

## Трка со коли

За да привлечат повеќе посетители и пари во некогаш многу важниот, но сега (повеќе или помалку) веќе напуштен индустриски дел на Марибор, градските власти изградиле тркачка патека на местото на поранешната фабрика Метална (една од многуте големи компании коишто беа принудно затворени на почетокот на 1990-тите години). Патеката е конструирана во облик на кореново дрво (дрво со корен, англ. rooted tree) со  $n$  темиња. Темињата на дрвото се нумерирани со целите броеви  $0, 1, \dots, n - 1$ , пришто на коренот му е доделен бројот 0.

Трката може да започне! На почетокот има коли во некои од темињата на дрвото. Во секоја секунда, секоја кола се придвижува на соседното теме, во насока кон коренот. Во кој било момент, ако се случи две или повеќе коли да бидат истовремено во истото теме со број поголем од 0 (теме што не е корен на дрвото), тие се судираат и повеќе не можат да учествуваат во трката. За темето 0 (коренот), ова правило не важи; коренот може да содржи произволен број на коли во кој било момент.

За секое теме  $v$ , отпечатете го целиот број  $c_v$ , којшто е дефиниран на следниот начин:

- Ако немало ниту една кола во темето  $v$  на почетокот на трката, тогаш  $c_v$  е  $-1$ .
- Инаку, ако колата која тргнала од темето  $v$  прави судар на нејзиниот пат до коренот, тогаш  $c_v$  е  $-1$ .
- Инаку,  $c_v$  е времето кога колата која тргнала од темето  $v$  стигнува во коренот.

## Формат на влезот

Првата линија содржи еден цел број  $n$ , кој го претставува бројот на темиња во дрвото.

Втората линија содржи  $n - 1$  цели броеви:  $p_1, p_2, \dots, p_{n-1}$ . За секое  $i \in \{1, \dots, n - 1\}$ ,  $p_i$  го означува родителот на темето  $i$ ; притоа важи  $0 \leq p_i < i$ .

Третата линија содржи  $n$  цели броеви:  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ . За секое  $i \in \{0, \dots, n - 1\}$ ,  $a_i$  е или 0 или 1. Ако има кола во темето  $i$  на почетокот на трката, тогаш  $a_i = 1$ ; во спротивно  $a_i = 0$ .

## Формат на излезот

Отпечатете ги целите броеви  $c_0, c_1, \dots, c_{n-1}$  во единствена линија, меѓусебно разделени со по едно празно место.

## Ограничувања на влезот

- $1 \leq n \leq 10^6$ .

## Подзадачи

1. (3 поени)  $n \leq 3$ .
2. (5 поени)  $p_i = i - 1$  за секое  $i \in \{1, \dots, n - 1\}$ .
3. (8 поени)  $n \leq 500$ .
4. (9 поени)  $n \leq 3000$ .
5. (10 поени)  $n \leq 10^5$ .
6. (9 поени)  $p_i = \frac{i-1}{2}$ .
7. (14 поени)  $n \leq 2 \cdot 10^5$ .
8. (19 поени) Секое теме има најмногу 3 соседи (т.е. коренот има најмногу 3 деца, додека сите други темиња имаат најмногу 2 деца).
9. (23 поени) Без дополнителни ограничувања.

## Пример за тест случај

### Влез

```
5
0 1 1 3
0 1 1 1 1
```

### Излез

```
-1 1 -1 -1 3
```

## Објаснување

Темето 0 (коренот) не содржело ниту една кола на почетокот на трката. Потребна е 1 секунда за колата што поаѓа од темето 1 да пристигне во коренот, односно 3 секунди за колата што поаѓа од темето 4 да го направи истото. Колите што поаѓаат од темињата 2 и 3 се судираат на нивниот пат до коренот (ова се случува во темето 1).