

## 문제 1. 경작

입력 파일: standard input  
출력 파일: standard output  
시간 제한: 2 seconds  
메모리 제한: 256 megabytes

21XX년, IOI 행성의 주민들은 최근 발견된 행성으로 이주하게 되었다.

새로 발견된 행성은  $R$ 행  $C$ 열 격자로 이루어진 밭이 있다. 열은 남-북 방향으로, 행은 동-서 방향으로 놓여있다. 북쪽에서  $i$ 번째, 서쪽에서  $j$ 번째 격자의 번호는  $(i, j)$ 이다. 가장 북서쪽에 있는 격자의 번호는  $(1, 1)$ 이고, 가장 남동쪽에 있는 격자의 번호는  $(R, C)$ 이다. 각 년마다, IOI 행성의 주민들은 밭에 불 바람의 방향을 고른다. 방향은 동, 남, 서 혹은 북이다.

새 행성에서는 농업을 활성화 시키기 위해서, 밭의 모든 칸에 “JOI 풀”을 심을 것이다. 이주한 첫 년도에는  $N$ 개의 격자에 JOI 풀이 심어져 있다.

JOI 풀은 바람으로 생활권을 늘려간다. 각 여름마다, JOI 풀의 씨앗이 IOI 행성의 주민들이 고른 바람의 방향으로 날아간다. 씨앗은 원래 JOI 풀이 심어져 있던 곳에서 바람 방향으로 한 칸 움직여 땅에 착지한다. 만약 그 칸에 JOI 풀이 심어져 있지 않다면, 그 칸에는 새로운 JOI 풀이 자란다. 한 격자에 JOI 풀이 심어져 있으면, 그 풀은 영구히 잘란다.

바람의 방향을 적당히 설정 했을 때, 밭의 모든 칸에 JOI 격자를 심을 수 있으려면 최소 몇년이 걸리는지 구하고 싶다.

### 입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 공백으로 구분 된 두 정수  $R, C$ 가 주어진다. 이는 격자가  $R$ 행  $C$ 열로 이루어져 있다는 의미이다.
- 둘째 줄에는 정수  $N$ 이 주어진다. 이는 이주 첫 년도에 JOI 풀이 심어져 있는 칸의 수이다.
- 다음  $N$ 개의 줄의  $i$  번째 ( $1 \leq i \leq N$ ) 줄에는 공백으로 구분 된 두 정수  $S_i, E_i$ 가 주어진다. 이는 이주 첫 년도에  $(S_i, E_i)$ 번 격자에 JOI 풀이 심어져 있다는 뜻이다.

### 출력 형식

표준 출력으로 한 개의 줄을 출력하여라. 출력은 우리가 방향을 적당히 설정했을 때, 모든 격자에 JOI 풀이 심어져 있기 위해 필요한 년도의 최솟값이다.

### 제한

- $1 \leq N \leq 300$ .
- $1 \leq R \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $1 \leq C \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $1 \leq S_i \leq R$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $1 \leq E_i \leq C$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- 이주 첫 년도에 JOI풀이 심어져 있지 않은 격자가 존재한다.

### 서브태스크 1 (5 점)

- $R \leq 4$

- $C \leq 4$

## 서브태스크 2 (10 점)

- $R \leq 40$
- $C \leq 40$

## 서브태스크 3 (15 점)

- $R \leq 40$

## 서브태스크 4 (30 점)

- $N \leq 25$

## 서브태스크 5 (20 점)

- $N \leq 100$

## 서브태스크 6 (20 점)

추가 제한조건이 없다.

## 예제

standard input	standard output
3 4 3 1 2 1 4 2 3	3

이 예제에서, 이주 첫 년도에 다음 칸들에 JOI 풀이 심어져 있다.

	0		0
		0	

새 행성의 발. '0'이 써있는 칸은 이주 첫 년도에 JOI 풀이 심어져 있다.

만약에 처음 3년 동안 바람을 서쪽, 남쪽, 남쪽으로 불어가게 만들면, 모든 격자에는 3년 이후에는 JOI 풀이 심어져 있을 것이다. 다음 숫자는 각 격자에 JOI 풀이 심어진 년도를 의미한다. 이는 최솟값이다.

1	0	1	0
2	1	0	2
3	2	2	3

standard input	standard output
4 4 4 1 1 1 4 4 1 4 4	4

## 문제 2. 항구 시설

입력 파일: standard input  
출력 파일: standard output  
시간 제한: 3.5 seconds  
메모리 제한: 1024 megabytes

JOI 항구에는 매일 많은 컨테이너들이 운반되어 오고, 전국 각지로 트럭을 통해 운반된다.

JOI 항구는 매우 좁아서, 컨테이너를 넣을 수 있는 공간이 2개 밖에 없다. 각각의 공간에는 컨테이너를 수직으로 쌓아서 몇개든 넣을 수 있다.

안전상의 이유로, 컨테이너가 항구에서 운반되어 오면 두 공간 중 하나에 컨테이너를 놓아야 한다. 만약 이미 컨테이너가 그 위치에 있으면, 이미 있는 컨테이너의 위에 새 컨테이너를 쌓는다. 트럭으로 운반 할 때는, 두 공간에 쌓인 컨테이너 중 가장 위에서 부터 차례대로 운반해야 한다.

오늘, JOI 항구에는  $N$ 개의 컨테이너가 배로 운반 될 예정이다. 모든 컨테이너는 오늘 내로 트럭으로 운반될 예정이다.

당신은 JOI 항구의 항구시설의 관리를 맡고 있어서, 모든 컨테이너가 배로 운반되는 시각과 트럭으로 운반되는 시간을 알고 있다. 컨테이너를 쌓고 가져가는 경우의 수를 1 000 000 007로 나눈 나머지를 구하여라.

### 입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 공백으로 쉼수  $N$ 이 주어진다. 이는 JOI 항구에 운반 될 컨테이너의 수이다.
- 다음  $N$ 개의 줄의  $i$  번째 ( $1 \leq i \leq N$ ) 줄에는 공백으로 구분 된 두 정수  $A_i, B_i$ 가 주어진다. 이는 JOI 항구에  $i$  번째 컨테이너가 시각  $A_i$ 에 와서 시각  $B_i$ 에 트럭으로 운반된다는 의미이다.

### 출력 형식

표준 출력으로 한 개의 줄을 출력하여라. 출력은 컨테이너를 쌓고 가져가는 경우의 수를 1 000 000 007로 나눈 나머지이다.

### 제한

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000$ .
- $1 \leq A_i \leq 2N$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $1 \leq B_i \leq 2N$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $A_i < B_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $2N$ 개의 정수  $A_1, \dots, A_N, B_1, \dots, B_N$ 은 서로 다르다.

### 서브태스크 1 (10 점)

- $N \leq 20$

### 서브태스크 2 (12 점)

- $N \leq 2\,000$

### 서브태스크 3 (56 점)

- $N \leq 100\,000$

## 서브태스크 4 (22 점)

추가 제한조건이 없다.

### 예제

standard input	standard output
4 1 3 2 5 4 8 6 7	4

컨테이너를 놓는 네 가지 방법이 있다. 각 공간을 A, B라고 하자. 다음 방법으로 컨테이너를 놓을 수 있다.

- 1, 2, 3, 4번 컨테이너를 각각 A, B, A, A에 놓는다.
- 1, 2, 3, 4번 컨테이너를 각각 A, B, A, B에 놓는다.
- 1, 2, 3, 4번 컨테이너를 각각 B, A, B, A에 놓는다.
- 1, 2, 3, 4번 컨테이너를 각각 B, A, B, B에 놓는다.

standard input	standard output
3 1 4 2 5 3 6	0
5 1 4 2 10 6 9 7 8 3 5	8
8 1 15 2 5 3 8 4 6 14 16 7 9 10 13 11 12	16

## 문제 3. 불꽃놀이 막대

입력 파일: standard input  
출력 파일: standard output  
시간 제한: 2 seconds  
메모리 제한: 256 megabytes

JOI군은 자신을 포함하여  $N$ 명의 친구들과 불꽃놀이 막대를 가지고 놀 것이다. 이번에 사용할 불꽃놀이 막대는 불을 붙이면 정확히  $T$ 초 동안 불이 붙는다.

처음에 JOI군과 친구들은 동서방향으로 일직선으로 서 있고, 한 사람당 하나의 불꽃놀이 막대를 들고 있다. JOI군과 친구들은 각각 1 이상  $N$  이하의 번호가 붙어있다.  $i < j$ 를 만족하는  $i$ 와  $j$ 에 대해서,  $i$  번째 사람은  $j$  번째 사람의 서쪽에 서 있거나, 같은 장소에 서 있다.  $i$  번째 사람과 가장 서쪽에 있는 첫 번째 사람의 거리는  $X_i$  미터이다. JOI군은  $K$  번째 사람이다.

불꽃놀이를 시작하려 할 때, 라이터의 연료가 충분하지 않다는 사실을 알았다. 오직 하나의 불꽃놀이 막대에만 불을 붙일 수 있다.

그래서 일단 JOI군의 불꽃놀이 막대에 불을 붙이고, 타고 있는 불꽃놀이 막대의 불을 옮겨가면서 불을 붙이기로 했다. 불꽃놀이 막대에서 불을 옮길 때는, 다음 조건이 만족되어야 한다.

- 불이 붙지 않은 불꽃놀이 막대를 불을 붙인지  $T$ 초 이내의 불꽃놀이 막대와 맞닿아야 한다. 불을 붙인지 정확히  $T$ 초가 지나도 불을 옮길 수 있다.
- 불을 붙이려는 불꽃놀이 막대는, 한 번도 불이 붙은 적이 없어야 한다.
- 불이 붙지 않은 불꽃놀이 막대와 불이 붙은 불꽃놀이 막대를 가진 사람이 같은 장소에 있어야 한다.

우리는 한 불꽃놀이 막대에서 다른 불꽃놀이 막대로 불이 붙기를 기다리는 시간 등을 무시 할 것이다.

JOI군과 친구들이 서로 떨어져 서 있기 때문에, 불을 붙이기 위해서는 잘 이동해야 한다. 그들은 임의의 속도로 달릴 수 있지만, 불꽃놀이를 하고 있는 중 달리면 위험하기 때문에, 속도가 초당  $s$ 미터를 넘지 않게 하고 싶다. 여기서,  $s$ 는 음이 아닌 정수이다.

모든 불꽃놀이 막대에 불을 붙이기 위해서 속도 제한을 어떻게 정하는게 좋을까?

### 입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 공백으로 구분 된 세 정수  $N$ ,  $K$ ,  $T$ 가 주어진다. 이는  $N$ 명의 사람이 있고, JOI군이  $K$  번째 사람이고, 막대 불꽃놀이에 불을 붙이면  $T$ 초 동안 불이 붙어있다는 것을 말한다.
- 다음  $N$ 개의 줄의  $i$  번째 ( $1 \leq i \leq N$ ) 줄에는 공백으로 정수  $X_i$ 가 주어진다. 이는  $i$  번째 사람과 가장 서쪽에 있는 첫 번째 사람의 거리는  $X_i$  미터 라는 것을 말한다.

### 출력 형식

표준 출력으로 한 개의 줄을 출력하여라. 출력은 모든 불꽃놀이에 불을 붙이기 위한 음이 아닌 정수 속도 제한  $s$ 이다.

### 제한

- $1 \leq K \leq N \leq 100\,000$ .
- $1 \leq T \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $1 \leq X_i \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

- $X_1 = 0$
- $X_i \leq X_j$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

## 서브태스크 1 (30 점)

- $N \leq 20$

## 서브태스크 2 (20 점)

- $N \leq 1\,000$

## 서브태스크 3 (50 점)

추가 제한조건이 없다.

## 예제

standard input	standard output
3 2 50 0 200 300	2

이 예제에서, 속도 제한은 초당 2미터여도 된다.

첫 번째 사람이 동쪽으로, 두 번째와 세 번째 사람이 서쪽으로 움직인다. 속도는 초당 2미터이다. 50초 이후에, 두 번째 사람은 첫 번째 사람에게 불을 옮길 수 있다.

그리고, 첫 번째 사람이 동쪽으로, 세 번째 사람이 서쪽으로 움직인다. 속도는 초당 2미터이다. 25초 이후에, 첫 번째 사람은 세 번째 사람에게 불을 옮길 수 있다.

속도 제한이 1 미터였다면, 모든 막대에 불을 붙일 수 없다.

standard input	standard output
3 2 10 0 200 300	8

이 예제에서, 속도 제한은 초당 8미터여도 된다.

첫 번째와 두 번째 사람이 동쪽으로, 세 번째 사람이 서쪽으로 움직인다. 속도는 초당 8미터이다.

3초 후에, 두 번째 사람이 움직임을 멈춘다. 첫 번째와 세 번째 사람은 계속 움직인다.

6.5초가 더 지난 이후에, 두 번째 사람과 세 번째 사람이 같은 장소에 모인다. 두 번째 사람과 세 번째 사람이 움직임을 멈춘다. 첫 번째 사람은 계속 움직인다.

0.5초가 더 지난 이후에, 두 번째 사람은 세 번째 사람에게 불을 옮긴다. 첫 번째 사람은 계속 움직인다. 세 번째 사람은 서쪽으로 움직인다. 속도는 초당 8 미터이다.

9초가 더 지난 이후에, 첫 번째 사람과 세 번째 사람이 같은 장소에 모인다. 세 번째 사람은 첫 번째 사람에게 불을 옮긴다.

속도 제한이 7 미터였다면, 모든 막대에 불을 붙일 수 없다.

standard input	standard output
20 6 1 0 2 13 27 35 46 63 74 80 88 100 101 109 110 119 138 139 154 172 192	6