

Problem: 给定 n 个 interval 为 $[a_1, b_1], \dots, [a_n, b_n]$, 其中: $a_i < 0, \forall i, b_j > 0, \forall j$

設計 - preprocessing 方式使得未來给定 x 下, 可 $O(\lg n)$ 判別 x 在哪些區間內

且此 preprocessing 為 $O(n)$ 之 space

idea: 令 $A[1, \dots, n]$ 為 a_1, \dots, a_n 排序結果 $[-1, 1], [-2, 2], [-7, 7]$

$B[1, \dots, n]$ 為 b_1, \dots, b_n 排序結果

若给定為 x , 欲判斷哪些 interval 包含 x 時

分為3种 case:

①. 若 $x = 0$, return n

②. 若 $x < 0$, 在 A 作 binary search 可知有多少 $a_i < x$, 而即為包含 x 之 interval 數

③. 若 $x > 0$, 在 B 作 binary search 可知有多少 $b_i > x$, 而即為包含 x 之 interval 數

preprocessing 需 $O(n \lg n)$ 之 time, $O(n)$ 之 space

而 query (A, B, x) 只需 $O(\lg n)$ 時。