卷積(convolution)運算用於二維矩陣中,依次與另一個矩陣的點相乘後,再線性疊加的輸出結果,運算範例如下:

輸入說明:

1. 假設輸入為[4,5,10,20,30,40,50,60,70,80,90,0,100,85,75,65,55,45,35,25,15,5]的資訊

一組資料為一維矩陣,測試資料數字 < 300。

- (1) 前兩個數字是二維矩陣的維度,表示計算的是一 4x5 的二維矩陣。測試資料最大為 8x8 的二維矩陣。
- (2) 後面數字則依序為矩陣的值,如該輸入表示的資料則表示為下列矩陣

10	20	30	40	50
60	70	80	90	0
100	85	75	65	55
45	35	25	15	5

輸出說明:

1. 對每個像素做卷積運算,下圖片中灰底部份會和另一矩陣(operator mask)進行點跟點相乘,再相加得到某一點的結果,請直接假設程式的 operator mask 是一個如下的 3x3 的矩陣

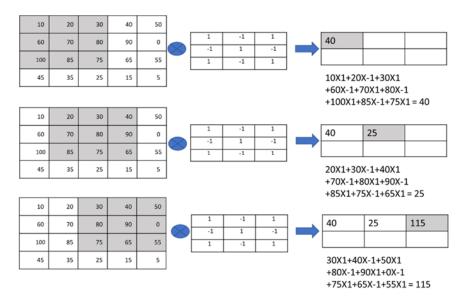
1	-1	1
-1	1	-1
1	-1	1

單一位置的卷積計算如下

10	20	30	40	50
60	70	80	90	0
100	85	75	65	55
45	35	25	15	5

1	-1	1		40		
-1	1	-1				
1	-1	1				
			•		X-1+30X1 70X1+80X-	1
				+100X1+8	85X-1+75X	1 = 40

2. 整張圖的濾波就是每個位置都會運算到,運算方式從左上角開始計算,然後橫向向右邊移動運算,到最右邊後在往 下移一格,繼續向右邊移動運算,直到整張圖都完成,如下圖。



	1 -1 1	-1 1 -1	1 -1 1	→	40 15 60X1+70X	25 X-1+80X1	115
	-1	1	-1		15 60X1+70X		115
					60X1+70	X-1+80X1	
]						X-1+80X1	
]							
						-85X1+75X 5X-1+25X1	_
	1 -1	-1 1	-1		40	25	115
	1	-1	1		15	30	
]					70X1+80	X-1+90X1	
+85X-1+75X1+65X-1 +35X1+25X-1+15X1 = 30							
	1	-1	1		40	25	115
	1	-1	1		15	30	-60
					+75X-1+6	55X1+55X-	_
		-1 1	1 -1 1 1 -1 -1 1 1	-1 1 -1 1	-1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -	15 70X1+80 +85X-1+7 +35X1+2! 40 15 70X1+80 +85X-1+7 15 40 15 80X1+90 +75X-1+6	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

3. 若輸入為 4x5 的矩陣,結果將產出(4-2)x(5-2)的矩陣,請輸出該矩陣中的最大值,以上面例子為 115

測試輸入:

4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 0, 100, 85, 75, 65, 55, 45, 35, 25, 15, 5

測試輸出:

115

測試輸入:

4,4,107,108,52,226,44,96,198,240,39,91,114,240,203,240,247,132

測試輸出:

361