

Car Race

Pentru a atrage mai mulți turiști și mai mulți bani în una din zonele industriale, cândva mândria din Maribor, dar în prezent mai mult sau mai puțin abandonată, orașul a construit o pistă de curse pe locul fostei fabrici Metalna (una din multiplele afaceri mari din Maribor care au fost forțate să se închidă la începutul anilor 1990). Pista este construită sub forma unui arbore cu rădăcină cu n noduri. Nodurile arborelui sunt numerotate cu numere întregi $0, 1, \dots, n-1$, cu rădăcina având numărul 0.

Să înceapă cursa! Inițial, pe unele noduri ale arborelui sunt mașini. În fiecare secundă, fiecare mașină se deplasează către nodul adiacent în direcția rădăcinii arborelui. În orice moment, dacă se întâmplă ca două sau mai multe mașini să nimerească simultan în același nod cu indicele mai mare ca 0, atunci ele se ciocnesc și nu mai pot participa la cursă. Pentru nodul 0 (rădăcina), această regulă nu se aplică, în orice moment rădăcina poate conține orice număr de mașini.

Pentru fiecare nod v , afișează numărul întreg c_v , care este definit după cum urmează:

- Dacă în vârful v nu a fost vre-o mașină la începutul cursei atunci c_v este -1
- Altfel, dacă mașina care a pornit din nodul v s-a ciocnit cu o altă mașină în drumul ei spre rădăcină, atunci c_v este -1 .
- Altfel, c_v este timpul (numărul de secunde) în care mașina care a pornit din nodul v a ajuns la rădăcină.

Format intrare

Prima linie conține un număr întreg n , care reprezintă numărul de noduri ale arborelui.

A doua linie conține $n-1$ numere întregi, notate prin p_1, p_2, \dots, p_{n-1} . Pentru fiecare $i \in \{1, \dots, n-1\}$, p_i reprezintă părintele nodului i ; unde $0 \leq p_i < i$.

Linia a treia conține n numere întregi, notate prin a_0, a_1, \dots, a_{n-1} . Pentru fiecare $i \in \{0, \dots, n-1\}$, a_i este 0 sau 1. Dacă există o mașină în vârful i la începutul cursei, atunci $a_i = 1$, altfel $a_i = 0$.

Format ieșire

Pe un singură linie afișează numerele întregi c_0, c_1, \dots, c_{n-1} separate printr-un singur spațiu.

Restricții

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

Subtask-uri

1. (3 puncte) $n \leq 3$.
2. (5 puncte) $p_i = i - 1$ for each $i \in \{1, \dots, n - 1\}$.
3. (8 puncte) $n \leq 500$.
4. (9 puncte) $n \leq 3000$.
5. (10 puncte) $n \leq 10^5$.
6. (9 puncte) $p_i = \frac{i-1}{2}$.
7. (14 puncte) $n \leq 2 \cdot 10^5$.
8. (19 puncte) Fiecare nod are cel mult 3 vecini (adică, rădăcina are cel mult 3 fii, restul nodurilor au cel mult 2 copii) .
9. (23 puncte) Fără restricții suplimentare.

Exemplu

Intrare

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

Ieșire

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

Explicație

Nodul 0 (rădăcina) nu conține nici o mașină la începutul cursei. este necesar de 1 secundă mașinii din nodul 1 să ajungă la rădăcină și 3 secunde pentru mașina din nodul 4. Mașinile care pornesc din nodurile 2 și 3 se ciocnesc în drumul lor spre rădăcină (ciocnirea are loc în nodul 1).