

dynamic LCA

Cho một đồ thị cây có N đỉnh $N-1$ cạnh, có gốc là đỉnh 1. và M truy vấn. Mỗi truy vấn thuộc một trong hai loại sau:

1 root: Chọn root làm gốc của cây

2 u v: Yêu cầu tìm cha chung gần nhất của hai đỉnh u và v .

Hãy lập trình và đưa ra câu trả lời ứng với các truy vấn loại 2.

Input

Gồm nhiều bộ test:

Dòng 1: Số nguyên N , số đỉnh của cây ($1 \leq N \leq 10^5$).

$N-1$ dòng tiếp theo: Mỗi dòng gồm hai số nguyên u và v là hai đỉnh của đồ thị.

Dòng tiếp theo: Số nguyên M , số truy vấn ($1 \leq M \leq 10^5$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng thuộc một trong hai loại truy vấn đã cho: "! root" ứng với truy vấn loại 1 và "? u v" ứng với truy vấn loại 2.

Kết thúc bộ test là số 0.

Output

Đưa ra các câu trả lời ứng với các bộ, mỗi câu trả lời in ra trên một dòng.

Example

Input:

```
9
1 2
1 3
2 4
2 5
3 6
3 7
6 8
6 9
5
? 4 5
```

? 5 6

? 8 7

! 6

? 8 7

0

Output:

2

1

3

6