Digital Circuit

Կա շղթա, որը բաղկացած է $N + M$ **գեյթերից**, որոնք համարակալված են 0-ից $N + M - 1$ թվերով։ 0-ից $N - 1$ գեյթերը կոչվում են **շեմային գեյթեր**, իսկ N-ից $N + M - 1$ գեյթերը՝ **սկզբնաղբյուրային գեյթեր**։

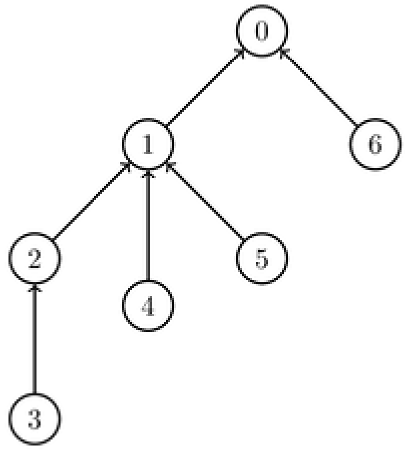
Յուրաքանչյուր գեյթ, բացի 0-ից, ճիշտ մեկ շեմային գեյթի համար **մուտք** է։ Մասնավորապես, յուրաքանչյուր i-ի համար, $1 \le i \le N + M - 1$, i գեյթը մուտք է $P[i]$ գեյթի համար, որտեղ $0 \le P[i] \le N - 1$։ Կարևոր է նաև, որ $P[i] < i$։ Ավելին, ենթադրում ենք, որ $P[0] = -1$։ Յուրաքանչյուր շեմային գեյթ ունի մեկ կամ ավել մուտք։ Սկզբնաղբյուրային գեյթերը մուտք չունեն։

Յուրաքանչյուր գեյթ ունի **վիճակ**, որը 0 կամ 1 է։ Սկզբնաղբյուրային գեյթերի սկզբնական վիճակները տրված են M տարրերից կազմված A զանգվածում։ Այսինքն, յուրաքանչյուր j-ի համար, $0 \le j \le M - 1$, $N + j$ սկզբնաղբյուրային գեյթի սկզբնական վիճակը $A[j]$ է։

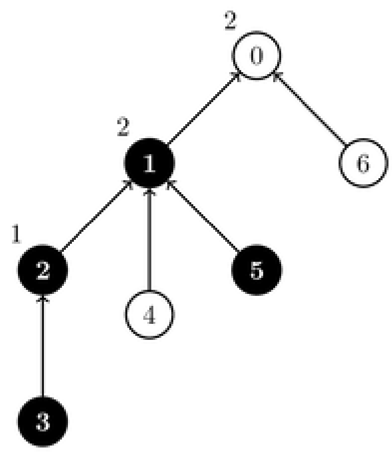
Շեմային գեյթերի վիճակները կախված են իրենց մուտքերից հետևյալ կերպ․ Նախ, յուրաքանչյուր շեմային գեյթի վերագրված է մի շեմային **պարամետր**։ c մուտքեր ունեցող շեմային գեյթի պարամետրը պետք է լինի 1-ից c (ներառյալ) տիրույթին պատկանող ամբողջ թիվ։ Ապա, p պարամետրով շեմային գեյթի վիճակը 1 է, եթե նրա մուտքերից առնվազն p հատի վիճակը 1 է, և 0 հակառակ դեպքում։

Օրինակ, ենթադրենք կան $N = 3$ շեմային գեյթեր և $M = 4$ սկզբնաղբյուրային գեյթեր։ 0 գեյթի համար մուտքեր են 1-ը և 6-ը։ 1 գեյթի համար մուտքեր են 2, 4 և 5 գեյթերը, իսկ 2 գեյթը միայն մեկ մուտք ունի՝ 3-ը։

Այս օրինակը պատկերված է հետևյալ նկարում.



Ենթադրենք 3 և 5 սկզբնաղբյուրային գեյթերի վիճակը 1 է, իսկ 4 և 6 սկզբնաղբյուրային գեյթերի վիճակը 0 է: Ենթադրենք մենք 2, 1 և 0 շեմային գեյթերին վերագրում ենք 1, 2 և 2 պարամետրերը, համապատասխանաբար: Այդ դեպքում, 2 գեյթի վիճակը 1 է, 1 գեյթի վիճակը 1 է, իսկ գեյթ 0-ի վիճակը 0 է: Պարամետրային արժեքների և վիճակների նշանակումը պատկերված է հետևյալ նկարում: 1 վիճակով գեյթերը սևով են ներկված:



Սկզբնաղբյուրային գեյթերի սկզբնական վիճակները Q անգամ կթարմացվեն: Յուրաքանչյուր թարմացում նկարագրվում է երկու L և R ($N \leq L \leq R \leq N+M-1$) թվերով L-ից R, ներառյալ, բոլոր սկզբնաղբյուրային գեյթերի վիճակները շրջում է: Այսինքն, յուրաքանչյուր i-ի համար, $L \leq i \leq R$, i սկզբնաղբյուրային գեյթի վիճակը դառնում է 1, եթե 0 էր, և դառնում է 0, եթե 1 էր: Յուրաքանչյուր շրջված գեյթի վիճակը մնում է անփոփոխ մինչև հետագա թարմացումներից հնարավոր շրջումը:

Ձեր նպատակն է, յուրաքանչյուր թարմացումից հետո, հաշվել, թե շեմային գեյթերին պարամետրեր վերագրելու քանի եղանակ կա, որոնց դեպքում 0 գեյթի վիճակը դառնում է 1: Երկու վերագրումներ համարվում են տարբեր, եթե գոյություն ունի գոնե մեկ շեմային գեյթ, որի պարամետրերը այդ երկու վերագրումներում տարբեր են: Քանի որ եղանակների քանակը կարող է մեծ լինել, արտածեք $1\,000\,002\,022$-ի բաժանելուց մնացորդը:

Նկատենք, որ վերևի օրինակում գոյություն ունի շեմային գեյթերին պարամետրեր վերագրելու 6 եղանակ, քանի որ 0, 1 և 2 գեյթերն ունեն, համապատասխանաբար, 2, 3 և 1 մուտքեր։ Այդ 6 վերագրումներից 2-ում, 0 գեյթի վիճակը 1 է։

Իրականացման մանրամասներ

Ձեր խնդիրն է իրականացնել երկու ֆունկցիա։

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

- N. շեմային գեյթերի քանակը։
- M. սկզբնաղբյուրային գեյթերի քանակը։
- P. շեմային գեյթերի մուտքերը նկարագրող $N + M$ երկարության զանգված։
- A. սկզբնաղբյուրային գեյթերի սկզբնական վիճակները նկարագրող M երկարության զանգված։
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ մեկ անգամ, նախքան count_ways ֆունկցիայի որևէ կանչ։

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

- L, R. այն սկզբնաղբյուրային գեյթերի տիրույթի եզրերը, որոնց վիճակները պետք է շրջվեն։
- Այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի շեմային գեյթերին վիճակներ վերագրելու այն տարբերակների քանակը 1 000 002 022-ի վրա բաժանելուց մնացորդը, որոնց դեպքում 0 գեյթի վիճակը 1 է։
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ Q անգամ։

Օրինակ

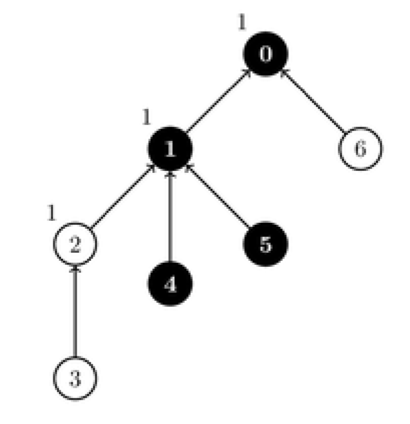
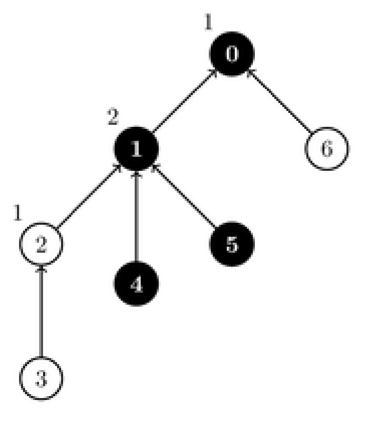
Դիտարկենք կանչերի հետևյալ հաջորդականությունը.

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

Այս օրինակը նկարագրված է վերևում խնդրի շարադրանքում։

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

Սա շրջում է 3 և 4 գեյթերի վիճակները, այսինքն, 3 գեյթի վիճակը դառնում է 0, իսկ 4 գեյթի վիճակը դառնում է 1։ Պարամետրեր վերագրելու երկու եղանակները, որոնց դեպքում 0 գեյթի վիճակը 1 է, պատկերված է ստորև նկարում։

Եղանակ 1	Եղանակ 2
	

Պարամետրերի վերագրման մնացած բոլոր տարբերակներում 0 գեյթի վիճակը 0 է: Հետևաբար, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 2։

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

Սա շրջում է 4 և 5 գեյթերի վիճակները: Արդյունքում բոլոր սկզբնաղբյուրային գեյթերի վիճակները դառնում է 0, և պարամետրերին ինչ էլ վերագրվի, 0 գեյթի վիճակը կլինի 0: Հետևաբար ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 0։

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

Սա բոլոր սկզբնաղբյուրային գեյթերի վիճակները դարձնում է 1: Արդյունքում պարամետրերի բոլոր վերագրումներում 0 գեյթի վիճակը 1 է: Հետևաբար ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 6։

Սահմանափակումներ

- $1 \le N, M \le 100\ 000$
- $1 \le Q \le 100\ 000$
- $P[0] = -1$
- $0 \le P[i] < i$ և $P[i] \le N - 1$ ($1 \le i \le N + M - 1$)
- Յուրաքանչյուր շեմային գեյթ ունի առնվազն մեկ մուտք (յուրաքանչյուր i համար, $0 \le i \le N - 1$, գոյություն ունի այնպիսի x ինդեք, որ $i < x \le N + M - 1$ և $P[x] = i$):
- $0 \le A[j] \le 1$ ($0 \le j \le M - 1$)
- $N \le L \le R \le N + M - 1$

Ենթախնդիրներ

1. (2 միավոր) $N = 1$, $M \le 1000$, $Q \le 5$

2. (7 միավոր) $N, M \le 1000$, $Q \le 5$, յուրաքանչյուր շեմային գեյթ ունի ճիշտ երկու մուտք։
3. (9 միավոր) $N, M \le 1000$, $Q \le 5$
4. (4 միավոր) $M = N + 1$, $M = 2^z$ (որտեղ z-ը դրական ամբողջ թիվ է), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ ($1 \le i \le N + M - 1$), $L = R$
5. (12 միավոր) $M = N + 1$, $M = 2^z$ (որտեղ z-ը դրական ամբողջ թիվ է), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ ($1 \le i \le N + M - 1$)
6. (27 միավոր) Յուրաքանչյուր շեմային գեյթ ունի ճիշտ երկու մուտք։
7. (28 միավոր) $N, M \le 5000$
8. (11 միավոր) Լրացուցիչ սահմանափակումներ չկան։

Գրեյդերի նմուշ

Գրեյդերի նմուշը մուտքային տվյալները կարդում է հետևյալ ձևաչափով.

- տող 1: $N \; M \; Q$
- տող 2: $P[0] \; P[1] \; \ldots \; P[N + M - 1]$
- տող 3: $A[0] \; A[1] \; \ldots \; A[M - 1]$
- տող $4 + k$ ($0 \le k \le Q - 1$): k-րդ թարմացման համար $L \; R$

Գրեյդերի նմուշը տպում է պատասխանները հետևյալ ձևաչափով.

- տող $1 + k$ ($0 \le k \le Q - 1$): `count_ways`-ի վերադարձրած արժեքը k-րդ թարմացման համար։