

# Avtomobilska dirka

Da bi v nekoč ponosno, a danes bolj ali manj zapuščeno industrijsko območje Maribora privabilo več obiskovalcev in denarja, je mesto Maribor zgradilo dirkališče na območju nekdanje tovarne Metalna (eno od številnih velikih mariborskih podjetij, ki so bila prisiljena zapreti vrata v zgodnjih 1990ih). Proga je zgrajena v obliki ukoreninjenega drevesa z  $n$  vozlišči. Vozlišča drevesa so oštevilčena s celimi števili  $0, 1, \dots, n-1$ , pri čemer ima koren številko 0.

Naj se dirka prične! Na začetku se v nekaterih vozliščih drevesa nahajajo avtomobili. Vsako sekundo se vsak avto premakne v sosednje vozlišče v smeri proti korenu drevesa. Če se v katerem koli trenutku vsaj dva avtomobila hkrati znajdeta v istem vozlišču s številko, večjo od 0, trčita in ne moreta več sodelovati na dirki. Za vozlišče s številko 0 (koren drevesa) to pravilo ne velja; v korenu drevesa se lahko kadar koli nahaja poljubno število avtomobilov.

Za vsako vozlišče  $v$  izpišite celo število  $c_v$ , ki je definirano kot:

- Če na začetku dirke v vozlišču  $v$  ni bilo avtomobila, je  $c_v - 1$ .
- V nasprotnem primeru, če avtomobil, ki je začel v vozlišču  $v$ , trči na poti do korena, potem je  $c_v - 1$ .
- V nasprotnem primeru je  $c_v$  čas, ko avtomobil, ki je začel v točki  $v$ , doseže koren.

## Oblika vhodnih podatkov

Prva vrstica vsebuje celo število  $n$ , ki predstavlja število vozlišč drevesa.

Druga vrstica vsebuje  $n-1$  celih števil, in sicer  $p_1, p_2, \dots, p_{n-1}$ . Za vsak  $i \in \{1, \dots, n-1\}$ ,  $p_i$  označuje starša vozlišča  $i$ ; velja, da  $0 \leq p_i < i$ .

Tretja vrstica vsebuje  $n$  celih števil, in sicer  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ . Za vsak  $i \in \{0, \dots, n-1\}$  je  $a_i$  0 ali 1. Če je v vozlišču  $i$  na začetku dirke avto, potem je  $a_i = 1$ ; sicer  $a_i = 0$ .

## Oblika izhoda

Izpišite cela števila  $c_0, c_1, \dots, c_{n-1}$  v eni vrstici, ločena z enim presledkom.

## Omejitve vhodnih podatkov

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

## Podnaloge

1. (3 točke)  $n \leq 3$ .
2. (5 točk)  $p_i = i - 1$  za vsak  $i \in \{1, \dots, n - 1\}$ .
3. (8 točk)  $n \leq 500$ .
4. (9 točk)  $n \leq 3000$ .
5. (10 točk)  $n \leq 10^5$ .
6. (9 točk)  $p_i = \frac{i-1}{2}$ .
7. (14 točk)  $n \leq 2 \cdot 10^5$ .
8. (19 točk) Vsako vozlišče ima največ 3 sosedo (tj. koren ima največ 3 otroke, vsa ostala oglišča pa največ 2 otroke).
9. (23 točk) Brez dodatnih omejitev.

## Testni primer

### Vhod

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

### Izhod

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

### Pojasnilo

Vozlišče 0 (koren) na začetku dirke ne vsebuje avtomobila. Potrebna je 1 sekunda, da avto, ki začne v vozlišču 1, prispe do korena, in 3 sekunde, da avto, ki začne v vozlišču 4, stori isto. Avtomobili, ki začnejo v vozliščih 2 in 3, trčijo na poti do korena (to se zgodi v vozlišču 1).