

Колко до Сомбора?

Јасно је да је координатни почетак целог универзума у Сомбору и да се сва места идентификују у односу на то колико су далеко од Сомбора. На пример, река Дунав је удаљена 10 километара од Сомбора.

БОИ такмичари су начули да Немања, који је лоциран у Сомбору (на 0 километра од Сомбора), има неке сувенире које дели свима који га питају за њих и истовремено јурнули ка њему у својим комбијима.

Државе које учествују на Балканијади индексирани су целим бројевима $0, 1, \dots, n-1$ и повезане неким путевима, тако да формирају кореновано графовско стабло. Као и сваки координатни почетак, Сомбор је индексан бројем 0 и представља корен стабла.

Такмичари су кренули у јуриш! Иницијално, комбији су лоцирани у само неким државама (нису сви чули за трач о сувенирима). Сваке секунде, сваки комби се помери у суседан чвор у смеру према Сомбору (корену стабла). Међутим, како други тимови немају добре сувозаче који управљају по потреби воланом, уколико два комбија се истовремено нађу у истој држави, комбији се сударе и остану ту заувек покварени. Ово правило не важи једино у Сомбору, тамо је могуће да се више комбија налази истовремено у било ком тренутку (само ће игнорисати проблеме са мотором и комбијем генерално).

За сваку државу v , испишите цео број c_v , који је дефинисан на следећи начин:

- Уколико није било комбија у држави v на почетку, c_v је једнако -1 .
- У супротном, ако се комби који је кренуо из државе v судари са неким комбијем на путу до Сомбора, онда је c_v једнако -1 .
- Иначе, c_v је потребно време да комби који је кренуо из државе v стигне до Сомбора.

Опис улаза

Прва линија стандардног улаза садржи један природан број n , који представља број држава које учествују на Балканијади (укључујући и Сомбор), односно број чворова у стаблу.

Друга линија стандардног улаза садржи $n-1$ целих бројева, означених са p_1, p_2, \dots, p_{n-1} . За свако $i \in \{1, \dots, n-1\}$, p_i представља родитеља чвора i ; увек важи следећа неједнакост: $0 \leq p_i < i$.

Трећа линија стандардног улаза садржи n целих бројева, означених са a_0, a_1, \dots, a_{n-1} . За свако $i \in \{0, \dots, n-1\}$, a_i је једнако 0 или 1. Уколико комби креће из државе i на почетку, онда је $a_i = 1$; иначе, $a_i = 0$.

Опис излаза

У јединој линији стандардног излаза потребно је исписати n целих бројева c_0, c_1, \dots, c_{n-1} , одвојених по једним размаком.

Ограничења

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

Подзадаци

1. (3 points) $n \leq 3$.
2. (5 points) $p_i = i - 1$ за свако $i \in \{1, \dots, n-1\}$.
3. (8 points) $n \leq 500$.
4. (9 points) $n \leq 3000$.
5. (10 points) $n \leq 10^5$.
6. (9 points) $p_i = \frac{i-1}{2}$.
7. (14 points) $n \leq 2 \cdot 10^5$.
8. (19 points) Сваки чвор има највише 3 суседа (што значи да чвор 0 (Сомбор) има највише 3 детета, а сви остали чворови највише 2 детета).
9. (23 points) Без додатних ограничења.

Пример

Улаз

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

Излаз

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

Објашњење

Чвор 0 (корен, односно Сомбор) не садржи ниједан комби на почетку. Потребна је 1 секунда да комби који креће из државе 1 стигне у Сомбор, и 3 секунде да комби који креће из државе

4 такође стигне у Сомбор. Комбији који крећу из држава 2 и 3 ће се сударити на свом путу - и то у држави 1 (ово се десило, јер возачи нису довољно веровали својим сувозачима и затражили им помоћ).