Beech Tree

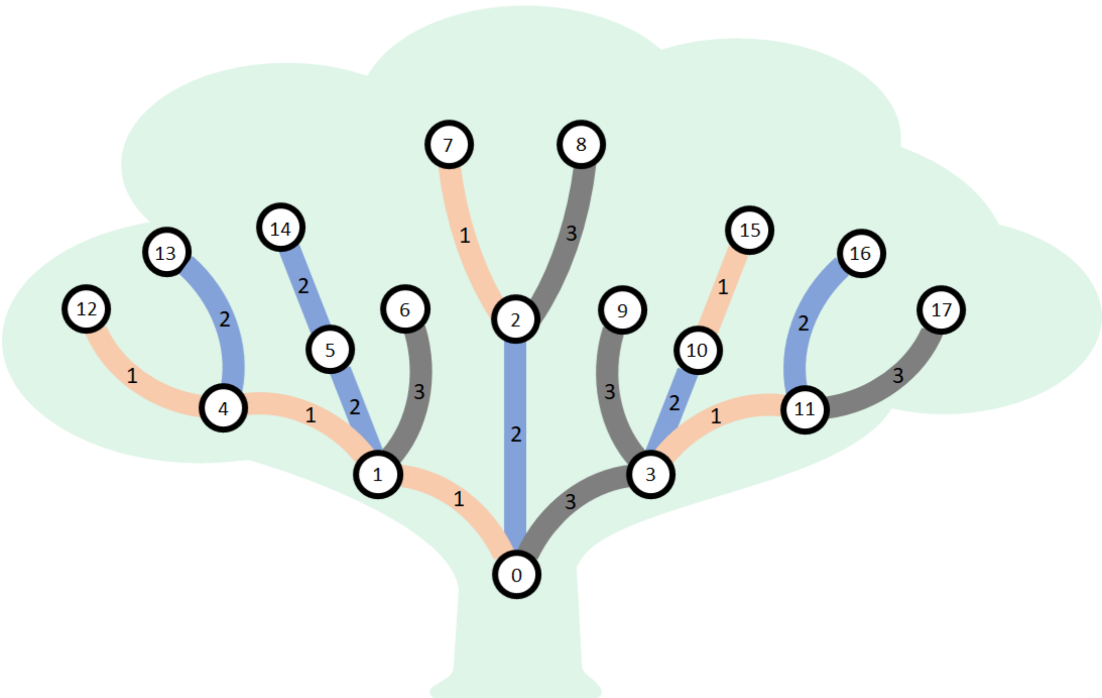
Vétyem Woodsը հայտնի վայր է, որը ծածկված է գունավոր ծառերով: Ամենահին և ամենաբարձր ծառերից մեկը Ős Vezérն է:

Ős Vezér ծառը կարող է ներկայացվել որպես N **գագաթների** և $N-1$ **կողերի** բազմություն: Գագաթները համարակալված են 0-ից $N-1$ թվերով, կողերը համարակալված են 1-ից $N-1$ թվերով: Ամեն կող միացնում է երկու իրարից տարբեր գագաթներ՝ v $(1 \leq v < N)$ համարի կողը միացնում է v գագաթը $P[v]$ գագաթին, որտեղ $0 \leq P[v] < v$: $P[i]$ գագաթը կոչվում է i գագաթի **ծնող**, իսկ i գագաթը կոչվում է $P[i]$ գագաթի **զավակ**.:

Կողերը ներկված են գույներով: Կան M հնարավոր գույներ, որոնք համարակալված են 1-ից M թվերով: i համարի կողի գույնը $C[i]$ է: Տարբեր կողեր կարող են լինել նույն գույնի:

Նկատեք, որ ըստ սահմանման $v = 0$-ին կող չի համապատասխանում ծառի որևէ կողի: Հարմարավետության համար թող $P[0] = -1$ և $C[0] = 0$.

Դիտարկենք օրինակ $N = 18$ հատ գագաթով և $M = 3$ հատ հնարավոր գույնով: 17 կողերը նկարագրվում են $P = [-1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 10, 11, 11]$ հաջորդականությամբ, իսկ գույները $C = [0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3]$ հաջորդականությամբ: Ծառը պատկերված է հետևյալ նկարում:



Արպադը անտառապահ է ում հետաքրքրում են ծառի հատուկ մասեր, որոնց անվանում են **ենթածառեր**: Յուրաքանչյուր r գագաթի համար, այնպիսին, որ $0 \leq r < N$, r-ի ենթածառը (նշանակենք $T(r)$) գագաթների բազմություն է, որն ունի այսպիսի հատկություններ.

- r գագաթը պատկանում է $T(r)$-ին,
- եթե x-ը պատկանում է $T(r)$,-ին, ապա x-ի բոլոր զավակները նույնպես պատկանում են $T(r)$-ին:
- Ուրիշ որևէ գագաթ չի պատկանում $T(r)$ բազմությանը:

$T(r)$ բազմության չափը նծանակենք $|T(r)|$:

Արպադը վերջերս հայտնաբերել է ենթածառի բարդ, բայց հետաքրքիր հատկություն: Արպադը իր հայտնագործության ընթացքում թղթով և գրիչով շատ աշխատեց, և նա ենթադրում է, որ Դուք կարող եք նույնն անել դա հասկանալու համար: Նա նաև Ձեզ ցույց կտա բազմաթիվ օրինակներ, որոնք այնուհետև կարող եք մանրամասն վերլուծել:

Ենթադրենք մենք ունենք ֆիքսված r և $T(r)$-ում գագաթների $[v_0, v_1, \ldots, v_{|T(r)|-1}]$ տեղափոխությունը:

Յուրաքանչյուր i համար, որ $1 \leq i < |T(r)|$, թող $f(i)$ լինի $C[v_1], C[v_2], \ldots, C[v_{i-1}]$ գույների հաջորդականությունում $C[v_i]$ գույնի հանդիպումների քանակը:

(Նկատեք, որ $f(1)$-ը միշտ 0 է, որովհետև նրա սահմանման մեջ գույների հաջորդականությունը դատարկ է):

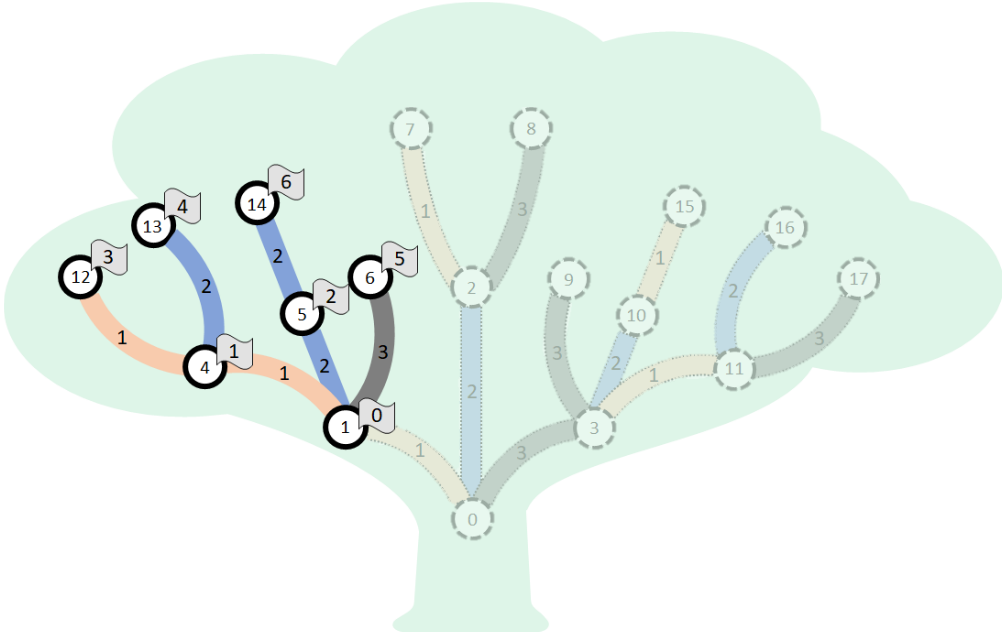
$v_0, v_1, \ldots, v_{|T(r)|-1}$ տեղափոխությունը **գեղեցիկ տեղափոխություն է** այն և միայն այն դեպքում, եթե տեղի ունեն հետևյալ բոլոր հատկությունները.

- $v_0 = r$.
- Յուրաքանչյուր i-ի համար, որ $1 \leq i < |T(r)|$, v_i գագաթի ծնողը $v_{f(i)}$ գագաթն է:

Ցանկացած r-ի համար, որ $0 \leq r < N$, $T(r)$ ենթածառը **գեղեցիկ ենթածառ** է այն և միայն այն դեպքում, եթե $T(r)$-ում գոյություն ունի գագաթների գեղեցիկ տեղափոխություն: Նկատեք, որ ըստ սահմանման, մեկ գագաթից կազմված յուրաքանչյուր ենթածառ գեղեցիկ է:

Դիտարկենք վերոհիշյալ օրինակը: Կարելի է ցույց տալ, որ այս ծառի $T(0)$ և $T(3)$ ենթածառերը գեղեցիկ չեն: $T(14)$ ենթածառը գեղեցիկ է, որովհետև այն բաղկացած է մեկ գագաթից: Ներքևում ցույց կտրվի, որ $T(1)$ ենթածառը նույնպես գեղեցիկ է:

Դիտարկենք $[v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6] = [1, 4, 5, 12, 13, 6, 14]$ հաջորդականությունը: Այս հաջորդականությունը $T(1)$-ում գագաթների տեղափոխություն է: Գագաթներից յուրաքանչյուրի վերևում գրված է հաջորդականությունում նրա ինդեքսը:



Ցույց տանք, որ $T(1)$ ենթածառը գեղեցիկ է.

- $v_0 = r = 1$.
- $f(1) = 0$, որովհետև $C[v_1] = C[4] = 1$ գույնը 0 անգամ է հանդիպում $[]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_1] = P[4] = 1 = v_0$ (այսինքն, 4-ի ծնողը 1-ն է)
- $f(2) = 0$, որովհետև $C[v_2] = C[5] = 2$ գույնը 0 անգամ է հանդիպում $[1]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_2] = P[5] = 1 = v_0$ (այսինքն, 5-ի ծնողը 1-ն է)։
- $f(3) = 1$, որովհետև $C[v_3] = C[12] = 1$ գույնը 1 անգամ է հանդիպում $[1, 2]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_3] = P[12] = 4 = v_1$ (այսինքն, 12-ի ծնողը 4-ն է)
- $f(4) = 1$, որովհետև $C[v_4] = C[13] = 2$ գույնը 1 անգամ է հանդիպում $[1, 2, 1]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_4] = P[13] = 4 = v_1$ (այսինքն, 13-ի ծնողը 4-ն է)
- $f(5) = 0$, որովհետև $C[v_5] = C[6] = 3$ գույնը 0 անգամ է հանդիպում $[1, 2, 1, 2]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_5] = P[6] = 1 = v_0$, (այսինքն, 6-ի ծնողը 1-ն է)
- $f(6) = 2$, որովհտեև $C[v_6] = C[14] = 2$ գույնը 2 անգամ է հանդիպում $[1, 2, 1, 2, 3]$ հաջորդականության մեջ, և $P[v_6] = P[14] = 5 = v_2$ (այսինքն, 14-ի ծնողը 5-ն է)։

Քանի որ մենք $T(1)$-ում գտանք գագաթների գեղեցիկ տեղափոխություն, $T(1)$ ենթածառը գեղեցիկ է։

Ձեր խնդիրն է օգնել Արպադին ամեն ենթածառի համար հասկանալ արդյոք այն գեղեցիկ է, թե ոչ։

Իրականացման մանրամասներ

Դուք պետք է ծրագրավորեք հետևյալ ֆունկցիան։

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

- N. Ծառի գագաթների քանակը։

- M. Հնարավոր գույների քանակը:
- P, C. N երկարության զանգվածներ որոնք նկարագրում են ծառի կողերը և դրանց գույները:
- Ֆունկցիան պետք է վերադարձնի N երկարության b զանգված: $b[r]$-ը $(0 \leq r < N)$ պետք է հավասար լինի 1-ի, եթե $T(r)$-ը գեղեցիկ է, և 0-ի հակառակ դեպքում:
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ մեկ անգամ ամեն թեստի համար:

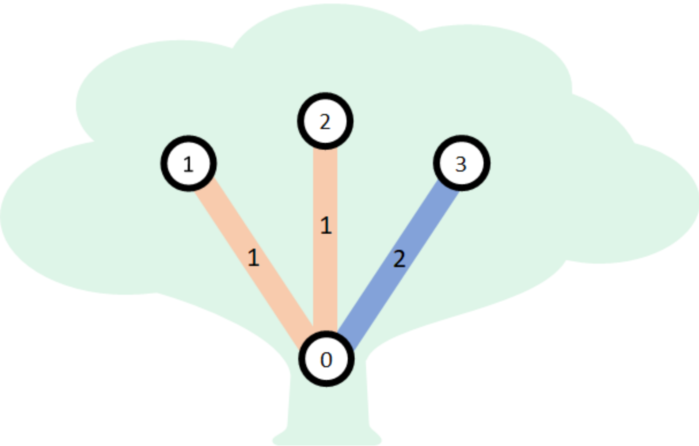
Օրինակներ

Օրինակ 1

Դիտարկենք հետևյալ կանչը:

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

Ծառը պատկերված է հետևյալ նկարում.



$T(1)$, $T(2)$, և $T(3)$ երթածառերը պարունակում են մեկական գագաթ և հետևաբար գեղեցիկ են: $T(0)$-ն գեղեցիկ է: Այսպիսով, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի $[0, 1, 1, 1]$.

Օրինակ 2

Դիտարկենք հետևյալ կանչը:

```
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])
```

Օրինակը ներկայացված է խնդրի նկարագրության մեջ:

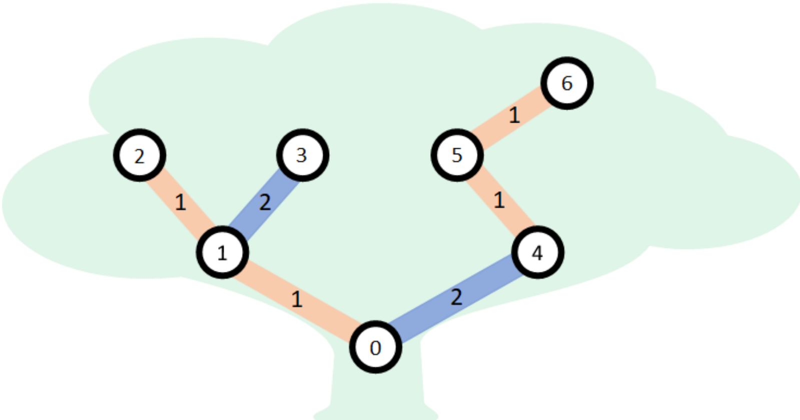
Ֆունկցիան պետք է վերադարձնի $[0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$.

Օրինակ 3

Դիտարկենք հետևյալ կանչը:

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

Ծառը պատկերված է հետևյալ նկարում.



$T(0)$-ն միակ ենթածառն է, որ գեղեցիկ չէ: Ֆունկցիան պետք է վերադարձնի $[0, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$.

Սահմանափակումներ

- $3 \leq N \leq 200\,000$
- $2 \leq M \leq 200\,000$
- $0 \leq P[v] < v$ $(1 \leq v < N)$
- $1 \leq C[v] \leq M$ $(1 \leq v < N)$
- $P[0] = -1$ և $C[0] = 0$

Ենթախնդիրներ

1. (9 միավոր) $N \leq 8$ և $M \leq 500$
2. (5 միավոր) v կողը իրար է միացնում v և $v-1$ գագաթները: Այսինքն, $P[v] = v - 1$ ($1 \leq v < N$):
3. (9 միավոր) 0-ից տարբեր գագաթները կա՛մ միացված են 0-ին, կա՛մ միացված են այնպիսի գագաթի, որը միացված է 0-ին: Այսինքն, $P[v] = 0$ կամ $P[P[v]] = 0$ ($1 \leq v < N$):
4. (8 միավոր) Յուրաքանչյուր c $(1 \leq c \leq M)$ գույնի համար այդ գույնի առավերագույնը երկու կող կա:
5. (14 միավոր) $N \leq 200$ և $M \leq 500$
6. (14 միավոր) $N \leq 2\,000$ և $M = 2$
7. (12 միավոր) $N \leq 2\,000$
8. (17 միավոր) $M = 2$
9. (12 միավոր) Հավելյալ սահմանափակումներ չկան:

Գրեյդերի նմուշ

Գրեյդերի նմուշը մուտքային տվյալները ներածում է հետևյալ ձևաչափով.

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

Դիցուք `beechtree`-ն վերադարձնում է $b[0], \, b[1], \, \ldots$ զանգվածի տարրերը։ Գրեյդերի նմուշը տպում է Ձեր պատասխանը մի տողում հետևյալ ձևաչափով.

- Տող 1: $b[0] \ b[1] \ \ldots$