

Състезание с коли

За да привлекат повече посетители и пари към някога престижната, но сега почти забравена индустриална зона в Марибор, е построена състезателна писта на мястото на предишната Метална фабрика (една от многото големи фабрики в Марибор, които принудително са били затворени в началото на 90-те). Пистата е построена във формата на кореново дърво с n върха. Върховете на дървото са номерирани с целите числа $0, 1, \dots, n - 1$, като коренът е с номер 0 .

Нека състезанието започне! В началото, всички коли са в някои от върховете на дървото. Всяка секунда, всяка кола се придвижва към съседния връх по посока на корена. Ако в даден момент две или повече коли се окажат едновременно в един и същ връх, с номер по-голям от 0 , то те се сблъскват и повече не могат да участват в състезанието. За връх 0 (коренът), това правило не важи - в него може да има неограничено количество коли във всеки един момент.

За всеки връх v , намерете цялото число c_v , което дефинираме по следния начин:

- Ако няма кола във връх v в началото на състезанието или колата, започваща от връх v , се сблъска някъде по пътя към корена, то c_v трябва да е равно на -1 .
- В противен случай, c_v е равно на времето, за което колата, започваща във връх v , достига корена.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда цялото число n , което задава броя върхове в дървото.

От втория ред се въвеждат $n - 1$ цели числа p_1, p_2, \dots, p_{n-1} . Съответно за всяко $i \in \{1, \dots, n - 1\}$, p_i задава бащата на връх i ; освен това имаме, че $0 \leq p_i < i$.

От третия ред се въвеждат n цели числа a_0, a_1, \dots, a_{n-1} . За всяко $i \in \{0, \dots, n - 1\}$, a_i е или 0 , или 1 . Ако в началото на състезанието има кола във връх i , то $a_i = 1$; в противен случай $a_i = 0$.

Изход

Отпечатайте на самотния ред целите числа c_0, c_1, \dots, c_{n-1} , разделени с по един интервал.

Ограничения

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

Подзадачи

1. (3 точки) $n \leq 3$.
2. (5 точки) $p_i = i - 1$ за всяко $i \in \{1, \dots, n - 1\}$.
3. (8 точки) $n \leq 500$.
4. (9 точки) $n \leq 3000$.
5. (10 точки) $n \leq 10^5$.
6. (9 точки) $p_i = \frac{i-1}{2}$.
7. (14 точки) $n \leq 2 \cdot 10^5$.
8. (19 точки) Всеки връх има най-много 3 съседа (което означава, че коренът има най-много 3 деца и всички други върхове имат най-много 2 деца).
9. (23 точки) Няма допълнителни ограничения.

Пример

Вход

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

Изход

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

Обяснение

Връх 0 (коренът) не съдържа коли в началото на състезанието. Отнема 1 секунда колата, започваща от връх 1, да достигне корена и 3 секунди на колата, започваща от връх 4 да достигне корена. Колите, започващи от върхове 2 и 3, се сблъскват по време на техния път към корена (това се случва във връх 1).