

## 문제 1. 고무총

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

농부 존이 가장 싫어하는 농사일 중 하나는 소가 만든 비료를 운반하는 것이다. 이 작업을 단순화하기 위해서 흥미로운 아이디어를 하나 생각해 냈다. 트랙터로 두 위치를 왔다 갔다 하지 말고, 거대한 고무총으로 공중에 쏘서 옮기면 어떨까? (실제로 안 될 건 없지만...)

농부 존의 농장은 긴 일직선 도로를 따라 지어져 있기 때문에, 농장의 위치를 수직선에 대응시켜 수 하나로 나타낼 수 있다. 농부 존은  $N$ 개의 ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) 새총을 지었고,  $i$  번째 고무총은 세 정수  $x_i, y_i, t_i$ 로 표현되며, 이는 위치  $x_i$ 에서 위치  $y_i$  까지  $t_i$  단위시간을 사용하여 비료를 운반할 수 있다는 것이다.

농부 존은 운반해야 할 비료가  $M$  덩어리 ( $1 \leq M \leq 10^5$ ) 있다.  $j$  번째 덩어리는 위치  $a_j$ 에서 위치  $b_j$ 로 운반되어야 한다. 거리  $d$ 를 트랙터로 운반하는데에는  $d$ 단위 시간이 든다. 농부 존은 최대 하나의 고무총을 써서 이 시간을 줄이기를 원하고 있다. 트랙터에 비료가 담겨 있지 않는 동안의 시간은 생각하지 않는다.

$M$ 개의 비료 덩어리 각각에 대해, 운반 과정에서 최대 하나의 고무총을 쓸 수 있을 경우 최소의 운반 시간을 구하여라.

### 입력 형식

첫째 줄에는  $N$ 과  $M$ 이 주어진다. 다음  $N$ 개의 줄에는 고무총의 정보를 나타내는 세 정수  $x_i, y_i, t_i$  ( $0 \leq x_i, y_i, t_i \leq 10^9$ ) 가 주어진다. 다음  $M$ 개의 줄에는 운반해야 할 비료의 정보를 나타내는 두 정수  $a_j, b_j$ 가 주어진다.

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

### 출력 형식

$M$ 개의 줄을 출력하여라. 각 줄마다 각 비료 덩어리를 운반하는데 드는 최소 시간을 출력하여라.

### 예제

slingshot.in	slingshot.out
2 3	4
0 10 1	3
13 8 2	10
1 12	
5 2	
20 7	

### 참고 사항

첫째 비료 덩어리는 위치 1에서 위치 12까지 운반되어야 한다. 고무총을 쓰지 않으면, 11 단위시간이 걸릴 것이다. 하지만, 첫번째 고무총을 사용하면 위치 0까지 트랙터로 운반하는 데에 1 단위시간, 하늘을 날아 위치 10으로 비료 덩어리를 옮기는 데에 1 단위시간, 그리고 위치 12로 트랙터로 운반하는 데에 2 단위시간이 든다. 둘째 비료 덩어리는 고무총을 사용하지 않을 때가 제일 빠르게, 셋째 비료 덩어리는 두번째 고무총을 사용했을 때가 제일 빠르게 운반할 수 있다.

## 문제 2. 새 헛간

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

농부 존은 소들이 너무 가까이 있으면 전쟁을 한다는 사실을 알고, 소들을 멀리 떨어뜨려놓기 위하여 새로운 헛간을 여럿 열려 한다.

농부 존이 새 헛간을 열 때, 다른 헛간과 양방향으로 연결된 길을 최대 한 개 만든다. 소들이 충분히 멀리 떨어져 있다는 것을 보장하기 위해서, 그는 특정한 헛간과 연결된 농장중 가장 거리가 먼 헛간과의 거리를 구하려고 한다. (두 헛간의 거리는 한 헛간에서 다른 헛간으로 가기 위해 거쳐하는 최소한의 길의 수이다.)

농부 존은 총  $Q$ 개의 질의를 줄 것이고, 각각은 “건설” 혹은 “거리” 이다. 건설에 대해서는, 농부 존은 헛간을 짓고, 이미 지어진 헛간과 양방향으로 연결된 길을 최대 한 개 만든다. 거리에 대해서는, 농부 존이 주어진 헛간과 연결된 농장 중 가장 거리가 먼 헛간과의 거리를 구하려고 한다. 주어진 헛간이 존재함은 보장된다. 농부 존을 도와 질의를 대답하자.

### 입력 형식

첫째 줄에는 정수  $Q$ 가 주어진다. 다음  $Q$ 개의 줄에는 질의가 들어온다. 각 질의는 “B  $p$ ” 혹은 “Q  $k$ ”이고, 각각 헛간을 건설해서  $p$ 번 헛간과 양방향으로 연결하라는 것과,  $k$ 번 헛간에서 가장 먼 헛간과의 거리를 구하라는 의미이다.  $p = -1$ 인 경우, 새로운 헛간은 다른 어떠한 헛간과도 연결되어있지 않다. 아닌 경우,  $p$ 는 이미 지어진 헛간의 번호이다. 헛간의 번호는 1부터 시작하며, 첫째로 지어진 헛간에 번호는 1, 둘째로 지어진 헛간의 번호는 2, ...와 같이 계속 된다.

### 출력 형식

각 거리 질의마다 하나의 줄을 출력하여야. 연결되어 있는 다른 헛간이 없을 경우 답이 0임에 유의하여야.

### 예제

newbarn.in	newbarn.out
7	0
B -1	2
Q 1	1
B 1	
B 2	
Q 3	
B 2	
Q 2	

### 참고 사항

예제의 헛간은 다음과 같은 구조를 가진다.

```
(1)
 \
  (2)---(4)
 /
(3)
```

1번 질의에서, 1번 헛간을 짓는다. 2번 질의에서, 1번 헛간과 연결된 가장 먼 헛간과의 거리를 묻는다. 1번 헛간은 다른 헛간과 연결되지 않았으므로, 답은 0이다. 3번 질의에서 2번 헛간을 짓고, 1번 헛간과 연결한다. 4번 질의에서, 3번 헛간을 짓고, 2번 헛간과 연결한다. 5번 질의에서, 3번 헛간과 연결된 가장 먼 헛간과의 거리를 묻는다. 가장 먼 헛간은 1번 헛간이고, 거리 2만큼 떨어져 있다. 6번 질의에서, 4번 헛간을 짓고, 2번 헛간과 연결한다. 7번 질의에서, 2번 헛간과 연결된 가장 먼 헛간과의 거리를 묻는다. 1번, 3번, 4번 헛간은 모두 거리 1씩 떨어져 있고, 1이 질의에 대한 답이다.

## 문제 3. 소 체조선수

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

농장 생활에 질려서, 소들은 속세의 재산을 모두 팔고 순례공연을 하는 단체에 가입했다. 이제까지, 소들은 햇불로 저글링을 하거나, 외줄타기를 하거나, 외발자전거를 타는 등의 편리한 발굽이 있는 소라면 어렵지 않은 일들만 받았다. 하지만, 연기 지도자는 더 감동적인 공연을 다음에 보여주고 싶었다.

새로운 공연장은  $N$ 개의 무대가 원형으로 배치되어있다. 각 무대에는 한 마리 이상,  $N$  마리 이하의 소로 탑을 쌓아야 한다. 연기 지도자가 신호를 보내면, 모든 탑에 있는 소들이 시계방향으로 떨어져서, 가장 아래에 있는 소는 움직이지 않고, 그 위에 있는 소가 시계방향으로 무대 하나 만큼 이동하고, 또 그 위에 있는 소는 시계방향으로 무대 둘 만큼 이동하고, ...을 반복한다. 훌륭한 체조선수였던 소들이 이를 하는데에 대한 기술적인 문제는 없을 것이다. 소들이 떨어질 때 서로 간섭하지 않을 것이고, 그래서 모든 소들이 올바른 무대에 착지 할 것이다. 올바른 무대에 착지한 소들은 다시 탑을 만들고, 이는 떨어지지 않는다.

연기 지도자는, 탑이 쓰러진 이후에 새로 쌓인 탑이 원래의 탑과 같은 높이를 가지면 공연이 감동적일 거라고 생각했다. 이런 탑의 높이를 “마법”의 높이라고 한다. 소들을 위해서 마법의 높이를 가지는 탑의 높이의 경우의 수를 계산 해 주자. 수가 매우 클 수 있으니,  $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력하여라.

두 경우에서 탑의 높이가 다른 무대가 존재하는 경우, 두 경우는 다르다고 생각한다.

### 입력 형식

첫째 줄에는 정수  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^{12}$ )가 주어진다.

### 출력 형식

마법의 높이인 경우의 수를  $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력하여라.

### 제한

gymnasts.in	gymnasts.out
4	6

### 참고 사항

$N = 4$ 인 경우, 가능한 방법은 (1, 1, 1, 1), (2, 2, 2, 2), (3, 3, 3, 3), (4, 4, 4, 4), (2, 3, 2, 3), (3, 2, 3, 2)이다.