

## 工业系统 (industry)

### 【题目背景】

最近,小緋在自家花园里考古的时候,发现了一些看上去很古老的工业设备。好奇心旺盛的她心血来潮,决定测试一下这些设备的性能。

于是,她找来了一些传送带,照着花园里一棵桃树的样子,把这些设备连接了起来,形成了一套工业系统。

至于具体的测试方法,自然是由你回答小緋的询问。相信你不会拒绝的!

### 【题目描述】

给定一套包含  $n$  台设备的工业系统,设备的编号为  $1 \sim n$ 。这些设备由  $n - 1$  条方向可变的有向传送带相连,构成一棵无根树。

在使用这套系统时,首先需要指定一台设备  $x$  ( $1 \leq x \leq n$ ) 作为最终设备,然后将所有传送带的方向设置为指向该设备的方向。形式化地,设备  $x$  被指定为树根,所有传送带的方向设置为指向根的方向,形成一棵内向有根树。确定所有传送带的方向后,所有产物将会沿着传送带的方向运输。

每台设备会接收其所有后代设备的产物作为输入产物,然后生产出一种新的产物,并将其沿传送带输出至所有祖先设备。形式化地,设设备  $y$  ( $1 \leq y \leq n$ ) 的产物为  $a_{x,y}$ ,其子树内的除该设备外的所有设备分别为  $z_1, \dots, z_k$ ,则其产物可被表示为可重集  $a_{x,y} = \{a_{x,z_1}, \dots, a_{x,z_k}\}$ 。特别地,若设备  $y$  为叶设备,即设备  $y$  没有后代设备,则  $a_{x,y} = \emptyset$ 。

为了便于比较产物品质的优劣,可以递归地定义产物的大小关系如下:指定设备  $x$  ( $1 \leq x \leq n$ ) 作为最终设备时,对于设备  $y, z$  ( $1 \leq y, z \leq n$ ) 的产物  $a_{x,y}, a_{x,z}$ ,将  $a_{x,y}, a_{x,z}$  中的所有元素(即设备  $y, z$  的所有输入产物)分别从大到小排序后,得到的两个序列的字典序大小关系即为  $a_{x,y}, a_{x,z}$  的大小关系。形式化地,设  $a_{x,y} = \{b_1, b_2, \dots, b_p\}$ ,  $a_{x,z} = \{c_1, c_2, \dots, c_q\}$ ,其中  $b_1 \geq b_2 \geq \dots \geq b_p$ ,  $c_1 \geq c_2 \geq \dots \geq c_q$ ,则有:

- $a_{x,y} > a_{x,z}$  当且仅当满足以下两个条件之一:
  - 存在正整数  $i \in [1, \min(p, q)]$  满足  $b_i > c_i$ ,且对于所有  $1 \leq j < i$  均有  $b_j = c_j$ ;
  - 对于所有  $1 \leq i \leq \min(p, q)$ , 均有  $b_i = c_i$ , 且  $p > q$ ;
- $a_{x,y} = a_{x,z}$  当且仅当  $p = q$  且对于所有  $1 \leq i \leq p$ , 均有  $b_i = c_i$ 。

在定义产物的大小关系后,可以定义产物的排名。具体地,定义  $f(x, y)$  ( $1 \leq x, y \leq n$ ) 表示:指定设备  $x$  作为最终设备时,设备  $y$  的产物  $a_{x,y}$  在所有  $n$  种产物中的排名。形式化地,

$$f(x, y) = 1 + \sum_{z=1}^n [a_{x,z} > a_{x,y}].$$

为了全面地分析各个设备在该工业系统中的作用,你需要回答  $m$  次询问。一次询问的形式如下:

- 给定五个参数  $s, t, o_x, o_y, r$ ;
- 定义

$$X = \begin{cases} \{s\}, & o_x = 0, \\ \text{ch}(s, t), & o_x = 1, \end{cases} \quad Y = \begin{cases} \{t\}, & o_y = 0, \\ \text{ch}(s, t), & o_y = 1, \end{cases}$$

- 其中  $\text{ch}(s, t)$  表示设备  $s$  到设备  $t$  的简单路径上的所有设备构成的集合;
- 求有多少对  $(x, y)$  满足  $x \in X, y \in Y$  且  $f(x, y) \leq r$ 。

### 【输入格式】

从文件 *industry.in* 中读入数据。

输入的第一行包含一个非负整数  $c$ , 表示测试点编号。  $c = 0$  表示该测试点为样例。

输入的第二行包含一个正整数  $n$ , 表示该工业系统包含的设备数。

输入的第  $i + 2$  ( $1 \leq i \leq n - 1$ ) 行包含两个正整数  $u_i, v_i$ , 表示第  $i$  条传送带连接的两台设备的编号。

输入的第  $n + 2$  行包含一个正整数  $m$ , 表示询问次数。

输入的第  $i + n + 2$  ( $1 \leq i \leq m$ ) 行包含五个非负整数  $s, t, o_x, o_y, r$ , 表示第  $i$  次询问给定的参数。

### 【输出格式】

输出到文件 *industry.out* 中。

输出  $m$  行, 其中第  $i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) 行包含一个非负整数, 表示第  $i$  次询问的答案。

### 【样例 1 输入】

```

1 0
2 3
3 1 2
4 2 3
5 6
6 1 2 0 0 2
7 1 3 0 0 2
8 2 3 0 0 2
9 2 1 0 0 2
10 3 1 0 0 2
11 3 2 0 0 2

```

**【样例 1 输出】**

```

1 1
2 0
3 1
4 1
5 0
6 1

```

**【样例 1 解释】**

- 以设备 1 为根时，
  - 设备 3 为叶设备，因此  $a_{1,3} = \emptyset$ ；
  - 设备 2 的所有后代设备为设备 3，因此  $a_{1,2} = \{\emptyset\}$ ；
  - 设备 1 的所有后代设备为设备 2, 3，因此  $a_{1,1} = \{\{\emptyset\}, \emptyset\}$ ；
  - 因此  $a_{1,1} > a_{1,2} > a_{1,3}$ ，即  $f(1,1) = 1$ ， $f(1,2) = 2$ ， $f(1,3) = 3$ 。
- 以设备 2 为根时，
  - 设备 1, 3 为叶设备，因此  $a_{2,1} = a_{2,3} = \emptyset$ ；
  - 设备 2 的所有后代设备为设备 1, 3，因此  $a_{2,2} = \{\emptyset, \emptyset\}$ ；
  - 因此  $a_{2,2} > a_{2,1} = a_{2,3}$ ，即  $f(2,2) = 1$ ， $f(2,1) = f(2,3) = 2$ 。
- 以设备 3 为根时，
  - 设备 1 为叶设备，因此  $a_{3,1} = \emptyset$ ；
  - 设备 2 的所有后代设备为设备 1，因此  $a_{3,2} = \{\emptyset\}$ ；
  - 设备 3 的所有后代设备为设备 1, 2，因此  $a_{3,3} = \{\{\emptyset\}, \emptyset\}$ ；
  - 因此  $a_{3,3} > a_{3,2} > a_{3,1}$ ，即  $f(3,3) = 1$ ， $f(3,2) = 2$ ， $f(3,1) = 3$ 。

**【样例 2】**

见选手目录下的 *industry/industry2.in* 与 *industry/industry2.ans*。

**【样例 2 解释】**

- 以设备 1 为根时， $a_{1,2} = a_{1,6} = a_{1,5} = \emptyset$ ， $a_{1,4} = \{\emptyset\}$ ， $a_{1,3} = \{\{\emptyset\}, \emptyset, \emptyset\}$ ， $a_{1,1} = \{\{\{\emptyset\}, \emptyset, \emptyset\}, \{\emptyset\}, \emptyset, \emptyset, \emptyset\}$ ，因此  $a_{1,1} > a_{1,3} > a_{1,4} > a_{1,2} = a_{1,5} = a_{1,6}$ 。
- 以设备 2 为根时， $a_{2,2} > a_{2,4} > a_{2,3} > a_{2,1} > a_{2,5} = a_{2,6}$ ；
- 以设备 3 为根时， $a_{3,3} > a_{3,1} = a_{3,4} > a_{3,2} = a_{3,5} = a_{3,6}$ ；
- 以设备 4 为根时， $a_{4,4} > a_{4,3} > a_{4,1} > a_{4,2} = a_{4,5} = a_{4,6}$ ；

- 以设备 5 为根时,  $a_{5,5} > a_{5,1} > a_{5,3} > a_{5,4} > a_{5,2} = a_{5,6}$ ;
- 以设备 6 为根时,  $a_{6,6} > a_{6,3} > a_{6,1} = a_{6,4} > a_{6,2} = a_{6,5}$ 。

**【样例 3】**

见选手目录下的 *industry/industry3.in* 与 *industry/industry3.ans*。

**【样例 4】**

见选手目录下的 *industry/industry4.in* 与 *industry/industry4.ans*。  
该样例满足  $o_x = o_y = 0$ 。

**【样例 5】**

见选手目录下的 *industry/industry5.in* 与 *industry/industry5.ans*。  
该样例满足  $o_x = 0$  且  $o_y = 1$ 。

**【样例 6】**

见选手目录下的 *industry/industry6.in* 与 *industry/industry6.ans*。  
该样例满足  $o_x = 1$  且  $o_y = 0$ 。

**【样例 7】**

见选手目录下的 *industry/industry7.in* 与 *industry/industry7.ans*。  
该样例满足  $o_x = o_y = 1$ 。

**【样例 8】**

见选手目录下的 *industry/industry8.in* 与 *industry/industry8.ans*。  
该样例满足测试点 1 的约束条件。

**【样例 9】**

见选手目录下的 *industry/industry9.in* 与 *industry/industry9.ans*。  
该样例满足测试点 2 的约束条件。

**【样例 10】**

见选手目录下的 *industry/industry10.in* 与 *industry/industry10.ans*。  
该样例满足测试点 3,4 的约束条件。

**【样例 11】**

见选手目录下的 *industry/industry11.in* 与 *industry/industry11.ans*。  
该样例满足测试点 5,6 的约束条件。

**【样例 12】**

见选手目录下的 *industry/industry12.in* 与 *industry/industry12.ans*。  
该样例满足测试点 7,8 的约束条件。

**【样例 13】**

见选手目录下的 *industry/industry13.in* 与 *industry/industry13.ans*。  
该样例满足测试点 9 ~ 11 的约束条件。

**【样例 14】**

见选手目录下的 *industry/industry14.in* 与 *industry/industry14.ans*。  
该样例满足测试点 12 ~ 14 的约束条件。

**【样例 15】**

见选手目录下的 *industry/industry15.in* 与 *industry/industry15.ans*。  
该样例满足测试点 15 ~ 17 的约束条件。

**【样例 16】**

见选手目录下的 *industry/industry16.in* 与 *industry/industry16.ans*。  
该样例满足测试点 18,19 的约束条件。

**【样例 17】**

见选手目录下的 *industry/industry17.in* 与 *industry/industry17.ans*。  
该样例满足测试点 20,21 的约束条件。

**【样例 18】**

见选手目录下的 *industry/industry18.in* 与 *industry/industry18.ans*。  
该样例满足测试点 22 ~ 24 的约束条件。

## 【样例 19】

见选手目录下的 *industry/industry19.in* 与 *industry/industry19.ans*。

该样例满足测试点 25 的约束条件。

## 【数据范围】

对于所有测试数据，均有：

- $2 \leq n \leq 10^5$ ；
- 对于所有  $1 \leq i \leq n-1$ ，均有  $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ，且  $(u_1, v_1), \dots, (u_{n-1}, v_{n-1})$  构成一棵树；
- $1 \leq m \leq 10^5$ ；
- $1 \leq s, t, r \leq n$ ， $o_x, o_y \in \{0, 1\}$ 。

测试点编号	$n, m \leq$	$o_x$	$o_y$	$r$	特殊性质
1	$10^5$	$\in \{0, 1\}$	$\in \{0, 1\}$	$\leq n$	A
2				$= 1$	B
3, 4				$= 2$	
5, 6	10	$= 0$	$= 0$	$\leq n$	B
7, 8	2,000				
9 ~ 11	$10^5$				
12 ~ 14		$= 0$			
15 ~ 17		$= 0$	B		
18, 19	$5 \times 10^4$	$= 1$	$= 1$	$\leq n$	无
20, 21					
22 ~ 24					
25	$10^5$	$\in \{0, 1\}$	$\in \{0, 1\}$	$\leq n$	

特殊性质 A：存在  $1 \leq x \leq n$  满足对于所有  $1 \leq i \leq n-1$ ，均有  $u_i = x$  或  $v_i = x$ 。

特殊性质 B：所有设备构成的无根树在  $n$  个点的有标号无根树中等概率随机生成。