



참나무

비템 숲은 다양한 색의 나무들이 있는 유명한 곳이다. 제일 오래되고 큰 참나무들 중 하나의 이름은 오스 베저이다.

오스 베저 트리는 N 개의 정점과 $N - 1$ 개의 간선으로 표현된다. 정점들은 0번부터 $N - 1$ 번까지, 간선들은 1번부터 $N - 1$ 번까지 번호가 붙어 있다. 각 간선은 2개의 서로 다른 정점을 연결한다. 구체적으로, 간선 i ($1 \leq i < N$)는 정점 i 를 정점 $P[i]$ ($0 \leq P[i] < i$)에 연결한다. 정점 $P[i]$ 를 정점 i 의 부모라고 부르고 정점 i 를 정점 $P[i]$ 의 자식이라고 부른다.

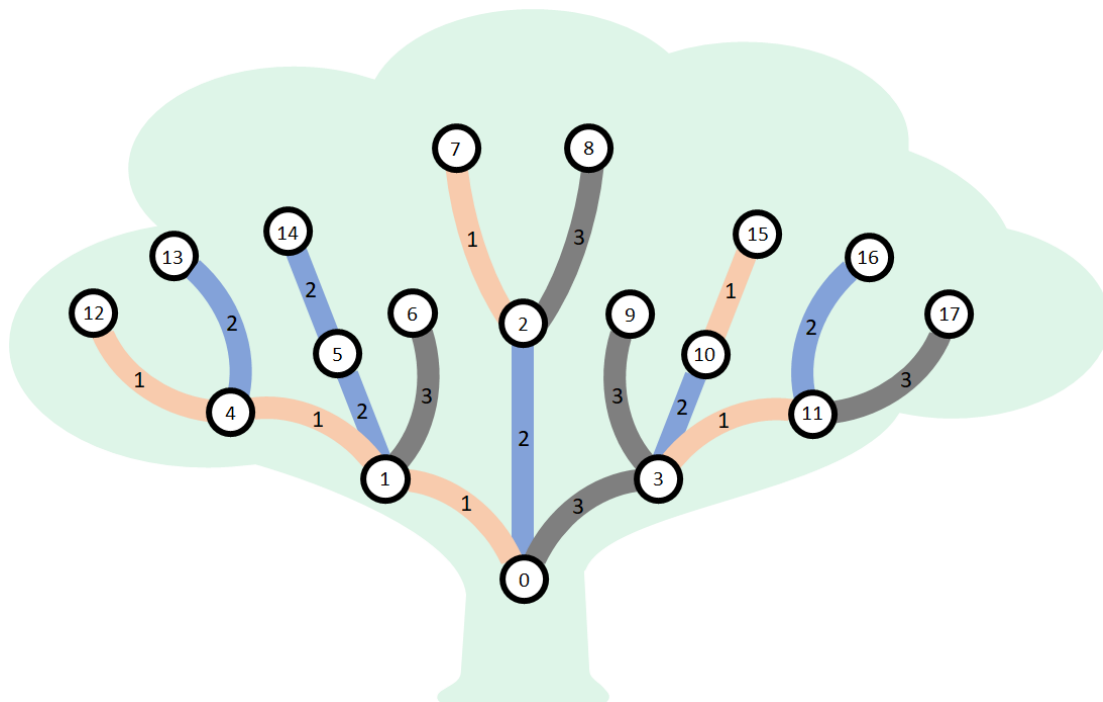
각 간선에는 색이 있다. 가능한 색은 M 가지가 있고, 1 이상 M 이하의 정수로 표현된다. 간선 i 의 색은 $C[i]$ 이다. 서로 다른 간선의 색이 같을 수 있다.

주의: 위 정의에서 $i = 0$ 인 경우에 해당하는 간선은 존재하지 않는다. 편의상 $P[0] = -1$ 과 $C[0] = 0$ 으로 둔다.

예를 들어, 오스 베저의 정점 수 $N = 18$ 이고 색의 종류 수 $M = 3$ 이라고 하자. 오스 베저의 17개의 간선과 간선의 색들은 아래와 같다고 하자

- $P = [-1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 10, 11, 11]$
- $C = [0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3]$

아래 그림이 이 경우를 보여준다.



아르파드는 숲을 연구하는 친구인데 나무의 특정 부분인 **서브트리**를 연구하는 것을 좋아한다. 각 r ($0 \leq r < N$)에 대해, r 의 서브트리는 정점들의 집합 $T(r)$ 로 아래와 같이 정의된다.

- 정점 r 은 $T(r)$ 에 속한다.
- 어떤 정점 x 가 $T(r)$ 에 속하면, x 의 모든 자식도 $T(r)$ 에 속한다.
- 위에 언급한 정점들만 $T(r)$ 에 속한다.

집합 $T(r)$ 의 원소 수는 $|T(r)|$ 로 표현된다.

아르파드는 서브트리의 복잡하지만 재미있는 성질을 발견했다. 아르파드는 그 성질을 발견하기 위해 종이에 펜으로 많은 작업을 해 보았다. 이 문제를 푸는 사람도 그렇게 해야 할지도 모른다. 또, 몇가지 예제가 분석을 위해 주어질 것이다.

어떤 r 에 대해 서브트리 $T(r)$ 의 순열 (permutation) $v_0, v_1, \dots, v_{|T(r)|-1}$ 을 생각하자.

각 i ($1 \leq i < |T(r)|$)에 대해, $f(i)$ 를 색 $C[v_i]$ 가 수열 $C[v_1], C[v_2], \dots, C[v_{i-1}]$ 에 등장하는 횟수라고 하자.

(항상 $f(1) = 0$ 임에 주의하라. 왜냐하면, $f(1)$ 의 정의에 등장하는 색 번호의 수열이 비어 있기 때문이다)

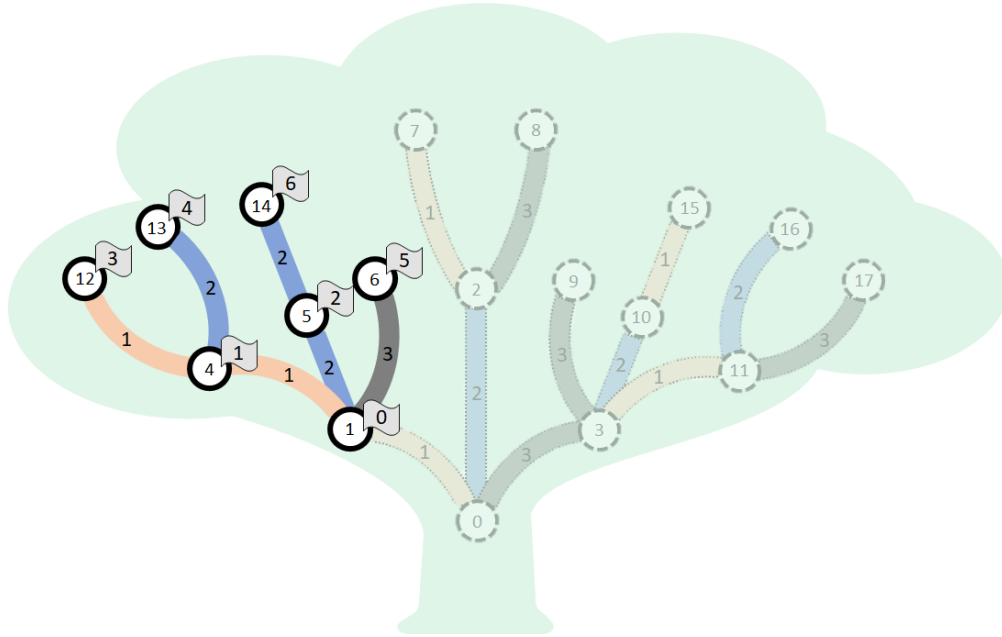
순열 (permutation) $v_0, v_1, \dots, v_{|T(r)|-1}$ 은 다음 조건을 만족할 때 **아름다운 순열**이라고 말한다.

- $v_0 = r$.
- 각 i ($1 \leq i < |T(r)|$)에 대해, 정점 v_i 의 부모는 정점 $v_{f(i)}$ 이다.

각 r ($0 \leq r < N$)에 대해, $T(r)$ 에 있는 정점들의 아름다운 순열이 존재할 때 $T(r)$ 은 **아름다운 서브트리**라고 한다. 이 정의에 따르면 정점 하나로 구성된 서브트리는 항상 아름다운 서브트리이다.

위의 예제를 다시 보자. 서브트리들 $T(0)$ 과 $T(3)$ 은 아름답지 않다는 것을 보일 수 있다. 서브트리 $T(14)$ 는 정점 하나로 구성되므로 아름답다. 아래에서, 서브트리 $T(1)$ 이 아름답다는 것을 보인다.

서로 다른 값들로 구성된 수열 $[v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6] = [1, 4, 5, 12, 13, 6, 14]$ 을 보자. 이 수열은 $T(1)$ 에 있는 정점들의 순열(permutation)이다. 그림에서 정점들에 붙어있는 레이블들은 각 정점이 순열에서 나타나는 위치를 표현한다.



이제 이 수열이 아름답다는 것을 보일 것이다.

- $v_0 = 1$.
- $f(1) = 0$ 이다. 왜냐하면, $C[v_1] = C[4] = 1$ 은 []에 0번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_1 의 부모는 v_0 이다. 즉, 4의 부모는 1.
- $f(2) = 0$ 이다. 왜냐하면, $C[v_2] = C[5] = 2$ 은 [1]에 0번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_2 의 부모는 v_0 . 즉, 5의 부모는 1.
- $f(3) = 1$ 이다. 왜냐하면, $C[v_3] = C[12] = 1$ 은 [1, 2]에 1번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_3 의 부모는 v_1 . 즉, 12의 부모는 4.
- $f(4) = 1$ 이다. 왜냐하면, $C[v_4] = C[13] = 2$ 은 [1, 2, 1]에 1번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_4 의 부모는 v_1 . 즉, 13의 부모는 4.
- $f(5) = 0$ 이다. 왜냐하면, $C[v_5] = C[6] = 3$ 은 [1, 2, 1, 2]에 0번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_5 의 부모는 v_0 . 즉, 6의 부모는 1.
- $f(6) = 2$ 이다. 왜냐하면, $C[v_6] = C[14] = 2$ 은 [1, 2, 1, 2, 3]에 2번 등장하기 때문이다.
- 그리고, v_6 의 부모는 v_2 . 즉, 14의 부모는 5.

$T(1)$ 에 있는 정점들의 아름다운 순열을 찾을 수 있으므로, 서브트리 $T(1)$ 은 아름답다.

아르파드를 도와 오스 베저의 서브트리들 각각에 대해 아름다운지의 여부를 판단하는 프로그램을 작성하라.

Implementation Details

다음 함수를 작성해야 한다.

```
int[] beechtree(int N, int M, int[] P, int[] C)
```

- N : 트리의 정점 개수.
- M : 가능한 색의 개수.
- P, C : 간선들을 표현한 크기 N 인 배열들.
- 이 함수는 크기 N 인 배열 b 를 리턴해야 한다. 각 r ($0 \leq r < N$)에 대해, $b[r]$ 은, $T(r)$ 가 아름다운 경우 1, 아닌 경우 0이어야 한다.
- 각 테스트 케이스에서 이 함수는 정확히 한번 호출된다.

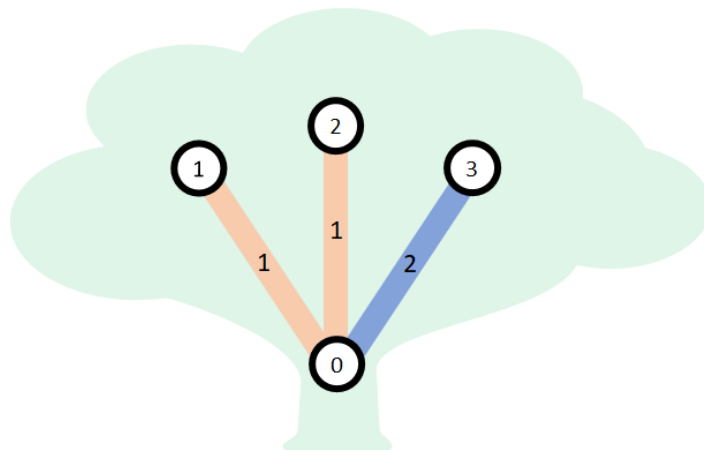
Examples

Example 1

다음 호출을 보자.

```
beechtree(4, 2, [-1, 0, 0, 0], [0, 1, 1, 2])
```

해당하는 트리는 아래 그림과 같다.



$T(1)$, $T(2)$, $T(3)$ 의 3개의 서브트리는 각각 1개의 정점을 가지므로 아름다운 것들이다. $T(0)$ 은 아름답지 않다. 따라서, 이 호출은 $[0, 1, 1, 1]$ 을 리턴해야 한다.

Example 2

다음 호출을 보자.

```
beechtree(18, 3,  
          [-1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 10, 11, 11],  
          [0, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3])
```

해당하는 트리는 본문의 예제와 같다.

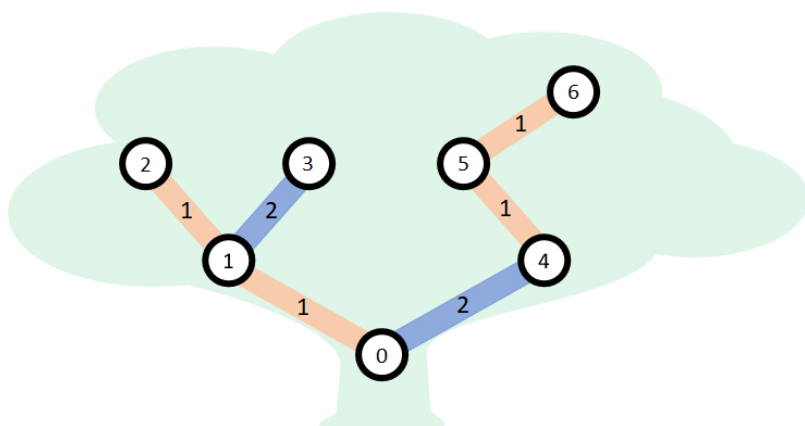
이 호출은 $[0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$ 을 리턴해야 한다.

Example 3

다음 호출을 보자.

```
beechtree(7, 2, [-1, 0, 1, 1, 0, 4, 5], [0, 1, 1, 2, 2, 1, 1])
```

해당하는 트리는 아래 그림과 같다.



이 경우 $T(0)$ 이 유일하게 아름답지 않은 서브트리이다. 이 호출은 $[0, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$ 을 리턴해야 한다.

Constraints

- $3 \leq N \leq 200\,000$
- $2 \leq M \leq 200\,000$
- $0 \leq P[i] < i$ ($1 \leq i < N$)
- $1 \leq C[i] \leq M$ ($1 \leq i < N$)
- $P[0] = -1$ 이고 $C[0] = 0$

Subtasks

1. (9 points) $N \leq 8$ 이고 $M \leq 500$
2. (5 points) 간선 i 는 정점 i 와 $i - 1$ 를 연결한다. 즉, 각 i ($1 \leq i < N$)에 대해 $P[i] = i - 1$ 이다.
3. (9 points) 정점 0을 제외한 각 정점은 정점 0에 바로 연결되어 있거나, 정점 0에 바로 연결된 정점에 바로 연결되어 있다. 즉, 각 i ($1 \leq i < N$)에 대해 $P[i] = 0$ 혹은 $P[P[i]] = 0$ 가 성립한다.
4. (8 points) 각 c ($1 \leq c \leq M$)에 대해, 색이 c 인 간선은 최대 2개 존재한다.
5. (14 points) $N \leq 200$ 이고 $M \leq 500$
6. (14 points) $N \leq 2\,000$ 이고 $M = 2$
7. (12 points) $N \leq 2\,000$
8. (17 points) $M = 2$
9. (12 points) 추가적인 제한이 없음.

Sample Grader

Sample grader는 입력을 아래의 형식으로 받는다.

- line 1: N M
- line 2: $P[0]$ $P[1]$ \dots $P[N - 1]$
- line 3: $C[0]$ $C[1]$ \dots $C[N - 1]$

beechtree가 리턴한 배열의 원소들이 $b[0]$, $b[1]$, \dots 라고 하자. Sample grader는 아래의 내용을 한 줄에 출력한다.

- line 1: $b[0]$ $b[1]$ \dots