

There is a forest of colorful rooted trees containing  $n$  nodes. You are given  $m$  operations. Execute them one by one, and output the results.

1 $x\ y\ c$	Change $x$ 's father to $y$ . If $x = y$ or $x$ is a ancestor of $y$ , simply ignore it. The edge between $x$ and its old father is removed, and the new edge should be painted with color $c$ .
2 $x\ y\ c$	Paint all the edges along the path $x$ – $y$ with color $c$ . If there is no path between $x$ and $y$ , simply ignore it.
3 $x\ y$	Count the number of edges along the path $x$ – $y$ , and the total number of colors among these edges.

### Input

The input contains several test cases. The first line of each test case contains two integers  $n$  and  $m$  ( $1 \leq n \leq 50,000, 1 \leq m \leq 200,000$ ). Nodes are numbered from 1 to  $n$ . The second line contains  $n$  integers  $F[i]$  ( $0 \leq F[i] \leq n$ ), the father of each node ( $F[i] = 0$  means the node is the root of a tree). The next line contains  $n$  integers  $C[i]$  ( $1 \leq C[i] \leq 30$ ), the colors of the edges between each node and its father (for root nodes, the corresponding color should be ignored). Each of the next  $m$  lines contains an operation. For all operations,  $1 \leq x, y \leq n$ , for each type-2 operation,  $1 \leq c \leq 30$ . The input is terminated by end-of-file (EOF).

### Output

For each type-3 operation, output two integers: the number of edges and the number of colors among these edges.

### Sample Input

```
6 6
0 1 1 3 3 0
1 2 1 1 1 1
3 2 3
1 3 2 3
3 2 3
3 5 6
1 6 1 1
3 4 6
```

### Sample Output

```
2 2
1 1
0 0
4 3
```

n개의 노드를 포함하는 다채로운 뿌리 나무들이 숲을 이루고 있다. M 수술은 너에게 주어진다. 하나씩 실행하고 결과를 출력한다.

1 x y c	x의 아버지를 y로 바꿔라. x = y 또는 x가 y의 조상이라면 그냥 무시하십시오. x와 늙은 아버지 사이의 가장자리는 제거되고, 새로운 가장자리는 컬러 c로 칠해져야 한다.
2 x y c	경로를 따라 있는 모든 가장자리를 컬러 C로 도장하십시오. x와 y 사이에 경로가 없으면 그냥 무시하십시오.
3 x y	경로 x-y의 에지 수와 이러한 에지 사이의 총 색상 수를 세십시오.

Input

입력에는 몇 가지 테스트 사례가 포함되어 있다. 각 테스트 케이스의 첫 번째 라인은 n과 m 두 개의 정수를 포함한다.  
(1 ≤ n ≤ 5,000, 1 ≤ m ≤ 200, 000). 노드는 1부터 n까지 번호가 매겨진다. 두 번째 줄은 n개의 정수 F[i] (0 ≤ F[i] ≤ n)를 포함하며, 각 노드의 아버지(F[i] = 0은 노드가 트리의 루트임을 의미한다. 다음 행에는 n개의 정수 C[i] (1 ≤ C[i] ≤ 30)가 포함되어 있으며, 각 노드와 그 아버지 사이의 가장자리 색(루트 노드의 경우 해당 색은 무시되어야 한다.) 다음 m 라인은 각각 연산을 포함한다. 모든 작동의 경우, 각 타입 2 작동에 대해 1 ≤ x, y ≤ n, 1 ≤ c 30. 입력은 파일 종료(EOF)에 의해 종료된다.

Output

각 3가지 작동에 대해 에지 수와 이들 에지 사이의 색상 수라는 두 개의 정수를 출력한다.

Sample Input

```
6 6
0 1 1 3 3 0
1 2 1 1 1 1
3 2 3
1 3 2 3
3 2 3
3 5 6
1 6 1 1
3 4 6
```

Sample Output

```
2 2
1 1
0 0
4 3
```