ციფრული სქემა

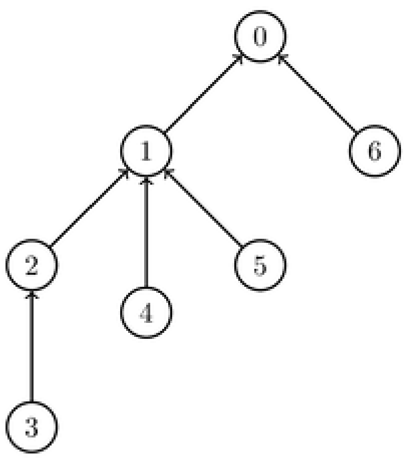
მოცემულია სქემა, რომელიც შეიცავს $N + M$ **კვანძს** (წვეროს). კვანძები გადანომრილია 0-დან $(N + M - 1)$-მდე. კვანძები 0-დან $(N - 1)$-მდე წარმოადგენენ **ზღურბლოვან კვანძებს**, ხოლო კვანძები N-დან $(N + M - 1)$-მდე არიან **წინარე კვანძები**.

ყველა კვანძი, გარდა 0 კვანძისა, წარმოადგენენ **შემავალ** კვანძებს ზუსტად ერთი ზღურბლოვანი კვანძისათვის. კერძოდ, ყოველი i-სთვის, სადაც $1 \le i \le N + M - 1$, კვანძი i არის შემავალი $P[i]$ კვანძისთვის, სადაც $0 \le P[i] \le N - 1$. აღვნიშნოთ, რომ $P[i] < i$. გარდა ამისა, $P[0] = -1$. ყოველ ზღურბლოვან კვანძს გააჩნია ერთი ან მეტი შემავალი კვანძი. წინარე კვანძებს შემავალი კვანძები არ გააჩნიათ.

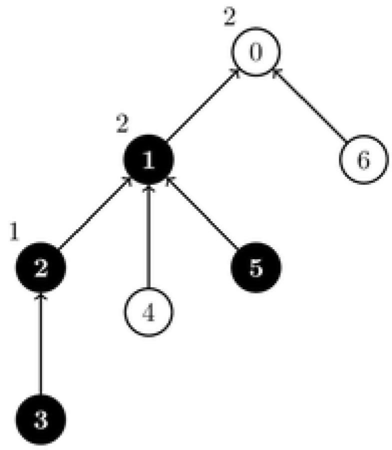
ყოველი კვანძის **მდგომარეობა** არის 0 ან 1. წინარე კვანძების საწყისი მდგომარეობები მოცემულია M მთელი რიცხვისაგან შედგენილი A მასივის საშუალებით. ანუ ყოველი ისეთი j-სათვის, სადაც $0 \le j \le M - 1$, მდგომარეობა $N + j$ ნომრის მქონე წინარე კვანძისთვის არის $A[j]$.

ყოველი ზღურბლოვანი კვანძის მდგომარეობა დამოკიდებულია მასში შემავალი კვანძების მდგომარეობაზე და განისაზღვრება შემდეგნაირად: პირველ რიგში, ყოველ ზღურბლოვან ელემენტს განესაზღვრება ზღურბლოვანი **პარამეტრი**. c შემავალი კვანძის მქონე ელემენტისათვის განსაზღვრული პარამეტრი იქნება მთელი რიცხვი 1-დან c-მდე (ჩათვლით). მაშინ p პარამეტრის მქონე ზღურბლოვანი კვანძის მდგომარეობა იქნება 1, თუკი მისი p-ზე არანაკლები შემავალი კვანძის მდგომარეობა არის 1, და 0 - წინააღმდეგ შემთხვევაში.

მაგალითად, ვთქვათ მოცემულია $N = 3$ ზღურბლოვანი კვანძი და $M = 4$ წინარე კვანძი. 0 კვანძში შემავალი კვანძებია 1 და 6, 1 კვანძში შემავალი კვანძებია 2, 4 და 5, ხოლო 2 კვანძს აქვს ერთადერთი შემავალი კვანძი 3. ეს მაგალითი ილუსტრირებულია ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე:



დავუშვათ, რომ 3 და 5 წინარე კვანძების მდგომარეობაა 1, ხოლო 4 და 6 წინარე კვანძების მდგომარეობაა 0. ვთქვათ, ზღურბლოვან კვანძებს 2, 1 და 0 განვუსაზღვრეთ პარამეტრები 1, 2 და 2 შესაბამისად. ამ შემთხვევაში, კვანძი 2-ის მდგომარეობა იქნება 1, კვანძი 1-ის მდგომარეობა - 1 და კვანძი 0-ის მდგომარეობა - 0. პარამეტრების ასეთი განსაზღვრა და მდგომარეობები ნაჩვენებია ნახაზზე ქვემოთ. 1 მდგომარეობის მქონე კვანძები მონიშნულია შავი ფერით.



წინარე კვანძების მდგომარეობებზე განხორციელდება Q განახლება. ყოველი განახლება აღიწერება ორი მთელი რიცხვით L და R ($N \leq L \leq R \leq N+M-1$) და მითითებულ ინტერვალზე ახდენს ყველა წინარე კვანძისათვის მდგომარეობების ინვერტაციას (ანუ საწინააღმდეგო მნიშვნელობით შეცვლას) L-ის და R-ის ჩათვლით. ანუ, ყოველი i-სთვის, სადაც $L \leq i \leq R$, წინარე კვანძი i იღებს მდგომარეობა 1-ს, თუ მისი მდგომარეობა იყო 0, ან მდგომარეობა 0-ს, თუ მდგომარეობა იყო 1. ყველა წინარე კვანძის განახლებული მნიშვნელობა რჩება უცვლელად მანამ, სანამ რომელიმე მომდევნო განახლება არ მოახდენს მის ცვლილებას.

თქვენი ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ ყოველი განახლების შემდეგ გამოთვალოთ, პარამეტრების განსაზღვრის რამდენი ისეთი განსხვავებული გზა (ვარიანტი) არსებობს, რომ 0 კვანძის მდგომარეობა იყოს 1. ორი განსაზღვრა ითვლება განსხვავებულად, თუ მათში არსებობს ერთი მაინც კვანძი განსხვავებული პარამეტრებით. რადგან ვარიანტების რაოდენობა შეიძლება ძალიან დიდი იყოს, პასუხი გამოიტანეთ 1 000 002 022-ის მოდულით (ნაშთით).

მიაქციეთ ყურადღება, რომ მოყვანილ მაგალითში გვაქვს წინარე კვანძებისათვის პარამეტრების განსაზღვრის 6 სხვადასხვა გზა, რადგა 0, 1 და 2 კვანძებს აქვთ 2, 3 და 1 შემავალი კვანძები შესაბამისად. ამ 6 გზიდან 2-ში 0კვანძს აქვს მდგომარეობა 1.

იმპლემენტაციის დეტალები

თქვენი ამოცანაა ორი პროცედურის იმპლემენტაცია:

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

- N: ზღურბლოვანი კვანძების რაოდენობა.
- M: წინარე კვანძების რაოდენობა.
- P: მასივი, რომლის სიგრძეა $N + M$ და რომელიც აღწერს ზღურბლოვან კვანძებში შემავალ კვანძებს.
- A: მასივი, რომლის სიგრძეა M და რომელიც აღწერს წინარე კვანძების საწყის მდგომარეობას.
- ეს პროცედურა გამოიძახება ზუსტად ერთხელ count_ways-ის ნებისმიერ გამოძახების წინ.

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

- L, R: წინარე კვანძების ინტერვალის საზღვრები, რომელთა მნიშვნელობებიც უნდა ინვერტირდეს (შეიცვალოს საწინააღმდეგოთი).
- პროცედურამ უნდა მოახდინოს მითითებული განახლება და შემდგ დააბრუნოს იმ ვარიანტების რაოდენობა $1\,000\,002\,022$-ის მოდულით (ნაშთით), რომლის დროსაც წინარე კვანძებისთვის პარამეტრების განსაზღვრით, შედეგი 0 კვანძში იქნება 1.
- ეს პროცედურა გამოიძახება ზუსტად Q-ჯერ.

მაგალითი

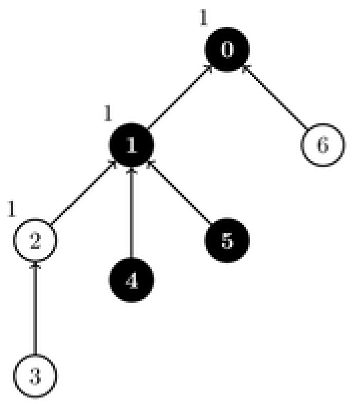
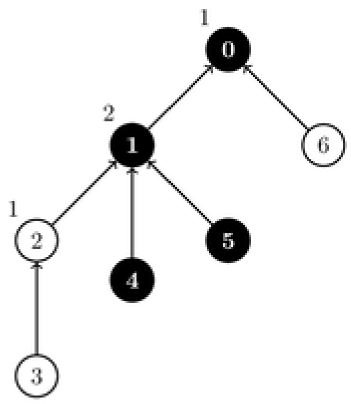
განვიხილოთ გამოძახებების შემდეგი მიმდევრობა:

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

ეს მაგალითი ილუსტრირებულია ზემოთ, ამოცანის პირობაში.

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

ეს გამოძახება შეცვლის 3 და 4 კვანძების მდგომარეობებს, ე.ი. 3 კვანძის მდგომარეობა გახდება 0, ხოლო 4 კვანძის მდგომარეობა გახდება 1. პარამეტრების განსაზღვრის ორი გზა, რომლებსაც მივყავართ იმ შედეგამდე, რომლის დროსაც 0 კვანძის მნიშვნელობა არის 1 ილუსტრირებულია ნახაზზე ქვემოთ.

გზა 1	გზა 2
	

პარამეტრების განსაზღვრის ყველა სხვა ვარიანტში, 0 კვანძის მნიშვნელობა იქნება 0. ამრიგად, პროცედურამ უნდა დააბრუნოს 2.

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

ეს გამოძახება შეცვლის 4 და 5 კვანძების მდგომარეობებს. შედეგად, ყველა წინარე კვანძის მდგომარეობა გახდება 0 და პარამეტრების ნებისმიერად განსაზღვრისათვის 0 კვანძის მდგომარეობა იქნება 0. ამრიგად, პროცედურამ უნდა დააბრუნოს 0.

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

ამ განახლების შემდეგ ყველა წინარე კვანძის მდგომარეობა იქნება 1. პარამეტრების ნებისმიერად განსაზღვრისათვის 0 კვანძის მდგომარეობა იქნება 1. ამრიგად, პროცედურამ უნდა დააბრუნოს 6.

შეზღუდვები

- $1 \leq N, M \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$ და $P[i] \leq N - 1$ (ყოველი ისეთი i-სათვის, სადაც $1 \leq i \leq N + M - 1$)
- ყოველი ზღურბლოვანი კვანძისთვის არსებობს არანაკლებ ერთი შემავალი კვანძი (ყოველი ისეთი i-სათვის, სადაც $0 \leq i \leq N - 1$ არსებობს ისეთი x ინდექსი, რომ $i < x \leq N + M - 1$ და $P[x] = i$).
- $0 \leq A[j] \leq 1$ (ყოველი ისეთი i-სათვის, სადაც $0 \leq j \leq M - 1$)
- $N \leq L \leq R \leq N + M - 1$

ქვეამოცანები

1. (2 ქულა) $N = 1$, $M \leq 1000$, $Q \leq 5$

2. (7 ქულა) $N, M \leq 1000,\ Q \leq 5$, თითოეულ ზღურბლოვან კვანძს აქვს ზუსტად 2 შემავალი კვანძი.
3. (9 ქულა) $N, M \leq 1000$, $Q \leq 5$
4. (4 ქულა) $M = N + 1,\ M = 2^z$ (რაიმე დადებითი მთელი z რიცხვისათვის), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (ყოველი ისეთი i-სათვის, სადაც $1 \leq i \leq N + M - 1$), $L = R$
5. (12 ქულა) $M = N + 1,\ M = 2^z$ (რაიმე დადებითი მთელი z რიცხვისათვის), $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$ (ყოველი ისეთი i-სათვის, სადაც $1 \leq i \leq N + M - 1$)
6. (27 ქულა) თითოეულ ზღურბლოვან კვანძს აქვს ზუსტად 2 შემავალი კვანძი.
7. (28 ქულა) $N, M \leq 5000$
8. (11 ქულა) დამატებითი შეზღუდვების გარეშე.

სანიმუშო გრადერი

სანიმუშო გრადერი კითხულობს შესატან მონაცემებს შემდეგი ფორმატით:

- სტრიქონი 1: $N\ M\ Q$
- სტრიქონი 2: $P[0]\ P[1]\ \ldots\ P[N + M - 1]$
- სტრიქონი 3: $A[0]\ A[1]\ \ldots\ A[M - 1]$
- სტრიქონი $4 + k$ ($0 \leq k \leq Q - 1$): $L\ R$ მნიშვნელობები k-ური განახლებისას.

სანიმუშო გრადერი დაბეჭდავს თქვენს პასუხებს შემდეგი ფორმატით:

- სტრიქონი $1 + k$ ($0 \leq k \leq Q - 1$): `count_ways`-ის მიერ დაბრუნებული მნიშვნელობა k-ური განახლების. შემდეგ.