



## Sayısal Devre

0'dan  $N + M - 1$ 'e kadar numaralandırılmış  $N + M$  adet **kapı**dan oluşan bir devre vardır. Bu kapılardan numarası 0'dan  $N - 1$ 'e kadar olanlar **eşik kapısı**, numarası  $N$ 'den  $N + M - 1$ 'e kadar olanlar ise **kaynak kapısı**dır.

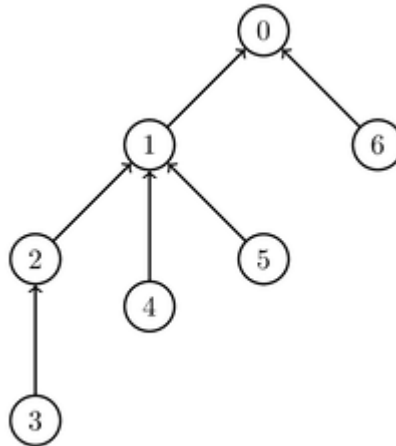
0 numaralı kapı dışındaki her kapı sadece bir eşik kapısının **girdisi**dir. Başka bir deyişle,  $1 \leq i \leq N + M - 1$  olmak üzere her  $i$  için,  $i$  numaralı kapı  $P[i]$  numaralı eşik kapısının girdisi.  $0 \leq P[i] \leq N - 1$  olduğuna dikkat ediniz. Ayrıca her  $i$  için  $P[i] < i$ 'dir.  $P[0] = -1$  olduğunu varsayıyoruz. Her eşik kapısının bir yada birden fazla girdisi varken kaynak kapılarının girdisi yoktur.

Her kapının 0 veya 1 değerini alan bir **durumu** vardır. Kaynak kapılarının başlangıç durumları  $M$  uzunluklu  $A$  tamsayı dizisi ile verilmiştir. Yani,  $0 \leq j \leq M - 1$  olmak üzere her  $j$  için,  $N + j$  numaralı kaynak kapısının başlangıç durumu  $A[j]$ 'dir.

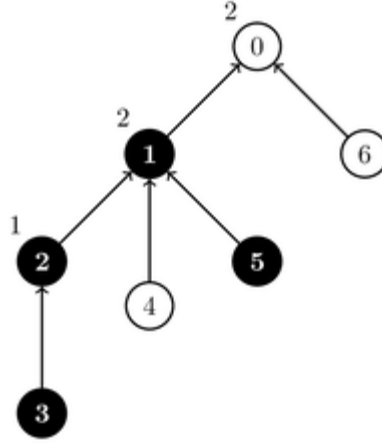
Eşik kapılarının durumları girdilerinin durumlarına bağlı olarak aşağıdaki şekilde belirlenir. Öncelikle, her eşik kapısının bir **eşik parametresi** vardır.  $c$  girdili bir eşik kapısının eşik parametresi 1 ve  $c$  arasında (sınırlar dahil) bir tamsayıdır. Eşik parametresi  $p$  olan bir eşik kapısının durumunun 1 olması için en az  $p$  adet girdisinin durumunun 1 olması gerekmektedir. Aksi takdirde, durumu 0'dır.

Örnek olarak,  $N = 3$  adet eşik kapısı ve  $M = 4$  adet kaynak kapısı olduğunu varsayalım. 0 numaralı kapının girdileri 1 ve 6 numaralı kapılar, 1 numaralı kapının girdileri 2, 4 ve 5 numaralı kapılar, ve 2 numaralı kapının tek girdisi ise 3 numaralı kapıdır.

Bu örnek aşağıdaki resimle açıklanmıştır.



3 ve 5 numaralı kaynak kapılarının durumlarının 1 olduğunu, 4 ve 6 numaralı kaynak kapılarının durumlarının ise 0 olduğunu varsayalım. 2, 1 ve 0 numaralı eşik kapılarının eşik parametreleri ise sırasıyla 1, 2 ve 2 olsun. Bu durumda, 2 numaralı kapının durumu 1, 1 numaralı kapının durumu 1 ve 0 numaralı kapının durumu 0 olacaktır. Eşik parametreleri ve durumlar aşağıdaki resimle açıklanmıştır. Durumu 1 olan kapılar siyah renkle gösterilmiştir.



Kaynak kapılarının durumları  $Q$  defa güncellenecektir. Bir güncelleme  $N \leq L \leq R \leq N + M - 1$  olmak üzere  $L$  ve  $R$  isimli iki tamsayı ile gösterilmektedir ve bir güncellemede numarası  $L$  ve  $R$  arasında (sınırlar dahil) olan bütün kapıların durumları değiştirilmektedir. Başka bir deyişle, bir güncelleme sonucunda  $L \leq i \leq R$  şartını sağlayan her  $i$  için,  $i$  numaralı kaynak kapısının durumu 0 ise 1 olacaktır, 1 ise 0 olacaktır. Bir kaynak kapısının durumu ilerideki bir güncellemede değiştirilene kadar sabit kalır.

Sizin amacınız her güncelleme sonrasında şu sorunun cevabını bulmaktır: 0 numaralı kapının durumu 1 olacak şekilde eşik kapılarının eşik parametreleri kaç farklı şekilde atanabilir? İki eşik parametre atamasının farklı olması demek en az bir eşik kapısının eşik parametresinin iki atamada farklı değerler almış olması demektir. Bu sorunun cevabının çok büyük bir sayı olması muhtemel olduğu için, cevabınızı mod 1 000 002 022'de vereceksiniz.

Yukarıda verilen örnekte, 0, 1 ve 2 numaralı eşik kapılarının sırasıyla 2, 3 ve 1 adet girdisi olduğundan, eşik parametrelerine 6 farklı şekilde atama yapmak mümkündür. Bu 6 atamanın 2 tanesinde 0 numaralı kapının durumu 1'dir.

## Programlama Detayları

Aşağıda açıklanan iki fonksiyonu programlayacaksınız.

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

- $N$ : eşik kapılarının sayısı.

- $M$ : kaynak kapılarının sayısı.
- $P$ : eşik kapılarının girdilerini gösteren  $N + M$  uzunluklu bir dizi.
- $A$ : kaynak kapılarının başlangıç durumlarını gösteren  $M$  uzunluklu bir dizi.
- Bu fonksiyon `count_ways` fonksiyonunun ilk çağrılmasından önce ve sadece bir kere çağrılmaktadır.

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

- $L, R$ : bu güncellemede durumları değiştirecek olan kaynak kapılarının numaralarının alt ve üst sınırları.
- Bu fonksiyon ilk olarak belirtilen güncellemeyi gerçekleştirecektir. Sonrasında, eşik kapılarına 0 numaralı kapının durumu 1 olacak şekilde kaç farklı eşik parametresi atanabileceğini mod 1 000 002 022'de hesaplayıp dönecektir.
- Bu fonksiyon tam olarak  $Q$  defa çağrılmaktadır.

## Örnek

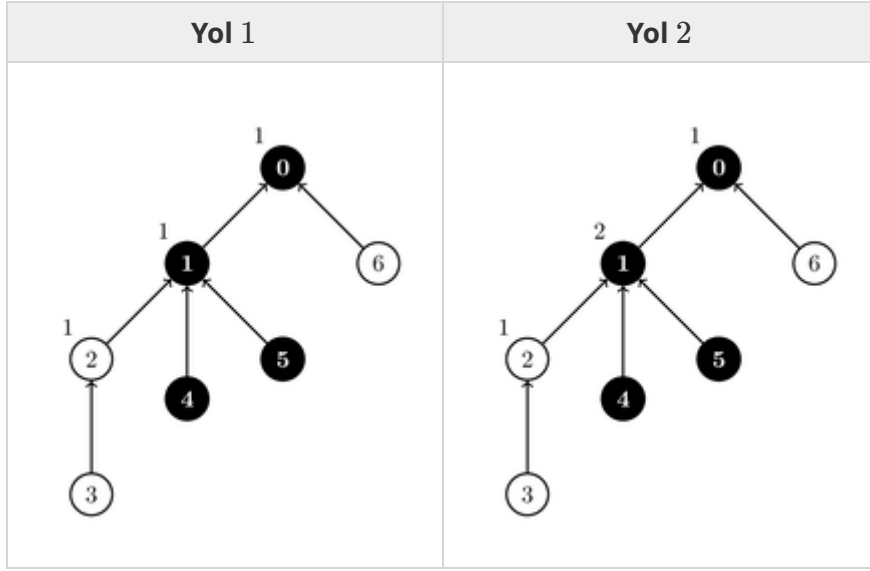
Aşağıdaki çağrı dizisine bakınız:

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

Bu örnek yukarıdaki görev tanımlamasında açıklanan örnektir.

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

Bu çağrı 3 ve 4 numaralı kapıların durumlarını değiştirmektedir, yani, bu çağrı ile 3 numaralı kapının durumu 0, 4 numaralı kapının durumu ise 1 olmaktadır. 0 numaralı kapının durumunu 1 yapacak şekilde eşik kapılarına eşik parametresi atanmanın iki yolu aşağıdaki resimlerle açıklanmıştır.



Eşik kapılarına diğer muhtemel eşik parametresi atamalarında 0 numaralı kapının durumu 0 olmaktadır. Bu yüzden, bu fonksiyonun bu çağrısı 2 değerini dönmelidir.

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

Bu çağrı 4 ve 5 numaralı kapıların durumlarını değiştirmektedir. Böylelikle, bütün kaynak kapılarının durumu 0 olmaktadır. Dolayısıyla, eşik kapılarına muhtemel her eşik parametresi atamasında, 0 numaralı kapının durumu 0 olmaktadır. Bu yüzden, bu çağrı 0 değerini dönmelidir.

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

Bu çağrı bütün kaynak kapılarının durumunu 1 yapmaktadır. Bu yüzden, muhtemel her eşik parametresi atamasında 0 numaralı kapının durumu 1 olmaktadır. Bu yüzden, bu çağrı 6 değerini dönmelidir.

## Kısıtlar

- $1 \leq N, M \leq 100\ 000$
- $1 \leq Q \leq 100\ 000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$  ve  $P[i] \leq N - 1$  ( $1 \leq i \leq N + M - 1$  şartını sağlayan her  $i$  için)
- Her eşik kapısının en az bir girdisi vardır ( $0 \leq i \leq N - 1$  şartını sağlayan her  $i$  için  $i < x \leq N + M - 1$  ve  $P[x] = i$  şartlarını sağlayan bir  $x$  indeksi vardır).
- $0 \leq A[j] \leq 1$  ( $0 \leq j \leq M - 1$  şartını sağlayan her  $j$  için)
- $N \leq L \leq R \leq N + M - 1$

## Altgörevler

1. (2 puan)  $N = 1, M \leq 1000, Q \leq 5$
2. (7 puan)  $N, M \leq 1000, Q \leq 5$ , her eşik kapısının tam olarak iki girdisi vardır.
3. (9 puan)  $N, M \leq 1000, Q \leq 5$
4. (4 puan)  $M = N + 1, M = 2^z$  (bir  $z$  pozitif tamsayısı için),  $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$  ( $1 \leq i \leq N + M - 1$  şartını sağlayan her  $i$  için),  $L = R$
5. (12 puan)  $M = N + 1, M = 2^z$  (bir  $z$  pozitif tamsayısı için),  $P[i] = \lfloor \frac{i-1}{2} \rfloor$  ( $1 \leq i \leq N + M - 1$  şartını sağlayan her  $i$  için)
6. (27 puan) Her eşik kapısının tam olarak iki girdisi vardır.
7. (28 puan)  $N, M \leq 5000$
8. (11 puan) Ek kısıt yoktur.

## Örnek Değerlendirici

Örnek değerlendirici girdiyi aşağıdaki formatta okumaktadır:

- satır 1:  $N M Q$
- satır 2:  $P[0] P[1] \dots P[N + M - 1]$
- satır 3:  $A[0] A[1] \dots A[M - 1]$
- satır  $4 + k$  ( $0 \leq k \leq Q - 1$ ):  $L R$  ( $k$ . güncelleme için)

Örnek değerlendirici cevaplarınızı aşağıdaki formatta yazmaktadır:

- line  $1 + k$  ( $0 \leq k \leq Q - 1$ ):  $k$ . güncelleme için `count_ways` fonksiyonunun döndüğü değer