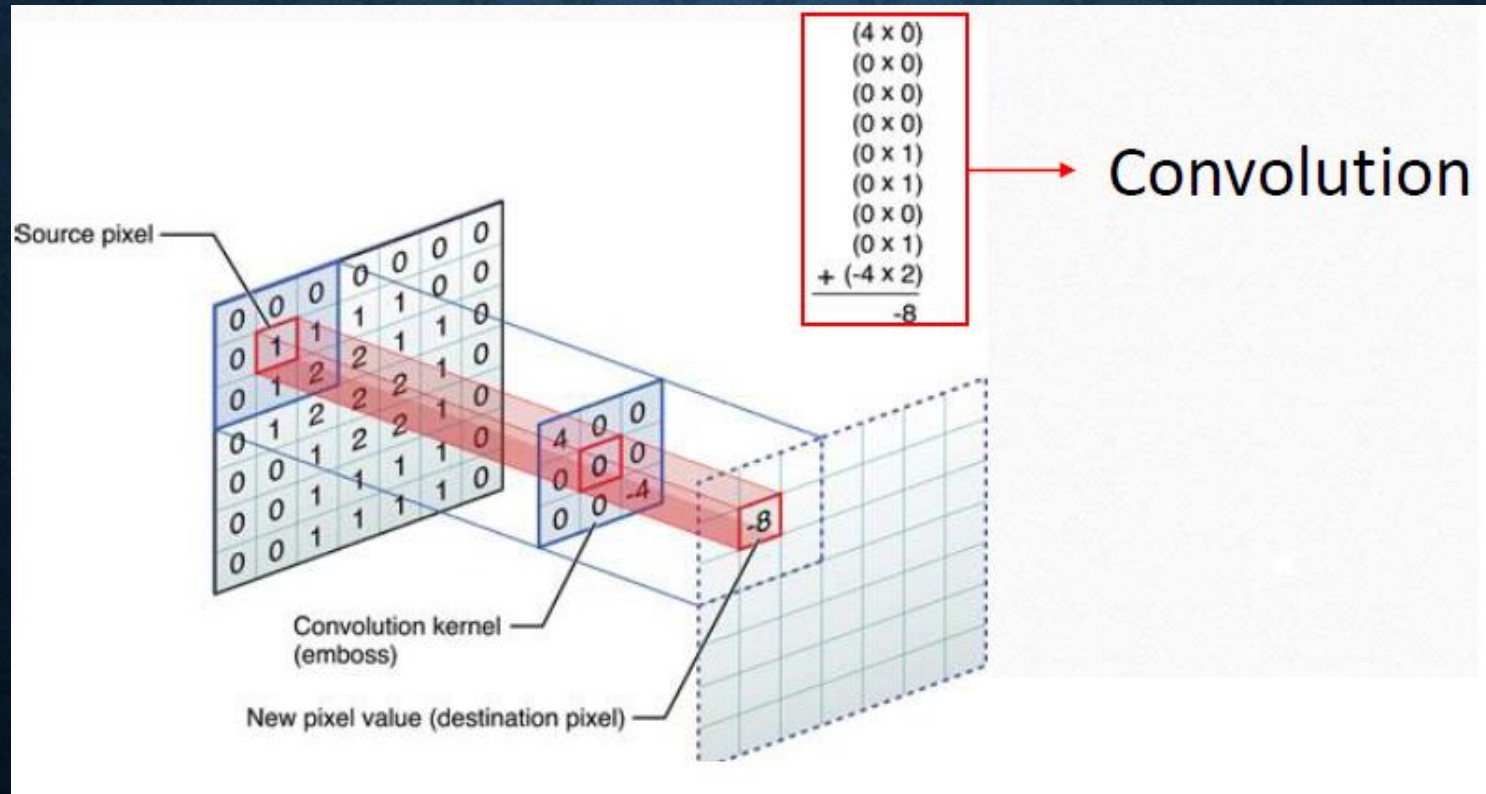


# IMAGE FILTER (影像濾波)

2016

# 濾波器 (FILTER)

- 邊長通常為奇數的方形，又稱為遮罩 (mask)、kernel。
- 主要的概念是將遮罩覆蓋到指定影像的每個像素上面。





## 種類：

- 平滑濾波器：用於模糊化和去除雜訊。

低通濾波器(Low pass filter)

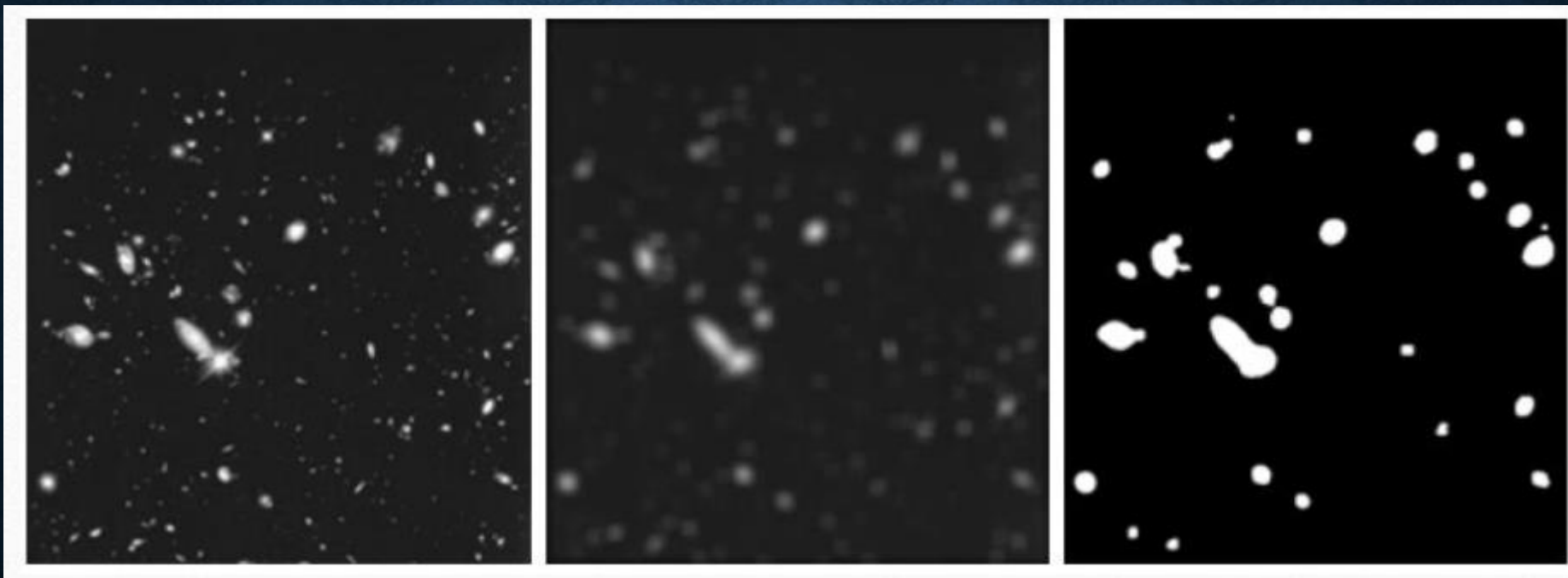
中值濾波器(Median filter)

- 銳化濾波器：強化物體的邊緣位置。

高通濾波器(High pass filter)

# 模糊化

- 用於預處理階段，例如：在抽取（大的）物體之前從影像中消去小細節。



原始影像

模糊化

取臨界值



# 去除雜訊

- 雜訊是影像中不規則的錯誤資訊。



(a)



(b)

圖 1.2 去除影像雜訊 (a) 原始影像 (b) 去除雜訊結果

# LOW PASS FILTER（低通濾波器）

- 保持低頻部分，減少或消除高頻部分。

高頻：短距離內灰階值變化值大(例：邊緣或雜訊)

低頻：短距離內灰階值變化值小(例：背景或皮膚紋理)

- 方法：將每一個像素的所有鄰近的灰階值加總起來，然後再以平均值取代該像素之灰階值。
- 效果：將灰階變化較大之像素的值縮小，因此影像的「銳利」變化會降低，所以低通濾波器有模糊邊緣這個副作用。



# LOW PASS FILTER

$$\frac{1}{9} \times$$

1	1	1
1	1	1
1	1	1

Average filter

$$\frac{1}{16} \times$$

1	2	1
2	4	2
1	2	1

Weighted average

(係數總和為1)

Before smoothing

10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	100	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	0	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100

After smoothing by  
a 3x3 low pass filter

10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	20	20	10	10	40	70	100	100	100	100	100
10	20	20	10	10	40	70	89	89	89	100	100
10	10	10	10	10	40	70	89	89	89	100	100
10	10	10	10	10	40	70	89	89	89	100	100
10	10	10	10	10	40	70	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100

$$\frac{1}{9} \times$$

1	1	1
1	1	1
1	1	1



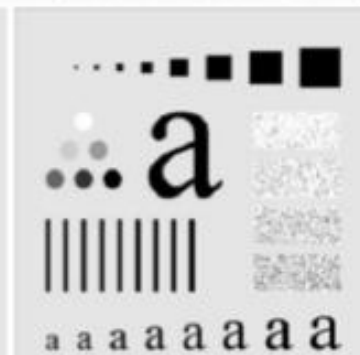
# 低通濾波器大小的影響

- 濾波器越大，雜訊越不明顯
- 但相對的會越模糊。

Input



N=3



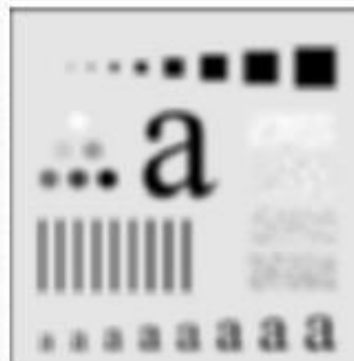
N=5



N=9



N=15

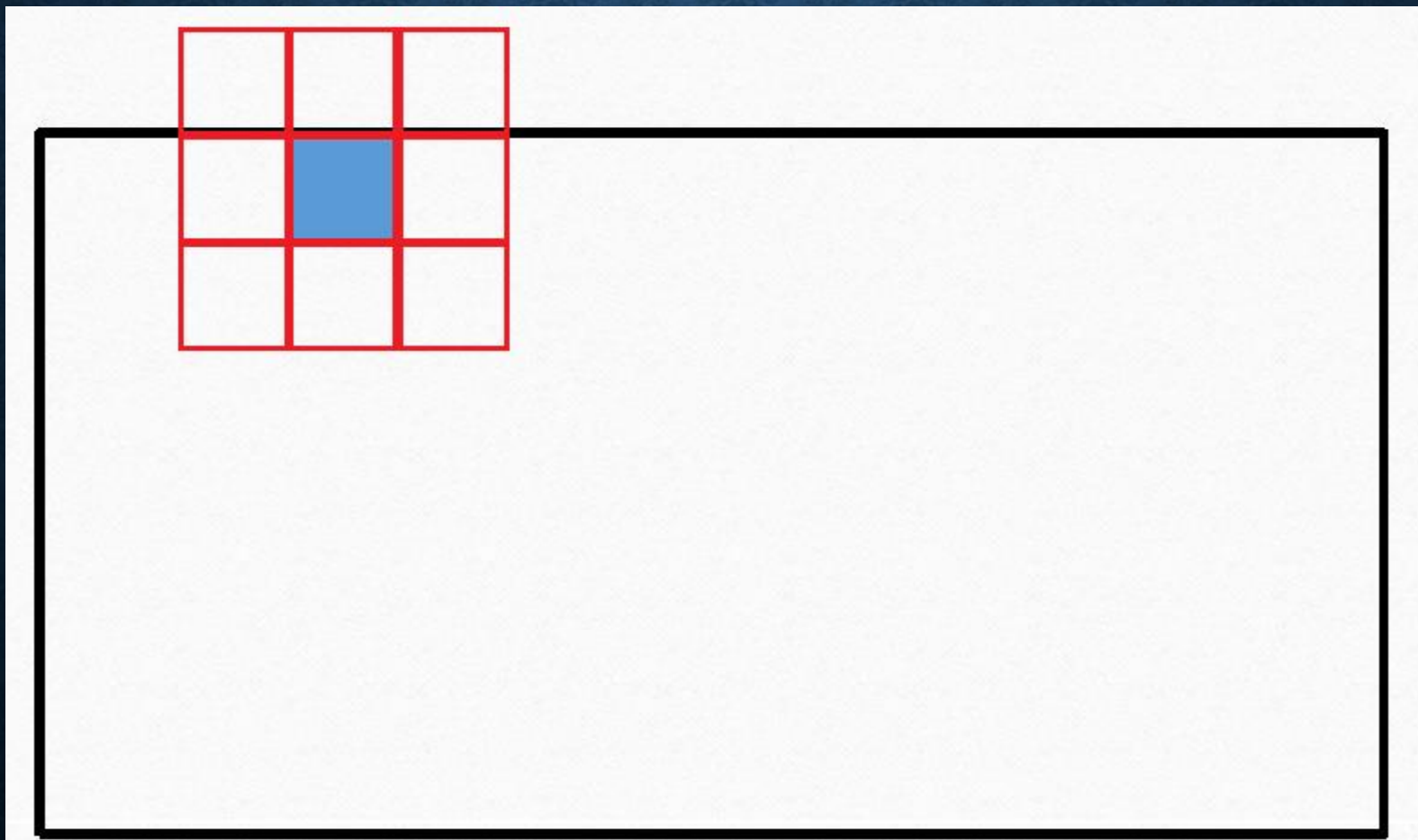


N=25



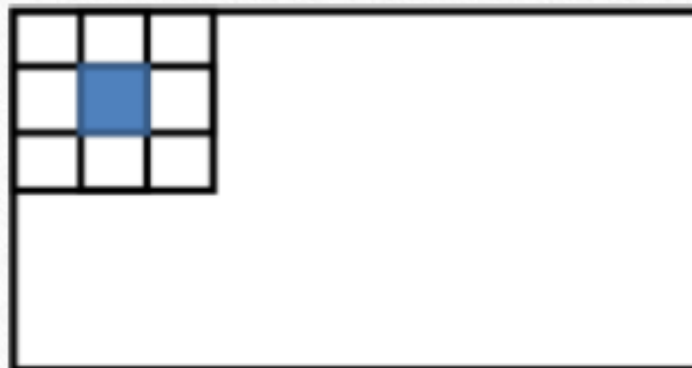
# 影像邊緣

- 影像的邊緣，也就是遮罩會有部分超出影像的地方該怎麼辦？

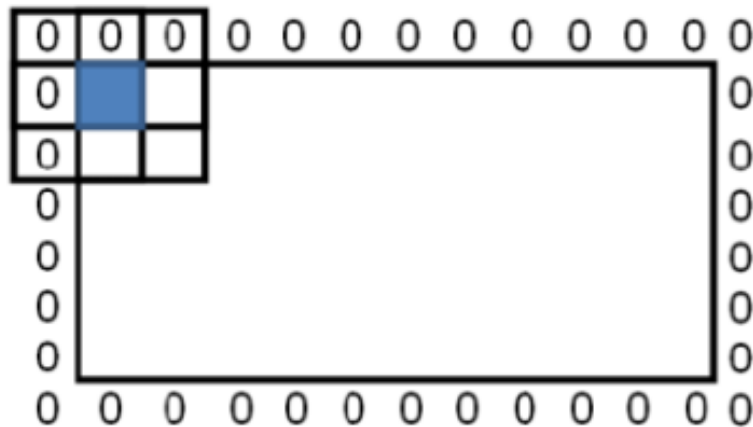




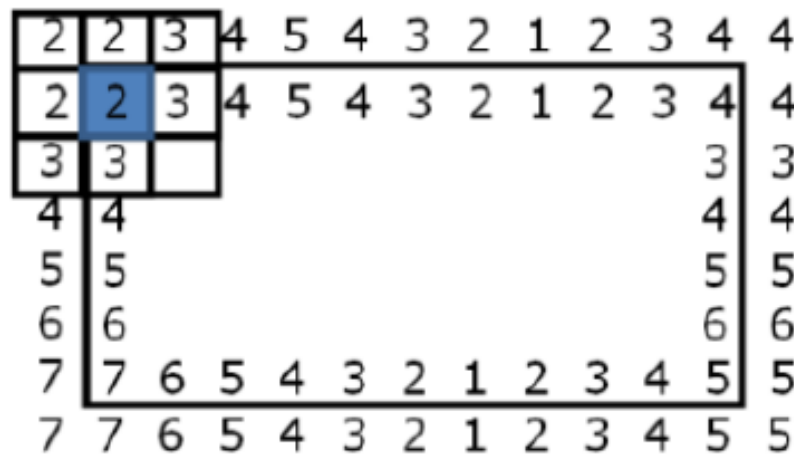
• 忽略邊緣



• 補零



• 鏡射



# MEDIAN FILTER

- 效果：中值濾波器可以將較強的高頻雜訊去除，而仍然能夠保持邊緣的銳度。
- 方法：將遮罩內之像素值進行排序，找出中間值，然後將遮罩內中像素之灰階值以該中間值取代。



10	20	20
20	100	20
20	25	15

排序後：10, 15, 20, 20, 20, 20, 20, 25, 100

Median=20

Before

10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	100	100	10	10	100	100	0	100	100	100
10	10	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100

After smoothing by a  
3x3 median filter

10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	100	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100





# HIGH PASS FILTER (高通濾波器)

- 保持高頻部分，減少或消除低頻部分。



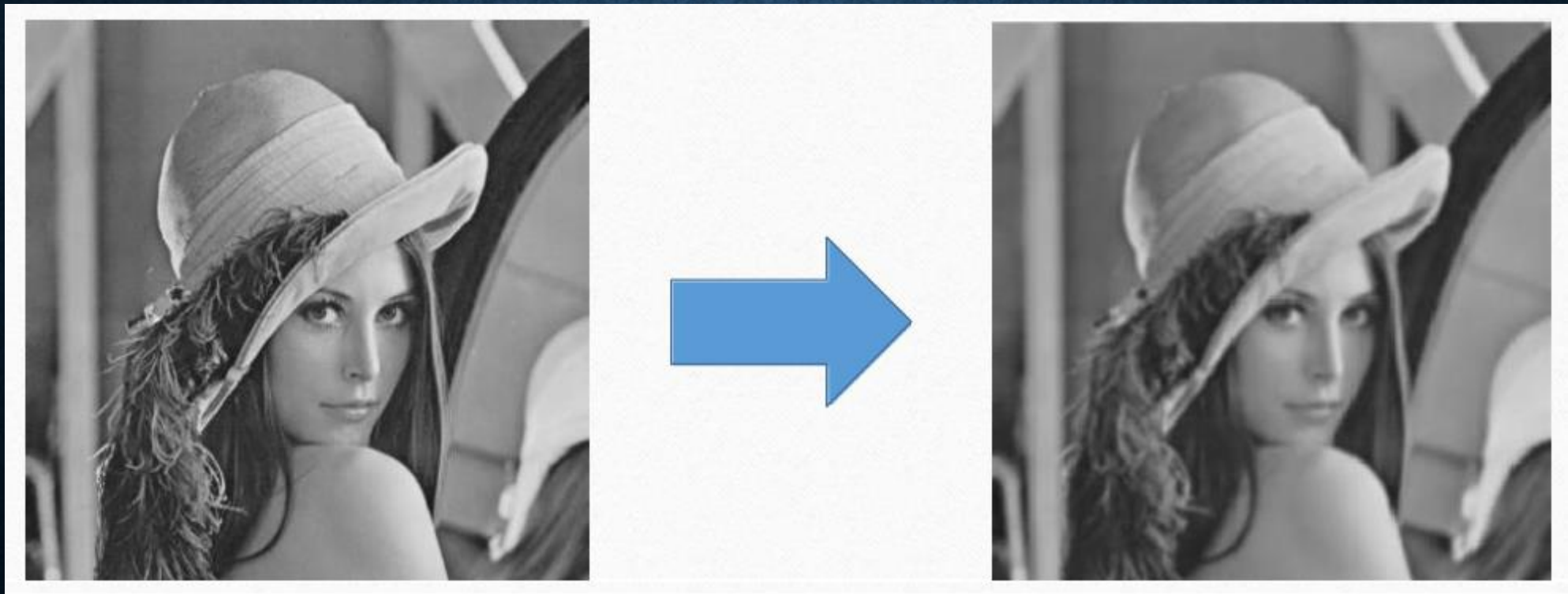
-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1



# HOMEWORK#3. 1

- 利用low-pass filter 作smoothing
- 重複執行幾次，看看有沒有差別

$\frac{1}{16} \times$	1	2	1
	2	4	2
	1	2	1



## HOMEWORK#3. 2

- 利用median filter將胡椒鹽雜訊去除，仍然能保持邊緣的銳度。
- 方法：將遮罩內之像素值進行排序，找出中間值，然後將遮罩內中間像素之灰階值以該中間值取代。

