

Corsa delle macchine

Per attrarre più visitatori (e soldi) all'ora abbandonata, ma una volta fiorente, area industriale di Maribor, la città ha costruito una pista da corsa nel luogo in cui sorgeva la ormai defunta fabbrica Metalna (una delle grosse aziende di Maribor che furono costrette a chiudere nei primi anni '90). La pista è costruita nella forma di un albero radicato con n vertici. I vertici sono numerati con i numeri interi $0, 1, \dots, n-1$, con la radice avente il numero 0.

Che la corsa inizi! All'inizio, ci sono delle macchine su alcuni vertici dell'albero. Ogni secondo, ogni macchina si muove sul nodo adiacente nella direzione della radice. In ogni momento, se due o più macchine si trovano contemporaneamente sullo stesso vertice avente indice maggiore di 0, collidono e non possono più partecipare alla corsa. Per il vertice 0 (la radice), questa regola non si applica; la radice può ospitare un numero qualunque di macchine in qualunque momento.

Per ogni vertice v , scrivi in output l'intero c_v , che è definito nel seguente modo:

- Se non c'era nessuna macchina nel vertice v all'inizio della gara, c_v è -1 .
- Altrimenti, se la macchina del vertice v collide nel suo percorso verso la radice, allora c_v è -1 .
- Altrimenti, c_v è il tempo che la macchina del vertice v ci mette a raggiungere la radice.

Formato di input

La prima riga contiene un intero n , che rappresenta il numero di vertici nell'albero.

La seconda riga contiene $n-1$ interi, ovvero p_1, p_2, \dots, p_{n-1} . Per ogni $i \in \{1, \dots, n-1\}$, p_i indica il padre del vertice i ; puoi assumere che $0 \leq p_i < i$.

La terza riga contiene n interi, ovvero a_0, a_1, \dots, a_{n-1} . Per ogni $i \in \{0, \dots, n-1\}$, a_i vale 0 o 1. Se c'è una macchina nel vertice i all'inizio della corsa, allora a_i vale 1; altrimenti a_i vale 0.

Formato di output

Stampa gli interi c_0, c_1, \dots, c_{n-1} su una singola riga, separati da singoli spazi.

Assunzioni

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

Subtask

1. (3 punti) $n \leq 3$.
2. (5 punti) $p_i = i - 1$ per ogni $i \in \{1, \dots, n - 1\}$.
3. (8 punti) $n \leq 500$.
4. (9 punti) $n \leq 3000$.
5. (10 punti) $n \leq 10^5$.
6. (9 punti) $p_i = \frac{i-1}{2}$.
7. (14 punti) $n \leq 2 \cdot 10^5$.
8. (19 punti) Ogni vertice ha al più 3 vicini (3 figli per la radice, 2 figli per gli altri).
9. (23 punti) Nessuna limitazione aggiuntiva.

Caso d'esempio

Input

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

Output

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

Spiegazione

Il vertice 0 (la radice) non contiene alcuna macchina all'inizio della corsa. La macchina che parte dal vertice 1 ci mette 1 secondo per arrivare alla radice, mentre la macchina che parte dal vertice 4 ci mette 3 secondi. Le macchine che partono dai vertici 2 e 3 collidono lungo il loro percorso verso la radice (questo avviene al vertice 1).