

Kolko do Podgorice?

Jasno je da je koordinatni početak celog univerzuma u Podgorici i da se sva mesta identifikuju u odnosu na to koliko su daleko od Podgorice. Na primer, reka Danilovgrad je udaljen 20 kilometara od Podgorice.

BOI takmičari su naćuli da Marko, koji je lociran u Podgorici (na 0 kilometra od Podgorice), ima neke suvenire koje deli svima su koji ćuli za njih (takmićari sa Balkanijade) i odmah jurnuli ka njemu u svojim kombijima.

Drćave koje ućestvuju na Balkanijadi indeksirane su celim brojevima $0, 1, \dots, n - 1$ i povezane nekim putevima, tako da formiraju korenovano grafovsko stablo. Kao i svaki koordinatni početak, Podgorica je indeksirana brojem 0 i predstavlja korijen stabla.

Takmićari su krenuli u jurić! Inicijalno, kombiji su locirani u samo nekim drćavama (nisu svi ćuli za trać o suvenirima). Svake sekunde, svaki kombi se pomeri u susedan ćvor u smeru prema Podgorici (korenu stabla). Mećutim, kako timovi nemaju dobre suvozaće koji upravljaju po potrebi volanom, ukoliko dva kombija se istovremeno naću u istoj drćavi, kombiji se sudare i ostanu tu zauvek pokvareni. Ovo pravilo ne vaći jedino u Podgorici, tamo je moguće da se više kombija nalazi istovremeno u bilo kom trenutku (samo će ignorisati probleme sa motorom i kombijem generalno).

Za svaku drćavu v , ispićite ceo broj c_v , koji je definisan na sledeći naćin:

- Ukoliko nije bilo kombija u drćavi v na poćetku, c_v je jednako -1 .
- U suprotnom, ako se kombi koji je krenuo iz drćave v sudari sa nekim kombijem na putu do Podgorice, onda je c_v jednako -1 .
- Inaće, c_v je potrebno vreme da kombi koji je krenuo iz drćave v stigne do Podgorice.

Opis ulaza

Prva linija standardnog ulaza sadrić jedan prirodan broj n , koji predstavlja broj drćava koje ućestvuju na Balkanijadi (ukljućujći i Podgoricu), odnosno broj ćvorova u stablu.

Druga linija standardnog ulaza sadrić $n - 1$ celih brojeva, oznaćenih sa p_1, p_2, \dots, p_{n-1} . Za svako $i \in \{1, \dots, n - 1\}$, p_i predstavlja roditelja ćvora i ; uvek vaći sljedeća nejednakost: $0 \leq p_i < i$.

Treća linija standardnog ulaza sadrić n celih brojeva, oznaćenih sa a_0, a_1, \dots, a_{n-1} . Za svako $i \in \{0, \dots, n - 1\}$, a_i je jednako 0 ili 1. Ukoliko kombi kreće iz drćave i na poćetku, onda je $a_i = 1$;

inače, $a_i = 0$.

Opis izlaza

U jednoj liniji standardnog izlaza potrebno je ispisati n celih brojeva c_0, c_1, \dots, c_{n-1} , odvojenih po jednim razmakom.

Ograničenja

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

Podzadaci

1. (3 poena) $n \leq 3$.
2. (5 poena) $p_i = i - 1$ za svako $i \in \{1, \dots, n - 1\}$.
3. (8 poena) $n \leq 500$.
4. (9 poena) $n \leq 3000$.
5. (10 poena) $n \leq 10^5$.
6. (9 poena) $p_i = \frac{i-1}{2}$.
7. (14 poena) $n \leq 2 \cdot 10^5$.
8. (19 poena) Svaki čvor ima najviše 3 suseda (što znači da čvor 0 (Podgorica) ima najviše 3 deteta, a svi ostali čvorovi najviše 2 deteta).
9. (23 poena) Bez dodatnih ograničenja.

Primjer

Ulaz

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

Izlaz

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

Objašnjenje

Čvor 0 (koren, odnosno Podgorica) ne sadrži nijedan kombi na početku. Potrebna je 1 sekunda da kombi koji kreće iz države 1 stigne u Podgoricu, i 3 sekunde da kombi koji kreće iz države 4 takođe stigne u Podgoricu. Kombiji koji kreću iz država 2 i 3 će se sudariti na svom putu - i to u državi 1 (ovo se desilo, jer vozači nisu dovoljno verovali svojim suvozačima i zatražili im pomoć).