Буква

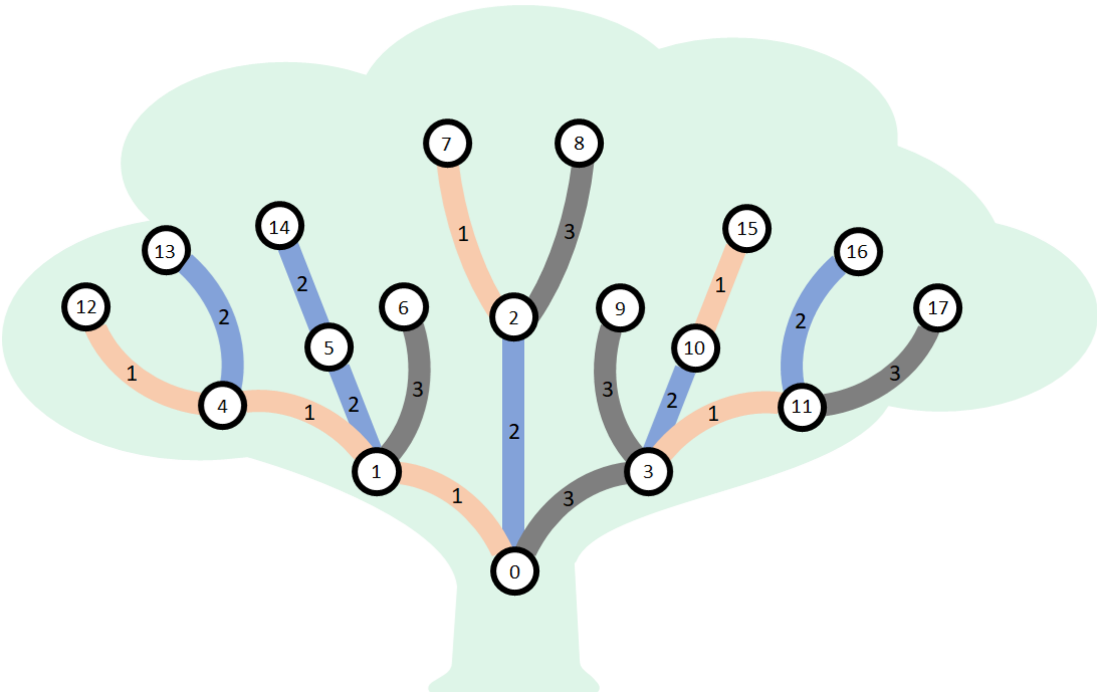
Шумадија је позната регија у којој је некада било много дрвећа. Једна од најстаријих букви у Шумадији се зове *Бабаyква*.

Стабло *Бабаyква* се може представити као скуп N **чворова** и $N-1$ **грана**. Чворови су означени од 0 до $N-1$, а гране од 1 до $N-1$. Свака грана спаја два различита чвора у стаблу. Тачније, грана v ($1 \le v < N$) спаја чвор v са $P[v]$, где је $0 \le P[v] < v$. Чвор $P[i]$ се зове **родитељ** чвора i, и чвор i се зове **дете** чвора $P[i]$.

Свака грана има боју. Постоји M могућих боја грана, означених од 1 до M. Боја чвора v је $C[v]$. Различите гране могу имати исту боју.

Приметити да у претходним дефиницијама, случај $v=0$ не представља грану стабла. Зарад једноставности, претпоставимо да је $P[0]=-1$ и $C[0]=0$.

На пример, претпоставимо да *Бабаyква* има $N=18$ чворова и $M=3$ могућих боја, са 17 грана описаних везама $P=[-1,0,0,0,1,1,1,2,2,3,3,3,4,4,5,10,11,11]$ и бојама $C=[0,1,2,3,1,2,3,1,3,3,2,1,1,2,2,1,2,3]$. Стабло је приказано на следећој слици:



Дракче је талентован шумар који воли да проучава поједине делове стабала зване **подстабла**. За свако r за које важи $0 \le r < N$, подстабло чвора r (означено са $T(r)$) је скуп чворова. Чвор s је члан $T(r)$ ако и само ако важи:

- $s = r$, или
- $s > r$ и чвор $P[s]$ је члан $T(r)$.

Величина скупа $T(r)$ се означава са $|T(r)|$.

Дракче је открио једну занимљиву особину подстабла. За свако r такво да $0 \leq r < N$, подстабло $T(r)$ је **компликовано** ако и само ако постоји секвенца *јединствених* бројева $[v_0, v_1, \ldots, v_{|T(r)|-1}]$ (пермутација чворова) таквих да:

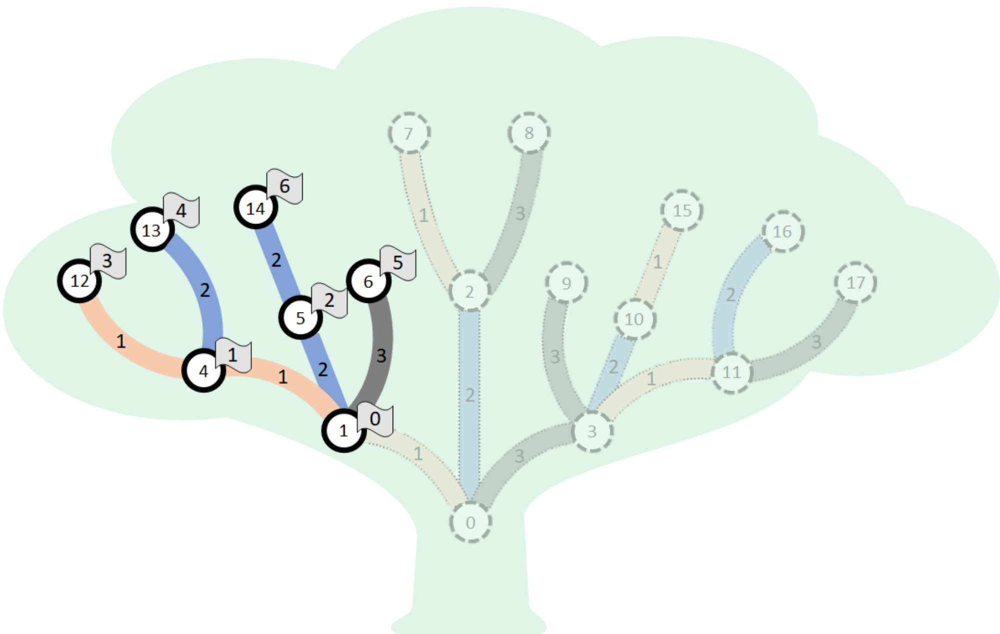
- За свако i такво да $0 \leq i < |T(r)|$, чвор v_i је члан $T(r)$.
- $v_0 = r$.
- За свако i такво да $1 \leq i < |T(r)|$, $P[v_i] = v_{f(i)}$, где је $f(i)$ дефинисано као број колико се пута боја $C[v_i]$ појављује у низу $[C[v_1], C[v_2], \ldots, C[v_{i-1}]]$.

Приметити да по дефиницији:

- Свако подстабло које садржи само један чвор је *компликовано*.
- За свако подстабло које има два или више чворова, $f(1) = 0$ јер је низ боја у том случају празан.

Узмимо за пример стабло изнад. Подстабла $T(0)$ и $T(3)$ нису *компликована*. Подстабло $T(14)$ је *компликовано*, јер садржи само један чвор. У наставку ће бити показано да је подстабло $T(1)$ такође *компликовано*.

Размотримо скуп различитих целих бројева $[v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6] = [1, 4, 5, 12, 13, 6, 14]$. Овај низ је представљен на наредној слици. Индекс сваког чвора у овом скупу је приказан као број у "заставици" поред чвора.



Низ бројева приказаних изнад показује да је $T(1)$ *компликовано*:

- $v_0 = r = 1$.
- $f(1) = 0$ јер $C[v_1] = C[4] = 1$ се појављује 0 пута у низу $[]$, и $P[v_1] = P[4] = 1 = v_0$.
- $f(2) = 0$ јер $C[v_2] = C[5] = 2$ се појављује 0 пута у низу $[1]$, и $P[v_2] = P[5] = 1 = v_0$.
- $f(3) = 1$ јер $C[v_3] = C[12] = 1$ се појављује 1 пут у низу $[1, 2]$, и $P[v_3] = P[12] = 4 = v_1$.
- $f(4) = 1$ јер $C[v_4] = C[13] = 2$ се појављује 1 пут у низу $[1, 2, 1]$, и $P[v_4] = P[13] = 4 = v_1$.
- $f(5) = 0$ јер $C[v_5] = C[6] = 3$ се појављује 0 пута у низу $[1, 2, 1, 2]$, и $P[v_5] = P[6] = 1 = v_0$.
- $f(6) = 2$ јер $C[v_6] = C[14] = 2$ се појављује 2 пута у низу $[1, 2, 1, 2, 3]$, и $P[v_6] = P[14] = 5 = v_2$.

Ваш задатак је да помогнете Дракчету да одлучи за свако подстабло *Бабаукве* да ли је *компликовано*.

Појединости имплементације

Потребно је имплементирати следећу функцију.

```
int[] beechtree(int N, int M, int[] P, int[] C)
```

- N: је број чворова у стаблу.
- M: је број могућих боја у стаблу.
- P, C: су низови дужине N који описују ивице стабла.
- Ова функција би требала да враћа низ b дужине N. За свако r такво да $0 \leq r < N$, $b[r]$ треба да буде 1 ако је $T(r)$ *компликовано*, или 0 у супротном.
- Ова се функција позива тачно једном за сваки тестни случај.

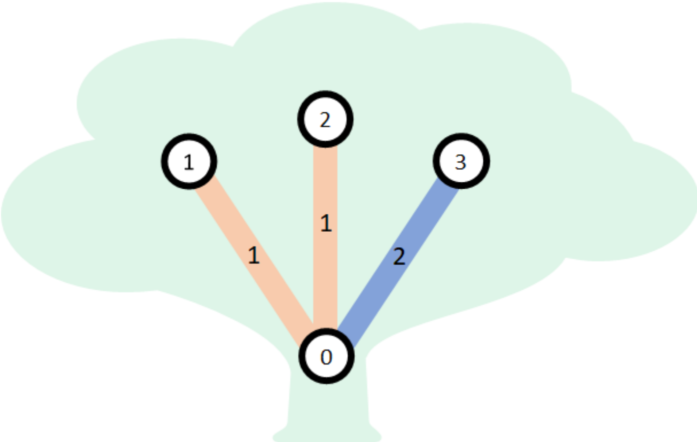
Примери

Пример 1

Узмимо за пример следећи позив:

```
beechtree(4, 2, [-1, 0, 0, 0], [0, 1, 1, 2])
```

Стабло је приказано на следећој слици:



$T(1)$, $T(2)$, и $T(3)$ свако садржи само један чвор па су самим тим *комūликована*. $T(0)$ није *комūликовано*. Тако да, функција треба да врати $[0, 1, 1, 1]$.

Пример 2

Размотримо следећи позив:

```
beechtree(18, 3,
          [-1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 10, 11, 11],
          [0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3])
```

Овај пример је приказан у поставци задатка.

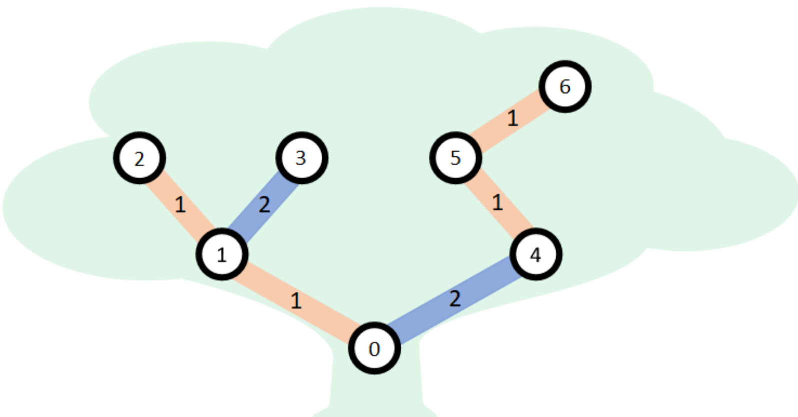
Функција би требала да врати $[0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$.

Пример 3

Узмимо у разматрање следећи позив:

```
beechtree(7, 2, [-1, 0, 1, 1, 0, 4, 5], [0, 1, 1, 2, 2, 1, 1])
```

Пример је илустрован на следећој слици.



$T(0)$ је једино подстабло које није *комӣликовано*. Функција би требала да врати $[0, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$.

Ограничења

- $3 \le N \le 200\,000$
- $2 \le M \le 200\,000$
- $0 \le P[v] < v$ (за свако v такво да $1 \le v < N$)
- $1 \le C[v] \le M$ (за свако v такво да $1 \le v < N$)
- $P[0] = -1$ и $C[0] = 0$

Подзадаци

1. (9 бодова) $N \le 8$ и $M \le 500$
2. (5 бодова) Грана v спаја чвор v са чвором $v - 1$. Тачније, за свако v такво да $1 \le v < N$, $P[v] = v - 1$.
3. (9 бодова) Сваки чвор осим чвора 0 је или спојен са чвором 0, или је спојен са чвором који је спојен са чвором 0. Односно, за свако v такво да $1 \le v < N$, је или $P[v] = 0$ или $P[P[v]] = 0$.
4. (8 бодова) За свако c такво да $1 \le c \le M$, постоје највише два чвора са бојом c.
5. (14 бодова) $N \le 200$ и $M \le 500$
6. (14 бодова) $N \le 2\,000$ и $M = 2$
7. (12 бодова) $N \le 2\,000$
8. (17 бодова) $M = 2$
9. (12 бодова) Без додатних ограничења.

Тестни оцењивач

Тестни оцењивач учитава улаз у следећем формату:

- линија 1: $N\ M$
- линија 2: $P[0]\ P[1]\ \ldots\ P[N-1]$
- линија 3: $C[0]\ C[1]\ \ldots\ C[N-1]$

Нека $b[0]$, $b[1]$, $\ldots$ означавају чланове низа враћених из функције `beechtree`. Тестни оцењивач исписује ваш одговор у једној линији у следећем формату::

- линија 1: $b[0]\ b[1]\ \ldots$