

## Where Is the Root?

Սա ինտերակտիվ խնդիր է

Տրված է  $n$  գագաթներով ծառ: Ծառն այնպիսի գրաֆ է, որի ցանկացած երկու գագաթ միացված են ճիշտ մեկ պարզ ճանապարհով: **Նաև երաշխավորվում է, որ առնվազն մեկ գագաթ կա, որի աստիճանն առնվազն 3 է:** Գագաթներից մեկը ծառի արմատն է, և ձեր խնդիրն է գտնել այն:

Դա անելու համար դուք կարող եք հետևյալ տեսքի հարցումներ անել.

- Գագաթների տրված  $a_1, a_2, \dots, a_m$  բազմության համար պարզել, արդյո՞ք նրանց ամենափոքր ընդհանուր նախնին պատկանում է այդ բազմությանը:

Դուք պետք է գուշակեք, թե որն է ծառի արմատը:

Հիշեցնենք, որ  $v$  գագաթը հանդիսանում է գագաթների  $S$  բազմության ընդհանուր նախնի, եթե այդ բազմությանը պատկանող ցանկացած գագաթից արմատ տանող ճանապարհն անցնում է  $v$ -ով: Գագաթների  $S$  բազմության ամենափոքր ընդհանուր նախնին (LCA), դա  $S$ -ի այն ընդհանուր նախնին է, որն առավել հեռու է գտնվում արմատից:

## Փոխգործակցություն

Սկսեք փոխգործակցությունը կարդալով մեկ ամբողջ  $n$  ( $4 \leq n \leq 500$ ) թիվ՝ գագաթների քանակը:

Ապա կարդացեք ևս  $n - 1$  տող: Դրանցից  $i$ -րդը կպարունակի երկու ամբողջ  $a_i, b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ) թվեր, որը նշանակում է, որ ծառում  $a_i, b_i$  գագաթներն ընդհանուր կող ունեն:

Երաշխավորվում է, որ այս  $n - 1$  կողերը ծառ են կազմում և որ գոյություն ունի առնվազն մեկ գագաթ, որի աստիճանն առնվազն 3 է:

Հարցում տալու համար, սկզբում արտածեք "?" նշանը, հետո  $m$  ամբողջ թիվը, և հետո  $m$  հատ տարբեր  $a_1, a_2, \dots, a_m$  ամբողջ թվեր ( $1 \leq m \leq n, 1 \leq a_i \leq n$ , բոլոր  $a_i$ -րդ տարբեր են)՝ այն գագաթները, որոնց համար ուզում եք պարզել, արդյո՞ք նրանց LCA-ը այդ բազմության մեջ է:

Որպես պատասխան համակարգը կտալի "YES", եթե նրանց LCA-ը  $a_1, a_2, \dots, a_m$  թվերից մեկն է, և "NO"՝ հակառակ դեպքում:

Դուք կարող եք անել առավելագույնը 1000 հարցում: Բայց ձեր միավորը կախված է լինելու հարցումների քանակից: Պատասխանն արտածելը հարցում չի համարվում: Մանրամասների համար տե՛ս գնահատման բաժինը:

Երբ գտնեք արմատը, արտածեք "!" սիմվոլը, հետո մի  $v$  ամբողջ թիվ ( $1 \leq v \leq n$ )՝ ծառի արմատը: Ապա ավարտեք ձեր ծրագիրը:

Հարցումն արտածելուց հետո չմոռանաք արտածել տողի ավարտը և ելքը flush անել: Դա անելու համար պետք է գրեք.

- `fflush(stdout)` կամ `cout.flush()` C++ լեզվում;
- `stdout.flush()` Python լեզվում;

Երաշխավորվում է, որ յուրաքանչյուր թեստում ծառը և նրա արմատը ֆիքսված են նախքան փոխգործակությունը սկսելը: Այլ կերպ ասած, **փոխգործակցությունը հարմարվողական չէ:**

## Օրինակ

Մոլորք:

7

4 1

1 2

4 3

3 5

3 6

4 7

Ելք:

? 2 5 6

Մոլորք:

NO

Ելք:

? 3 6 3 5

Մոլորք:

YES

Ելք:

? 2 1 7

Մոլորք:

NO

Ելք:

? 2 4 6

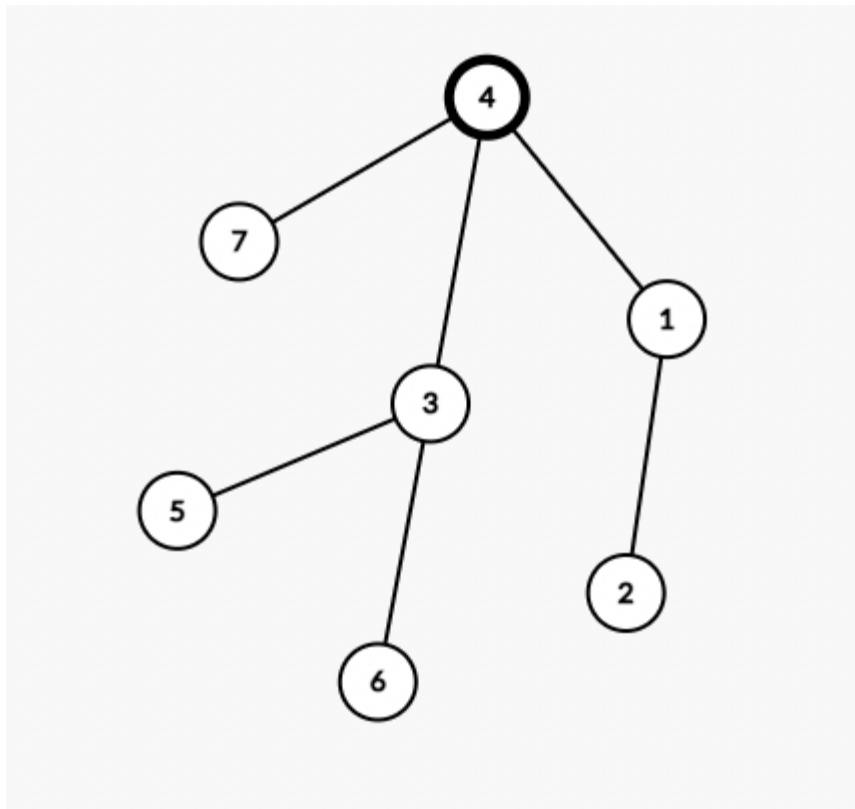
Մոլորք:

YES

Ելք:

! 4

# Պարզաբանում



Թաքնված արմատը 4 գագաթն է:

Առաջին հարցում, 5 և 6 գագաթների LCA-ը 3 գագաթն է, որը բացակայում է 5 և 6 գագաթներից կազմված բազմությունից, դրա համար պատասխանը "NO" է:

Երկրորդ հարցում, 3, 5 և 6 գագաթների LCA-ը 3 գագաթն է, հետևաբար պատասխանը "YES" է:

Երրորդ հարցում, 1 և 7 գագաթների LCA-ը 4 գագաթն է, հետևաբար պատասխանը "NO" է:

Չորրորդ հարցում, 4 և 6 գագաթների LCA-ը 4 գագաթն է, հետևաբար պատասխանը "YES" է:

Դրանից հետո մենք կարող ենք գուշակել, որ արմատը 4 գագաթն է, որը ճիշտ պատասխան է:

## Գնահատումը

1. (7 միավոր).  $n \leq 9$
2. (10 միավոր).  $n \leq 30$

3. (մինչև 83 միավոր).  $n \leq 500$

Առաջին և երկրորդ ենթախնդիրներում դուք կարող եք անել առավելագույնը 1000 հարցում:

Երրորդ ենթախնդրում, դիցուք  $k$ -ն ցույց է տալիս, թե ծրագիրը մաքսիմում քանի հարցում է կատարել ենթախնդրի թեստերում: Եթե  $k \leq 9$ , դուք կստանաք 83 միավոր: Հակառակ դեպքում դուք կստանաք  $\lfloor \max(10, 83 \cdot (1 - \frac{\ln(k-6)}{7})) \rfloor$  միավոր:

C++-ով կոդը, որը հաշվում է միավորը.

```
((k <= 9) ? 83 : max(10, int(83 * (1 - log(k - 6.0) / 7))))
```