



Loginė grandinė

Loginė grandinė sudaryta iš $N + M$ **loginių elementų** (logical gates), sunumeruotų nuo 0 iki $N + M - 1$. Elementai nuo 0 iki $N - 1$ yra **slenkstiniai elementai**, o elementai nuo N iki $N + M - 1$ yra **pradiniai elementai**.

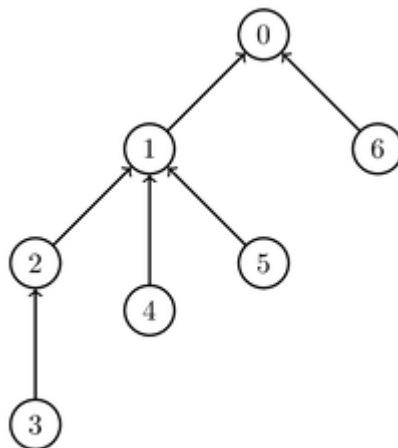
Kiekvieno elemento, išskyrus 0-inį, **išėjimas** yra lygiai vieno slenkstinio elemento **jėjimas**. Konkrečiai, kiekvienam i , tokiam, kad $1 \leq i \leq N + M - 1$, i -ojo elemento išėjimas yra $P[i]$ -ojo elemento jėjimas, čia $0 \leq P[i] \leq N - 1$. Be to, galioja $P[i] < i$. Taip pat $P[0] = -1$. Kiekvienas slenkstinis elementas turi vieną arba daugiau jėjimų. Pradiniai elementai jėjimų neturi.

Kiekvienas elementas turi **būseną**, kuri yra lygi 0 arba 1. Iš pradžių nustatytas pradinių elementų būsenas aprašo masyvas A , sudarytas iš M sveikųjų skaičių. T.y., kiekvienam j ($0 \leq j \leq M - 1$), iš pradžių nustatyta pradinio elemento $N + j$ būseną yra $A[j]$.

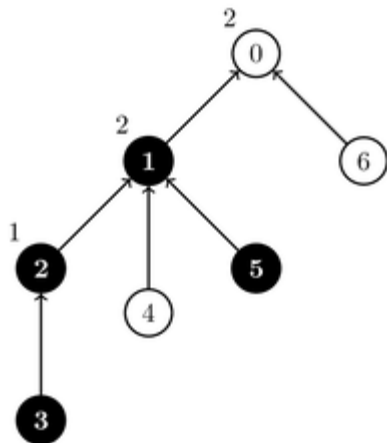
Kiekvieno slenkstinio elemento būseną priklauso nuo jo jėjimų būsenų ir yra nustatoma tokiu būdu. Pirma, kiekvienam slenkstiniam elementui yra priskiriamas slenksčio **parametras**. Parametras, priskirtas slenkstiniam elementui, turinčiam c jėjimų, turi būti sveikasis skaičius nuo 1 iki c (imtinai). Tuomet slenkstinio elemento su parametru p būseną yra 1, jei bent p iš jo jėjimų turi būseną 1. Priešingu atveju jo būseną yra 0.

Pavyzdžiui, yra $N = 3$ slenkstiniai elementai ir $M = 4$ pradiniai elementai. 0-inio elemento jėjimai yra elementų 1 ir 6 išėjimai, 1-o elemento jėjimai yra elementų 2, 4 ir 5 išėjimai, ir vienintelis 2-ojo elemento jėjimas yra 3-iojo elemento išėjimas.

Šis pavyzdys pavaizduotas žemiau esančiame paveikslėlyje.



Tegu pradinių elementų 3 ir 5 būsenos lygios 1, o pradinių elementų 4 ir 6 būsenos lygios 0. Tarkime, kad slenkstiniams elementams 2, 1 ir 0 atitinkamai priskiriame parametrus 1, 2 ir 2. Šiuo atveju 2-o elemento būseną lygi 1, 1-o elemento būseną lygi 1 ir 0-inio elemento būseną lygi 0. Toks parametrų priskyrimas ir elementų būsenos pavaizduotas žemiau esančiame paveikslėlyje. Elementai, kurių būsenos lygios 1, pažymėti juodai.



Pradinių elementų būsenoms bus atlikti Q pakeitimų. Kiekvienas pakeitimas yra aprašomas dviem sveikaisiais skaičiais L ir R ($N \leq L \leq R \leq N + M - 1$) ir pakeičia visų pradinių elementų, kurių numeriai yra nuo L iki R imtinai, būsenas. T. y., kiekvienam i , tokiam kad $L \leq i \leq R$, pradinio elemento i būseną pakeičiama į 1 jei prieš tai ji buvo lygi 0, ir pakeičiama į 0, jei prieš tai ji buvo lygi 1. Po to kiekvieno elemento būseną nesikeičia iki tol, kol ją, galbūt, pakeičia vienas iš vėliau atliekamų pakeitimų.

Po kiekvieno pakeitimo apskaičiuokite, kiek yra skirtingų būdų priskirti parametrus slenkstiniams elementams, taip, kad 0-inio elemento būseną būtų lygi 1. Du priskyrimo būdai laikomi skirtingais, jei yra bent vienas slenkstinis elementas, kuriam juose priskiriami skirtingi parametrai. Kadangi priskyrimo būdų skaičius gali būti labai didelis, išveskite jį moduliu 1 000 002 022.

Atkreipkite dėmesį, kad aukščiau aprašytame pavyzdyje yra 6 būdai priskirti parametrus slenkstiniams elementams, nes elementai 0, 1 ir 2 turi atitinkamai 2, 3 ir 1 įėjimą. Dviejuose iš šių 6 priskyrimų elemento 0 būseną bus lygi 1.

Realizacija

Parašykite šias dvi funkcijas.

```
void init(int N, int M, int[] P, int[] A)
```

- N : slenkstinių elementų skaičius.
- M : pradinių elementų skaičius.
- P : slenkstinių elementų įėjimus aprašantis $N + M$ ilgio masyvas.

- A : pradinių elementų būsenas pradiniu momentu aprašantis M ilgio masyvas.
- Ši funkcija iškviečiama lygiai vieną kartą prieš iškviečiant `count_ways`.

```
int count_ways(int L, int R)
```

- L, R : pradinių elementų, kurių būsenos keičiamos, intervalo ribos.
- Ši funkcija turi pirma atlikti pakeitimą ir tada grąžinti būdų slenkstiniams elementams priskirti parametrus taip, kad elemento 0 būseną būtų lygi 1, skaičių moduli $1\ 000\ 002\ 022$.
- Ši funkcija iškviečiama lygiai Q kartų.

Pavyzdys

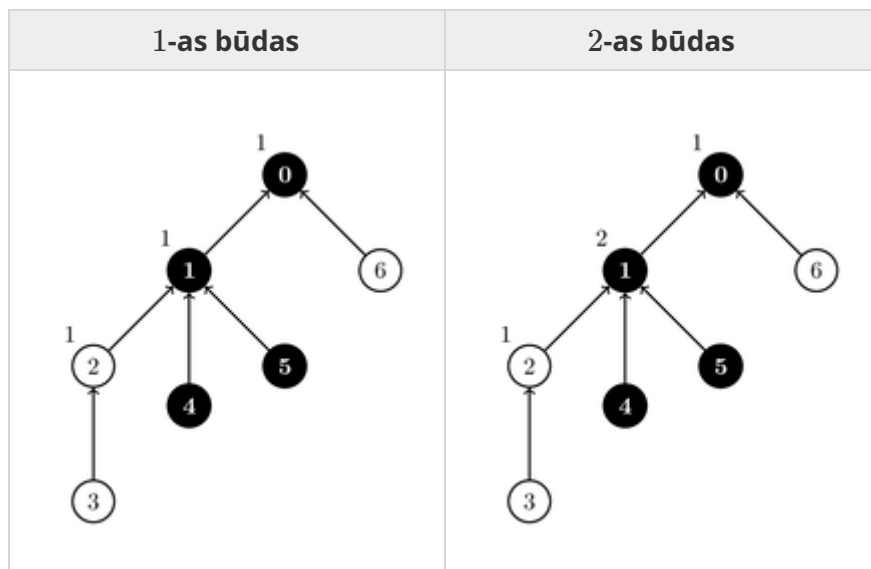
Panagrinėkime tokią užklausų seką:

```
init(3, 4, [-1, 0, 1, 2, 1, 1, 0], [1, 0, 1, 0])
```

Šis pavyzdys pavaizduotas sąlygos aprašyme aukščiau.

```
count_ways(3, 4)
```

Šis iškvietimas pakeičia elementų 3 ir 4 būsenas, t.y. elemento 3 būseną tampa 0 ir elemento 4 būseną tampa 1. Du būdai priskirti parametrus taip, kad elemento 0 būseną būtų lygi 1, pavaizduoti paveikslėliuose žemiau.



Priskyrus parametrus bet koku kitu būdu elemento 0 būseną bus lygi 0, tad funkcija turi grąžinti 2.

```
count_ways(4, 5)
```

Šis iškvietimas pakeičia elementų 4 ir 5 būsenas. Todėl visų pradinių elementų būsenos tampa lygios 0, ir bet kokio parametrų priskyrimo atveju elemento 0 būsena bus lygi 0. Taigi, funkcija turi grąžinti 0.

```
count_ways(3, 6)
```

Šis iškvietimas pakeičia visų pradinių elementų būsenas ir jos visos tampa lygios 1. Todėl bet kokio parametrų priskyrimo atveju elemento 0 būsena bus lygi 1. Taigi, funkcija turi grąžinti 6.

Ribojimai

- $1 \leq N, M \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$ ir $P[i] \leq N - 1$ (kiekvienam i tokiam, kad $1 \leq i \leq N + M - 1$)
- Kiekvienas slenkstinis elementas turi bent vieną įėjimą (kiekvienam i , tokiam, kad $0 \leq i \leq N - 1$, egzistuoja indeksas x , toks, kad $i < x \leq N + M - 1$ ir $P[x] = i$).
- $0 \leq A[j] \leq 1$ (kiekvienam j , tokiam, kad $0 \leq j \leq M - 1$)
- $N \leq L \leq R \leq N + M - 1$

Dalinės užduotys

1. (2 taškai) $N = 1, M \leq 1000, Q \leq 5$
2. (7 taškai) $N, M \leq 1000, Q \leq 5$, kiekvienas slenkstinis elementas turi lygiai du įėjimus.
3. (9 taškai) $N, M \leq 1000, Q \leq 5$
4. (4 taškai) $M = N + 1, M = 2^z$ (kokiam nors teigiamam sveikajam skaičiui z), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (kiekvienam i , tokiam, kad $1 \leq i \leq N + M - 1$), $L = R$
5. (12 taškų) $M = N + 1, M = 2^z$ (kokiam nors teigiamam sveikajam skaičiui z), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (kiekvienam i , tokiam, kad $1 \leq i \leq N + M - 1$)
6. (27 taškai) Kiekvienas slenkstinis elementas turi lygiai du įėjimus.
7. (28 taškai) $N, M \leq 5000$
8. (11 taškų) Papildomų ribojimų nėra.

Pavyzdinė vertinimo programa

Pavyzdinė vertinimo programa skaito duomenis šiuo formatu:

- 1-oji eilutė: $N M Q$
- 2-oji eilutė: $P[0] P[1] \dots P[N + M - 1]$
- 3-oji eilutė: $A[0] A[1] \dots A[M - 1]$
- $(4 + k)$ -oji ($0 \leq k \leq Q - 1$) eilutė: k -ajam pakeitimui skirti $L R$

Pavyzdinė vertinimo programa išveda duomenis tokiu formatu:

- $(1 + k)$ -oji ($0 \leq k \leq Q - 1$) eilutė: `count_ways` gražinta reikšmė k -ajam pakeitimui