Digital Circuit

Să considerăm un circuit format din N+M porți numerotate de la 0 la N+M-1. Porțile de la 0 la N-1 sunt porți cu prag, în timp ce porțile de la N la N+M-1 sunt porți sursă.

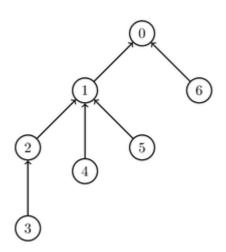
Fiecare poartă, cu excepție porții 0, este **intrare** pentru exact o poartă cu prag. Mai exact, pentru fiecare i astfel încât $1 \leq i \leq N+M-1$, poarta i este intrare pentru poarta P[i], unde $0 \leq P[i] \leq N-1$. Important, P[i] < i. Mai mult, se consideră că P[0] = -1. Fiecare poartă cu prag are una sau mai multe intrări. Porțile sursă nu au nicio intrare.

Fiecare poartă are o **stare**, care poate fi 0 sau 1. Stările inițiale ale porților sursă sunt descrise printr-un tablou unidimensional A cu M numere intregi. Așadar, pentru fiecare j astfel încât $0 \le j \le M-1$, starea inițială a porții sursă N+j este A[j].

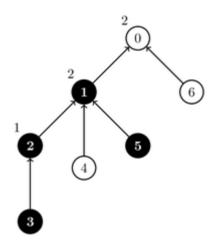
Starea fiecărei porți cu prag depinde de stările intrărilor sale, și se determină după cum urmează. Mai întâi, fiecărei porți cu prag i se atribuie un **parametru**, numit prag. Parametrul prag, atribuit unei porți cu prag cu c intrări trebuie să fie un număr întreg cu valoarea între 1 și c (inclusiv). Apoi, starea unei porți cu prag cu parametrul p este 1 dacă cel puțin p dintre intrările sale au starea 1, și 0 în caz contrar.

De exemplu, să presupunem că sunt N=3 porți cu prag și M=4 porți sursă. Intrările către poarta 0 sunt porțile 1 și 6, intrările către poarta 1 sunt porțile 2, 4, și 5, și unica intrare către poarta 2 este poarta 3.

Acest exemplu este ilustrat în următoarea imagine.



Să presupunem că porțile sursă 3 și 5 au starea 1, în timp ce porțile sursă 4 și 6 au starea 0. Să presupunem că atribuim parametrii 1, 2 și 2 porților cu prag 2, 1 și 0 respectiv. În acest caz, poarta 2 are starea 1, poarta 1 are starea 1 și poarta 0 are starea 0. Atribuirea valorilor parametrilor prag și a stărilor este ilustrată în următoarea imagine. Porțile a căror stare este 1 sunt colorate cu negru.



Stările porților sursă vor suferi Q actualizări. Fiecare actualizare este descrisă prin două numere întregi L și R ($N \le L \le R \le N + M - 1$) și comută stările tuturor porților sursă cu numere între L și R, inclusiv. Mai exact, pentru fiecare i astfel încât $L \le i \le R$, poarta sursă i își modifică starea în 1 dacă anterior starea ei era 0, sau în 0 dacă anterior starea ei era 1. Noua stare a fiecărei porți comutate va rămâne neschimbată până la o posibilă nouă comutare efectuata în cadrul unei actualizările ulterioare.

Sarcina voastră este să numărați, după fiecare actualizare, câte atribuiri distincte ale parametrilor porților cu prag vor produce starea 1 pentru poarta 0. Două atribuiri sunt considerate diferite dacă există cel puțin o poartă cu prag care are valori diferite ale parametrului prag în cele două atribuiri. Deoarece numărul de astfel de atribuiri poate fi foarte mare, îl veți calcula modulo $1\ 000\ 002\ 022$.

De remarcat că în exemplul de mai sus există 6 atribuiri distincte ale parametrilor prag, întrucât porțile 0, 1 și 2 au 2, 3 și respectiv 1 intrări. Pentru 2 din aceste 6 atribuiri, poarta 0 are starea 1.

Detalii de implementare

Sarcina voastră este să implementați următoarele două proceduri.

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

- N: numărul porților cu prag.
- *M*: numărul porților sursă.
- P: un tablou unidimensional de lungime N+M, care descrie intrările către porțile cu prag.
- ullet A: un tablou unidimensional de lungime M care descrie stările inițiale ale porților sursă.

• Această procedură este apelată exact odată, înainte de orice apel a count_ways.

int count_ways(int L, int R)

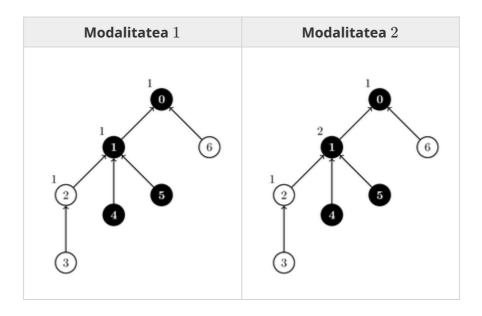
- *L*, *R*: Capetele intervalului de porți sursă a căror stare este comutată.
- Această procedură va implementa mai întâi actualizarea specificată, și apoi va returna numărul modurilor de atribuire a parametrilor prag având ca rezultat poarta 0 în starea 1, modulo $1\ 000\ 002\ 022$.
- Această procedură este apelată de exact Q ori.

Exemplu

Considerăm următoarea secvență de apeluri:

Acest exemplu este ilustrat anterior în descrierea a problemei.

Aceasta comută stările porților 3 și 4, mai exact, starea porții 3 devine 0, și starea porții 4 devine 1. Două moduri de atribuire a parametrilor prag care induc starea 1 pentru poarta 0 sunt ilustrate în imaginile de mai jos.



Pentru toate celelalte moduri de atribuire a parametrilor, poarta 0 are starea 0. Prin urmare, procedura returnează 2.

count_ways(4, 5)

Aceasta comută stările porților 4 și 5. În consecință, toate porțile sursă au starea 0, deci pentru orice atribuire de parametri poarta 0 are starea 0. Prin urmare, procedura returnează 0.

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

Aceasta comută stările tuturor porților sursă în 1. În consecință, pentru orice atribuire de parametri, poarta 0 are starea 1. Prin urmare, procedura returnează 6.

Restricții

- $1 \le N, M \le 100000$
- $1 \le Q \le 100\ 000$
- P[0] = -1
- $0 \le P[i] < i$ și $P[i] \le N-1$ (pentru fiecare i astfel încât $1 \le i \le N+M-1$)
- Fiecare poartă cu prag are cel puțin o intrare (pentru fiecare i astfel încât $0 \le i \le N-1$ există un indice x astfel încât $i < x \le N+M-1$ și P[x]=i).
- $0 \le A[j] \le 1$ (pentru fiecare j astfel încât $0 \le j \le M-1$)
- $N \leq L \leq R \leq N+M-1$

Subtask-uri

- 1. (2 puncte) N=1, $M \le 1000$, $Q \le 5$
- 2. (7 puncte) $N, M \leq 1000$, $Q \leq 5$, fiecare poartă cu prag are exact două intrări.
- 3. (9 puncte) $N, M \le 1000, Q \le 5$
- 4. (4 puncte) M=N+1, $M=2^z$ (pentru un careva număr întreg pozitiv z), $P[i]=\lfloor\frac{i-1}{2}\rfloor$ (pentru fiecare i astfel încât $1\leq i\leq N+M-1$), L=R
- 5. (12 puncte) M=N+1, $M=2^z$ (pentru un careva număr întreg pozitiv z), $P[i]=\lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (pentru fiecare i astfel încât $1 \le i \le N+M-1$)
- 6. (27 puncte) Fiecare poartă cu prag are exact două intrări.
- 7. (28 puncte) $N, M \leq 5000$
- 8. (11 puncte) Fără alte restricții.

Grader-ul local

Grader-ul local citește datele de intrare în următorul format:

- linia 1: N M Q
- linia 2: P[0] P[1] ... P[N+M-1]
- linia 3: $A[0] A[1] \dots A[M-1]$
- linia 4+k ($0 \le k \le Q-1$): L R pentru actualizarea k

Grader-ul local afișează răspunsurile voastre în următorul format:

ullet linia 1+k ($0 \leq k \leq Q-1$): valoarea returnată de count_ways pentru actualizarea k