

### Problem Definition:

給定一大小為  $m \times n$  的 matrix, 已知 matrix 中的元素同个 row 會由大至小遞減且同 column 也由大至小遞減, 求該 matrix 中共有幾個負數.

Constraint:  $1 \leq m, n \leq 100$

Example:

4	3	2	-1
3	2	1	-1
1	1	-1	-2
-1	-1	-2	-3

= 8

Solution:

11. 对各个 row 做 Binary Search.

找共有几个负数 等同 找在最小 index 负数

後共有几个数.

Example:

4	3	2	-1
3	2	1	-1
1	1	-1	-2
-1	-1	-2	-3

row 1:

4	3	2	-1
---	---	---	----

row 2:

3	2	1	-1
---	---	---	----

row 3:

1	1	-1	-2
---	---	----	----

row 4:

-1	-1	-2	-3
----	----	----	----

⇒ 在一維陣列如何用 Binary Search 找  
最小 index 負數

⇒ 等同找大於 0 最小的那個

⇒ Similar to Problem 744.

Time Complexity :  $O(n \lg n)$

Space :  $O(1)$

121. 同理, 可对 col 做 Binary Search

Time Complexity :  $O(m \lg n)$

但在  $n, m$  接近下, cache locality 通常較差.

13). 是否可以利用:

同个 row 會由大至小遞減 且 同 column  
也由大至小遞減性質

4	3	2	-1
3	2	1	-1
1	1	-1	-2
-1	-1	-2	-3

∴ 可知右下必為最小, ∴ 可由右下開始  
向左向上 traverse

但 若 negative number 為  $n \times m$  時  
為 worst case

Time:  $O(m \times n)$

Space:  $O(1)$ .

141. 反過來，可利用該性質知道，

若  $grid[i][j] < 0$  則  $grid[i+1][k], \forall k \geq j$

皆  $< 0$ .

Example:

4	3	2	-1
3	2	1	-1
1	1	-1	-2
-1	-1	-2	-3

$grid[2][2] = -1 < 0$

$\therefore$  必可保證。

$grid[3][2] \neq 0$

$grid[3][3] < 0$

每次只要找上一 row 負數 col index 左邊即可，  
並可結合 Binary Search 來完成。

ex -

4	3	2	-1
3	2	1	-1
1	1	-1	-2
-1	-1	-2	-3

已知 row 0 中 負數 col index 為 3

在 row 2 時，可縮減 search space 為：

3	2	1
---	---	---

同理，row 4 時，可縮減 search space 為：

-1	-1
----	----