

킬러1 (Killer1)

Solved by 최서현

Idea & Description by 조상렬

시간 제한 : 1초, 메모리 제한 : 512MiB

이 문제는 32기들의 수준이 매우 높은 것을 본 최서현과 조상렬, 장근영이 어린이날에 노동하며 만든 킬러 문제이다. 따라서 정보를 처음 접하는 사람들은 Subtask 1만 풀고 넘어가도록 하자. (단, 시간이 남았다면 Subtask 2와 3은 생각해볼만 하다)

두 정수 a_i 와 b_i 로 구성된 N 개의 순서쌍이 주어지며, i 번째의 순서쌍을 “사용”한다는 것은 x 에 $a_i x + b_i$ 라는 값을 대입하는 것으로 정의된다. ($1 \leq i \leq N$)

이 때 여러분은 순서쌍을 사용하는 순서를 잘 배정하여 모든 순서쌍을 정확히 한 번씩 사용했을 때의 x 값을 최대로 만들고자 한다. (단, 초기의 $x = 1$ 이다.)

이렇게 문제가 끝났으면 조금(?) 행복했겠지만, 이 문제는 킬러 문제이기 때문에 추가적인 조건이 존재한다. 처음에 주어진 N 개의 순서쌍 이외에도 Q 개의 순서쌍이 더 주어지며, 여러분은 처음에 N 개의 순서쌍이 주어졌을 때, 이후부터는 하나의 순서쌍이 더 주어질 때마다 지금까지 주어진 순서쌍을 적당한 순서로 정확히 한 번씩 사용하여 만들 수 있는 최대의 x 값을 구해야 한다. (단, 초기의 $x = 1$ 이다.)

Input

첫 번째 줄에 자연수 N 이 주어진다. ($1 \leq N \leq 10^5$)

두 번째 줄부터 N 개의 줄에 걸쳐 a_i 와 b_i 가 띄어쓰기로 구분되어 주어진다.

($1 \leq i \leq N, 1 \leq a_i \leq 10^9, 0 \leq b_i \leq 10^9$)

$N+2$ 번째 줄에 한 정수 Q 가 주어진다. ($0 \leq Q \leq 10^5$)

$N+3$ 번째 줄부터 Q 개의 줄에 걸쳐 a_i 와 b_i 가 띄어쓰기로 구분되어 주어진다.

($N+1 \leq i \leq N+Q, 1 \leq a_i \leq 10^9, 0 \leq b_i \leq 10^9$)

Output

$Q+1$ 개의 줄에 걸쳐 정답을 출력한다. 이 때 i ($1 \leq i \leq Q+1$)번째 줄에는 첫 번째 순서쌍부터 $N+i-1$ 번째 순서쌍을 적당한 순서로 모두 사용했을 때 결과값으로 가능한 최대의 값을 $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력한다. (나머지의 최댓값이 아닌, 최댓값의 나머지이다!)

예를 들어, 첫 번째 줄에는 $i=1$ 이므로 첫 번째 순서쌍부터 N 번째 순서쌍까지 사용했을 때 결과값으로 가능한 최대의 값을 구해 $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 출력해야 한다.

Subtasks

Subtask 1 (20점) : $N \leq 8, Q = 0$

Subtask 2 (30점) : $b_i = 1, Q = 0$

Subtask 3 (100점) : $Q = 0$

Subtask 4 (200점) : 추가적인 제한조건이 없다.

Samples

예시 입력 1	예시 출력 1
4 4 1 3 1 8 1 1 1 0	233
예시 입력 2	예시 출력 2
1 2 4 2 1 5 3 9	6 16 58

예시 1은 모든 Subtask의 조건을 만족하며, 예시 2는 Subtask 4의 조건을 만족한다.

예시 2에 대한 설명 :

먼저, $N=1$ 개의 순서쌍 (2, 4)가 주어졌을 때는 초기의 $x=1$ 이기 때문에, 가능한 최대의 값이 $2 \times 1 + 4 = 6$ 이다.

순서쌍 (1, 5)가 주어졌을 때는 (1, 5)를 사용한 후 (2, 4)를 사용하면 가능한 최대의 값은 $(1 \times 1 + 5) \times 2 + 4 = 16$ 이다.

순서쌍 (3, 9)가 주어졌을 때는 (1, 5)를 사용하고 (3, 9)를 사용한 후 (2, 4)를 사용하면 가능한 최대의 값은 $((1 \times 1 + 5) \times 3 + 9) \times 2 + 4 = 58$ 이다.

이 예시에서는 모든 최댓값이 $10^9 + 7$ 을 넘지 않아 굳이 $10^9 + 7$ 로 나눈 나머지를 구할 필요는 없었다.