

## 몰이사냥

### 불가능 먼저 판단하기

스킬의 사거리는  $X$ , 효과범위는  $R$ 이다. 즉 임의의 위치

$$0 \leq p \leq X$$

에 스킬을 쓰면  $[p, p+R]$ 에 위치한 몬스터가 모두 죽게 된다.

그렇다면 결국 모든 몬스터가

$$[0, X + R]$$

에 존재할 때에만 스킬을 쓸 수 있고, 이 때 모든 몬스터간의 거리차를 계산해서 그 거리차의 최대가  $R$ 보다 작을 때에만 모두 잡을 수 있다.

이 때, 모든 몬스터의 위치는  $t$ 에 대해 선형이므로 모든 몬스터가 정해진 위치 안에서 존재하는 시간은 연속적이거나 존재하지 않는다.

즉, 사냥을 할 수 있는 시간의 범위인  $[Lower\_bound, upper\_bound]$ 를 얻을 수 있고, 문제에서 실수 계산을 피하기 위해 시간을 1초 단위로 주고 있으므로 계산을 편하게 할 수 있다.

특정 시간  $t$ 가 주어졌을 때, 모든 몬스터의 거리차의 최대는 단순히  $\max - \min$ 으로 계산할 수 있다.  $O(n)$

그렇다면  $f(t) = (t$ 에서의 모든 몬스터의 거리차의 최대) 로 정의를 한다면 정답은

$$\min(f) \text{ for } low \leq t \leq high$$

가 된다. 이 때  $f(t)$ 의 그래프를 생각해보면 각 직선들의 거리차

$$D_{ij} = |d_i - d_j|$$

가 일차함수 혹은 V자 형태로 나오게 되는데,  $t$ - $d$  그래프를 그리고 이 때 최대값들을 선으로 이으면 아래로 볼록한 형태의 그래프가 나오게 된다.

(위로 ^ 한 모양의 그래프가 나오는 것은 각각 반대방향으로 확장하면 X자 모양의 그래프가 되고 시간에 따라서 최대값만을 가지므로 V자 형태의 모습이 된다.)

즉 convex한 함수의 최소값을 구하는 것으로  $low \sim high$ 사이의  $t$ 에 대해 3진 탐색을 수행하면서  $f(t)$ 의 최소값이 감소하는 방향으로 수행해 나가면 정답을 구할 수 있다.

다소 귀찮은 부분으로  $t_{low}, t_{high}$ 를 구하는 부분이 있는데, 먼저  $t$ 에 대한 기울기(변화량)이 0인 부분을 먼저 처리하고 시작합니다.

편의상 기울기 =  $a$ , y-절편을  $b$ 라고 하겠습니다.

$a > 0, b > 0$ 인 경우 lower 값은 시간이 0보다 크므로 0이 되고,

$a > 0, b < 0$ 인 경우  $-b/a$ 가 맞지만, 정수 계산에서 손실이  $(-b \bmod a)$  만큼 오므로  $t$ 에 1을 해주어야 합니다.

예를 들어  $a=4, b=-7$ 인 경우  $t = 7/4$ 가 되어야 하지만 실제로는 1이 계산이 되어서 1을 더해주어야 하고, 이렇게 더하는 것은  $b$ 가  $a$ 로 나누어 떨어지지 않아서  $b \bmod a$  부분이 남기 때문입니다. 그렇다면 만약  $b \bmod a$ 가 0일

경우에는 더하지 않아야 하므로 그 경우에는 1을 먼저 빼주어서 오류를 피해주게 됩니다. 그래서  $(-b - 1) / a + 1$  이 됩니다.

a와 b의 부호가 바뀌어도 비슷한 논리로 숫자를 몇개 대입해보고 생각해보면 쉽게 풀 수 있습니다.

t가 다 정해지고 난뒤 3진 탐색을 시작값 (t\_low, t\_high)로 시작해서 f(t)를 찾으며 하나라도 R이하인 값이 있으면 T를 출력하고 종료. 없으면 F를 출력하고 종료하게 됩니다.