

## Otsing puus

On antud juurega kahendpuu, mis koosneb  $N$  tipust. Puu tippude numbrid on vahemikus 1 kuni  $N$ , puu juurtipu number on 1. Kõigil ülejäänud tippudel on puus täpselt üks vanem. Puu on kahendpuu, s.t iga tipp võib olla kõige rohkem kahe muu tipu vanem.

Üks tippudest on eriline, teie ülesandeks on ära arvata, milline. Te võite küsida järgmist tüüpi küsimusi: "Kas eriline tipp asub tipu  $x$  alampuu?" Tipp  $y$  asub tipu  $x$  alampuu parajasti siis, kui lühim tee  $y$  ja 1 vahel läheb läbi tipu  $x$ . Pane tähele, et tipp  $x$  asub ka iseenda alampuu. Küsimust võib esitada kõige rohkem 35 korda, pärast seda peaksite esitama oma vastuse.

## Realisatsiooni detailid

Teil tuleb kirjutada järgmine protseduur:

```
int solve(int N, std::vector < int > p)
```

- $N$ : tippude arv
- $p$  sisaldab täpselt  $N - 1$  elementi, mis kirjeldavad puud: tipp  $p[i]$  (kus  $1 \leq p[i] \leq i + 1$ ) on tipu  $i + 2$  vanem iga  $0 \leq i \leq N - 2$  korral
- Ükski element  $p$ -s ei esine rohkem kui kaks korda
- Protseduur peab tagastama erilise tipu numbri
- Protseduuri kutsutakse välja täpselt üks kord

Ülaltoodud protseduur võib kutsuda välja järgmist protseduuri:

```
int ask(int x)
```

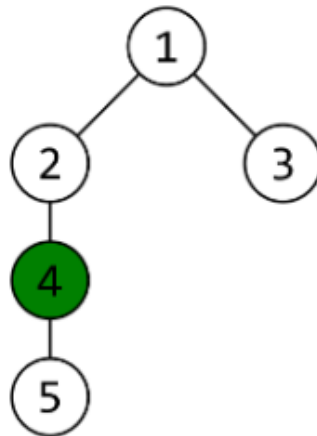
- $x$ : tipu number
- $1 \leq x \leq N$
- tagastab 1, kui eriline tipp asub tipu  $x$  alampuu ja 0 vastasel juhul

## Näide

Vaatleme järgmist väljakutset:

```
solve(5, [1, 1, 2, 4])
```

Puu koosneb servadest (1,2), (1,3), (2,4) ja (4,5).



Teie programm kutsus välja

```
ask(4)
```

mis tagastas 1. Pärast seda kutsus programm välja

```
ask(5)
```

mis tagastas 0.

Teie programm jõudis järeldusele, et eriline tipp on 4 ja tagastas 4.

## Piirangud

- $2 \leq N \leq 100\,000$

## Alamülesanded

1. (20 punkti)  $N \leq 35$
2. (30 punkti)  $p[i] = i + 1$  iga  $0 \leq i \leq N - 2$  korral
3. (15 punkti)  $p[i] = \lfloor i/2 \rfloor + 1$  iga  $0 \leq i \leq N - 2$  korral
4. (35 punkti) Lisapiiranguid pole.

## Näidishindaja

Näidishindaja loeb sisendit järgmises formaadis:

- rida 1:  $N$
- rida 2:  $p[0], p[1], \dots, p[N - 2]$

Näidishindaja väljastab iga küsimuse järgmises formaadis:

- rida 1: ?  $x$

Näidishindaja loeb iga vastuse järgmises formaadis:

- rida 1:  $y$

Näidishindaja väljastab vastusena arvatava tipu järgmises formaadis:

- rida 1: !  $x$