

HLD: 轻重链剖分

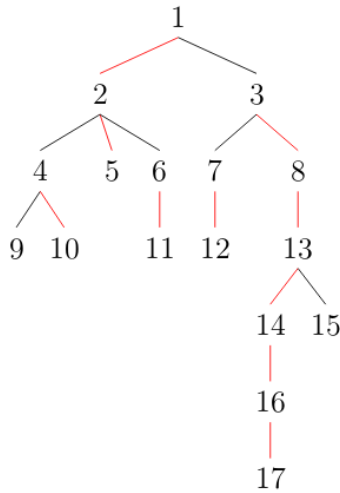
题目描述

给定一棵 N 个节点的有根树，节点编号为 $1 \sim N$ ，根节点为 1 号节点。对于每个非叶子节点 X ，你需要选择它的一个儿子节点 Y ，并标记 X 和 Y 之间的这条边为**重边**（即下图中红色的边）；没有被标记为重边的边称为**轻边**。

完成所有标记后，我们需要计算根节点到每个叶子节点的路径的代价。我们将路径剖分成若干条极长的链，每条链上的边要么全是重边，要么全是轻边。对于这两类链，我们分别称之为重链和轻链。不难发现，路径上的链一定是交替出现的。

我们定义链的长度为链上的边数。我们再分别定义轻链和重链的代价：假设链长为 L ，那么轻链的代价为 L ，重链的代价为 $\lceil \log_2 L \rceil + 1$ 。从根到叶子节点的路径的代价，即为路径上每条链的代价之和。请注意，两条路径的剖分是分开计算的，二者互不影响。

举个例子，考虑按照下图标记的一棵树：



- $1 \rightarrow 9$ 的路径包含一条长度为 1 的重链 ($1 \rightarrow 2$) 以及一条长度为 2 的轻链 ($2 \rightarrow 9$)，故代价为 $(\lceil \log_2 1 \rceil + 1) + 2 = 1 + 2 = 3$ ；
- $1 \rightarrow 17$ 的路径包含一条长度为 1 的轻链 ($1 \rightarrow 3$) 以及一条长度为 5 的重链 ($3 \rightarrow 17$)，故代价为 $1 + (\lceil \log_2 5 \rceil + 1) = 1 + 4 = 5$ ；
- $1 \rightarrow 15$ 的路径代价为 $1 + (\lceil \log_2 2 \rceil + 1) + 1 = 1 + 2 + 1 = 4$ 。

我们定义整棵树的代价为，从根到每个叶子节点的路径的代价中的最大值。不同的标记方法（即选择重边的方案）可能求得不同的代价。请求出整棵树最小可能的代价。

输入格式

输入的第一行包含一个整数 T ，代表测试数据的组数。接下来是 T 组数据。

每组数据的第一行包含一个整数 N 。接下来 $N - 1$ 行，每行包含两个整数 a 和 b ，代表节点 a 和 b 之间存在一条边。

输出格式

对于每组数据，输出一行，包含一个整数，代表最小可能的代价。

数据范围与子任务

- $1 \leq T \leq 10$
- $2 \leq N \leq 10^5$

子任务 1 (30 分):

- $1 \leq N \leq 1000$

子任务 2 (70 分):

- 无附加限制

样例数据

输入

```
2
12
1 2
2 4
4 5
5 6
4 7
1 3
3 8
8 9
3 10
10 11
10 12
2
1 2
```

输出

```
3
1
```

样例解释

对于第一组数据，可以将下列边标记为重边：1-2、2-4、4-5、5-6、3-8、8-9、10-11。

时间限制

1 秒