目的站点且 $z \neq y$，则站点 z 会：

1. 执行 **路由函数**，找到 z 到 y 的唯一路径中 z 的邻居。然后
2. 将数据包转发给这个邻居。

然而，站点有存储内存限制，可能无法存下路由函数中需要使用的完整的主干网链路列表。

你的任务是实现主干网的路由机制，它由两个函数组成。

- 第一个函数的输入参数为 n、主干网链路的列表和一个整数 $k \geq n-1$。该函数需要为每个站点分配一个独一无二的**编号**，其大小在 0 到 k 之间（包括 0 和 k）。
- 第二个函数是路由函数，它在站点编号分配好后部署到所有站点上。它的输入参数如下：
  - s，数据包当前所处的站点的**编号**，
  - t，数据包的目的站点的**编号** ($t \neq s$)，
  - c，表示 s 的所有邻居站点的**编号**的列表。

  该函数应该返回一个 s 的邻居的**编号**，表示数据包需要转发到的下个站点。

在每个子任务中，你的得分取决于所有站点被分配到的编号的最大值（通常来说，编号最大值越小越好）。

实现细节

你需要实现下列函数：

```
int[] label(int n, int k, int[] u, int[] v)
```

- n: 主干网中站点的数量。
- k: 可用的编号的最大值。
- u 和 v: 大小为 $n-1$ 的数组，表示链路。对每个 i $(0 \leq i \leq n-2)$，链路 i 连接着序号为 $u[i]$ 和 $v[i]$ 的站点。
- 该函数应该返回一个大小为 n 的数组 L。对每个 i $(0 \leq i \leq n-1)$，$L[i]$ 表示序号为 i 的站点所分配到的编号。数组 L 中的所有元素必须互不相同并且大小在 0 到 k 之间。

```
int find_next_station(int s, int t, int[] c)
```

- s: 数据包当前所在站点的编号。
- t: 数据包目的站点的编号。
- c: 一个数组，包含 s 的所有邻居的编号。数组 c 按照元素大小升序排列。
- 该函数应该返回一个 s 的邻居的编号，表示数据包需要转发到的下个站点。

每个测试用例包含一个或多个独立的场景（也就是不同的主干网描述）。 对于一个包含 r 个场景的测试用例，调用上述函数的评测程序会按下列步骤运行恰好两次。

程序第一次运行期间：

- `label` 函数被调用 r 次，
- 返回的编号将被评测系统保存，并且
- `find_next_station` 不会被调用。

程序第二次运行期间：

- `find_next_station` 会被调用若干次。对于每次调用，评测程序会选择任意某个场景，该场景中的 `label` 函数所返回的编号方式将用于本次 `find_next_station` 调用。
- `label` 不会被调用。

特别地，在评测程序第一次运行期间，保存在静态或全局变量中的信息将无法在 `find_next_station` 函数中使用。

例子

考虑下列调用：

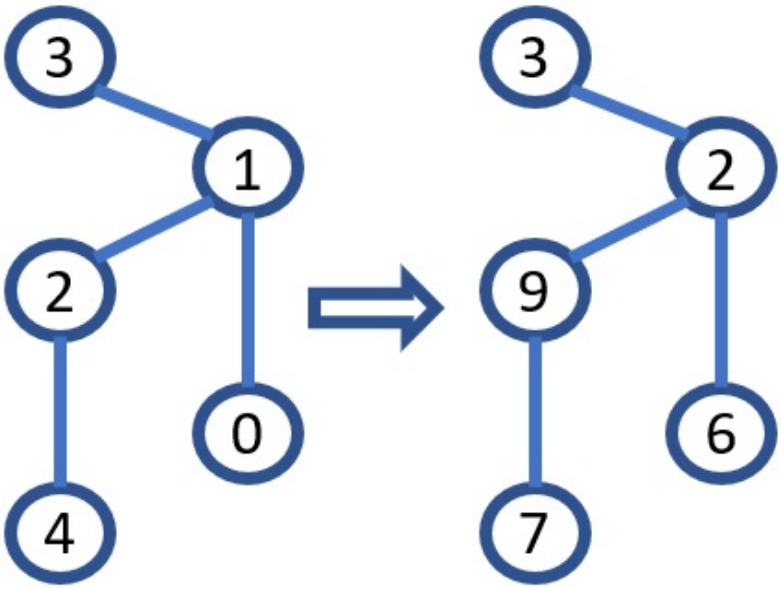
```
label(5, 10, [0, 1, 1, 2], [1, 2, 3, 4])
```

共有 5 个站点和 4 条链路，链路对应的站点序号对分别为 $(0, 1)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$ 和 $(2, 4)$。编号的大小范围为 0 到 $k = 10$。

为了返回下列编号方案：

序号	编号
0	6
1	2
2	9
3	3
4	7

函数 `label` 应该返回 $[6, 2, 9, 3, 7]$。下图中的数字表示站点的序号（左图）与分配到的编号（右图）。



假设编号按照上图所示进行分配，考虑下列的调用：

```
find_next_station(9, 6, [2, 7])
```

它表示数据包当前所处的站点编号为 9，其目的站点的编号为 6。从当前站点到目的站点的路径上，站点编号依次为 $[9, 2, 6]$。因此，函数应该返回 2，表示数据包应该转发给编号为 2 的站点（其序号为 1）。

考虑另一个可能的调用：

```
find_next_station(2, 3, [3, 6, 9])
```

该函数应该返回 3，因为目的站点（编号 3）是当前站点（编号 2）的邻居，因此目的站点直接接收到了数据包。

约束条件

- $1 \leq r \leq 10$

对于 `label` 的每次调用：

- $2 \leq n \leq 1000$
- $k \geq n - 1$
- $0 \leq u[i], v[i] \leq n - 1$（对于所有 $0 \leq i \leq n - 2$）

对于 `find_next_station` 的每次调用，其输入参数来自于任意选择的某次之前对 `label` 的调用。考虑它所产生的编号，

- s 和 t 是两个不同站点的编号。
- c 是编号为 s 的站点的所有邻居的编号的序列，升序排列。

对于每个测试用例，所有场景加到一起，传递给函数 `find_next_station` 的所有数组 c 的总长度不超过 100 000。

子任务

1. （5 分）$k = 1000$，不会出现拥有多于 2 个邻居的站点。
2. （8 分）$k = 1000$，链路 i 连接站点 $i + 1$ 和 $\left\lfloor \frac{i}{2} \right\rfloor$。
3. （16 分）$k = 1\ 000\ 000$，最多一个站点拥有多于 2 个的邻居。
4. （10 分）$n \leq 8$，$k = 10^9$
5. （61 分）$k = 10^9$

在子任务 5 中，你可以获得部分分。 令 m 为所有场景中 `label` 返回的最大编号。 对于这个子任务，你的得分将根据下表计算得到：

最大编号	得分
$m \geq 10^9$	0
$2000 \leq m < 10^9$	$50 \cdot \log_{5 \cdot 10^5}(\frac{10^9}{m})$
$1000 < m < 2000$	50
$m \leq 1000$	61

评测程序示例

评测程序示例以如下格式读取输入数据：

- 第 1 行：　r

接下来是 r 块内容，每块描述了一个单独的场景，格式如下：

- 第 1 行：　n　k

- 第 $2+i$ $(0 \le i \le n-2)$ 行：$u[i]$ $v[i]$
- 第 $1+n$ 行：q，`find_next_station` 的调用次数
- 第 $2+n+j$ $(0 \le j \le q-1)$ 行：$z[j]$ $y[j]$ $w[j]$，第 j 次调用 `find_next_station` 时所涉及的站点的**序号**。此时，数据包在站点 $z[j]$，目的站点为 $y[j]$，应该要转发给站点 $w[j]$。

评测程序示例以如下格式打印你的结果：

- 第 1 行：m

接下来是 r 块内容，分别对应输入中的场景。每块的格式如下：

- 第 $1+j$ $(0 \le j \le q-1)$ 行：站点的**序号**，它所对应的**编号**是第 j 次调用 `find_next_station` 时返回的结果。

注意：评测程序示例每次执行时会同时调用 `label` 和 `find_next_station`。