

## 문제 1. 구조원

입력 파일: lifeguards.in  
출력 파일: lifeguards.out  
시간 제한: 2 seconds  
메모리 제한: 256 megabytes

농부 존은 소들을 위해 수영장을 열어서 수영이 소들을 편안하게 만들어 주고 우유를 더 많이 만드는지를 알아보려고 한다.

안전을 보장하기 위해, 그는  $N$ 마리의 소를 구조원으로 고용해서, 각 소가 연속된 시간 구간 동안 일을 하도록 만들었다. 문제를 간단하게 만들기 위해서 수영장은 단위 시간 0에서 단위 시간  $10^9$ 까지 열고, 각 시간은 일하는 시작 시간과 끝 시간을 의미하는 두 정수로 나타내어 진다. 예를 들어,  $t = 4$  부터  $t = 7$  까지 일하는 구조원은 3 단위 시간 동안 일한다. (여기서, 각 시간은 “점” 임에 유의하여라.)

불행하게도, 농부 존은  $K$ 마리의 구조원을 예산을 초과해서 고용해 버렸다. 그가 정확히  $K$ 마리의 구조원을 해고하여 수영장을 운영할 수 있는 시간의 최댓값을 구하여라. 여기서 어떤 시간에 수영장을 운영하기 위해서는 적어도 한 마리의 소가 일을 하고 있어야 한다.

### 입력 형식

첫째 줄에는 정수  $N$ 과  $K$ 가 주어진다. ( $K \leq N \leq 100,000, 1 \leq K \leq 100$ ). 다음  $N$ 개의 줄의 각 줄에는 구조원의 일하는 시작 시간과 끝 시간을 나타내는 0 이상  $10^9$  이하의 두 정수가 주어진다. 모든 시간은 서로 다르다. 서로 다른 구조원의 시간은 겹칠 수 있다.

### 출력 형식

농부 존이  $K$ 마리의 구조원을 해고 했을 때, 농부 존이 수영장을 운영할 수 있는 시간의 최댓값을 구하여라.

### 예제

lifeguards.in	lifeguards.out
3 2 1 8 7 15 2 14	12

### 참고 사항

이 예제에서, 농부 존은 1...8과 7...15시간을 담당하는 구조원을 해고해야 한다.

## 문제 2. 황야의 소

입력 파일: atlarge.in  
출력 파일: atlarge.out  
시간 제한: 4 seconds  
메모리 제한: 256 megabytes

궁지에 몰린 베시는 농장의 지하로 도망갔다. 농장은  $N$ 개의 ( $2 \leq N \leq 7 \cdot 10^4$ ) 외양간으로 되어있고,  $N-1$ 개의 농장을 서로 양방향으로 잇는 터널이 있어서, 각 쌍의 외양간을 잇는 유일한 경로가 있다. 단 하나의 터널이 연결되어 있는 외양간을 출구라고 한다. 아침이 밝아오면, 베시는 어떤 외양간으로 나와서 출구로 가려고 노력 할 것이다.

하지만 베시가 어떤 외양간으로 나오는 순간, 위치를 알 수 있게 된다. 그래서 농부들은 출구로 부터 시작해서, 베시를 잡으려고 노력할 것이다. 농부들은 베시와 같은 속도로 움직인다. (한 단위시간 마다, 각 농부는 어떤 외양간에서 다른 외양간으로 갈 수 있다.) 농부들은 베시가 어디있는지 항상 알고 있고, 베시는 농부들이 어디 있는지 항상 알고 있다. 농부들이 베시를 잡는 순간은 농부 중 하나가 같은 외양간에 있거나, 베시와 같은 터널을 지나던 중에 만난 때 이다. 역으로, 베시는 잡히기 전에 출구 중 하나로 도망치면 된다.

베시는 어떤 외양간으로 나와야 할 지 확실하지 않다.  $N$ 개의 각 외양간에 베시가 있는 경우에 대해, 농부들을 최적으로 배치 할 때 몇 명이 있어야 베시를 잡을 수 있는지 구하여라.

### 입력 형식

첫째 줄에는 세 정수  $N$ 이 주어진다.

다음  $N-1$ 개의 줄에는 1 이상  $N$  이하의 두 정수가 주어진다. 이는 외양간을 잇는 터널을 의미한다.

### 출력 형식

$N$ 개의 줄을 출력하여라.  $i$ 번째 줄은  $i$ 번째 외양간에서 베시가 나왔을 때 베시를 잡기 위한 최소의 농부의 수이다.

### 제한

atlarge.in	atlarge.out
7	3
1 2	1
1 3	3
3 4	3
3 5	3
4 6	1
5 7	1

## 문제 3. 스프링클러

입력 파일: `sprinklers.in`  
출력 파일: `sprinklers.out`  
시간 제한: 2 seconds  
메모리 제한: 256 megabytes

농부 존은 자기가 가지고 있는 황야의 일부에 옥수수를 심으려는 계획을 하고 있다. 황야를 조사한 이후에, 농부 존은 이것이  $(N - 1) \times (N - 1)$  모양의 정사각형 이라는 것을 알아냈다. 남서쪽 끝은 좌표가  $(0, 0)$ , 북동쪽 끝은 좌표가  $(N - 1, N - 1)$  이다.

어떤 정수 좌표에 양방향 스프링클러가 있어서, 한쪽 방향으로 물, 다른 방향으로 비료를 뿌린다.  $(i, j)$  에 있는 스프링클러는 자기보다 북쪽이면서 동쪽인 부분에 물을, 자기보다 남쪽이면서 서쪽인 부분에 비료를 뿌린다. 엄밀히 말하면,  $N - 1 \leq x \leq i$ 와  $N - 1 \leq y \leq j$ 를 만족하는 모든  $(x, y)$ 에 물을,  $0 \leq x \leq i$ ,  $0 \leq y \leq j$ 를 만족하는 모든  $(x, y)$ 에 비료를 뿌린다.

농부 존은 축에 정수 좌표인 축에 평행한 직사각형에 옥수수를 심고 싶다. 하지만, 옥수수가 자라기 위해서는 모든 직사각형이 물과 비료가 둘 다 뿌려져 있어야 한다. 또한, 직사각형의 넓이는 양수여야 한다. 그래야 농부 존이 옥수수를 심을 수 있다!

농부 존을 도와서 옥수수를 기를 수 있는 넓이가 양수인 직사각형의 갯수를 구하여라. 이 수가 매우 클 수 있으니  $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력하여라.

### 입력 형식

첫째 줄에는 황야 크기를 나타내는  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ )이 주어진다. 다음  $N$ 개의 각 줄에는 두 정수가 주어진다. 이 수가  $i$ 와  $j$ 이면 ( $0 \leq i, j \leq N - 1$ ) 이는 스프링클러가  $(i, j)$ 에 위치 해 있다는 것을 의미한다.

각 행과 각 열에 스프링클러가 정확히 하나씩 존재하는 것이 보장되어 있다. 즉, 어떤 두 스프링클러도 같은  $x$ 좌표를 가지 않으며, 같은  $y$ 좌표를 가지 않는다.

### 출력 형식

출력은 정수 하나이다. 물과 비료가 둘 다 뿌려진 넓이가 양수인 직사각형의 갯수를  $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력하여라.

### 예제

sprinklers.in	sprinklers.out
5 0 4 1 1 2 2 3 0 4 3	21