



第二章

影像品質的改善

內 容

- 2.1 前言
- 2.2 平滑法
- 2.3 中值法
- 2.4 柱狀圖等化法
- 2.5 作業

2.1 前言

- 針對在雜訊 (Noise) 的干擾和灰階分佈太集中的影響下，如何恢復原影像的品質。

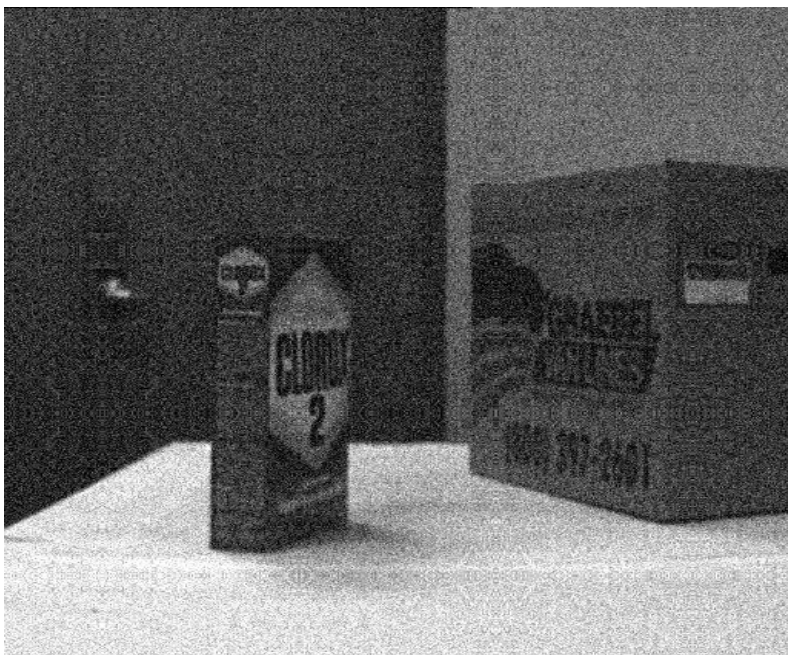


圖 2.1.1 受雜訊干擾的影像

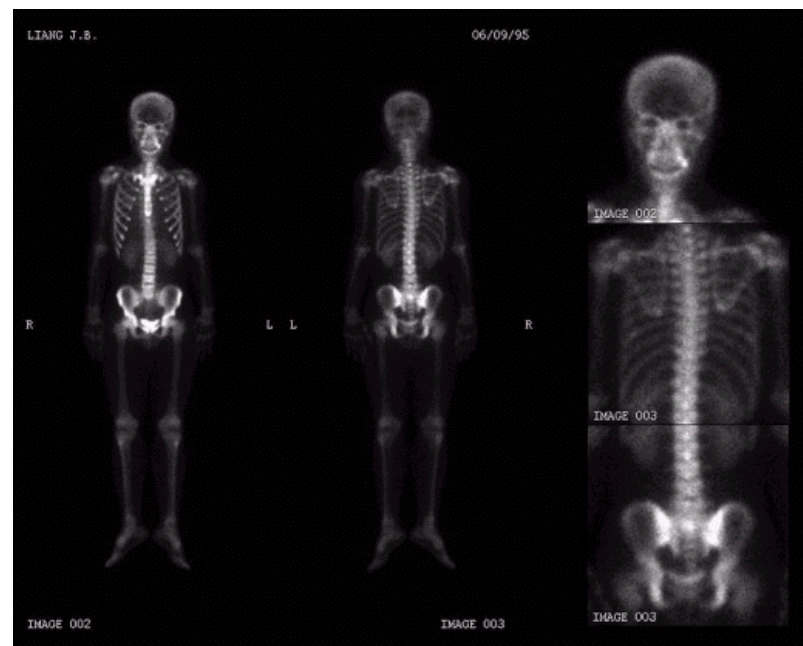


圖 2.1.2 某些灰階分布太集中的影像

2.2 平滑法

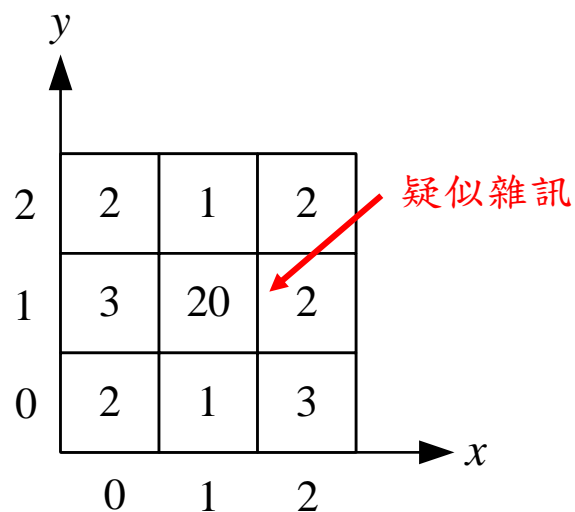


圖2.2.1 3×3 子影像

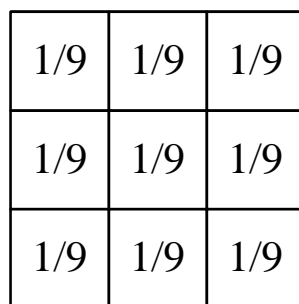


圖2.2.2 平滑法所使用的
的面罩

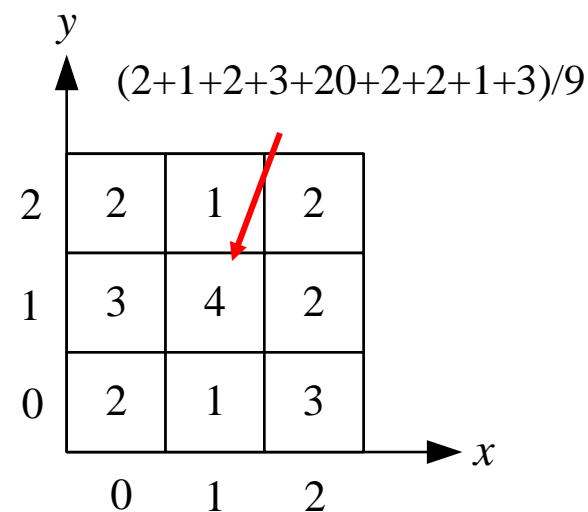



圖2.2.3 經平滑法作用於
中心點後的子影像

範例 2.2.1：

給一如下的 4×4 子影像，利用平滑法去除雜訊後，所得的影像為何？

2	5	6	5
3	1	4	6
1	28	30	2
7	3	2	2

解答：



2	5	6	5
3	9	10	6
1	9	9	2
7	3	2	2

範例 2.2.2：

如何針對邊緣像素進行平滑法的雜訊去除？

解答：

將邊緣像素複製一次，再經平滑動作。

2	2	5	6	5	5
2	2	5	6	5	5
3	3	1	4	6	6
1	1	28	30	2	2
7	7	3	2	2	2
7	7	3	2	2	2

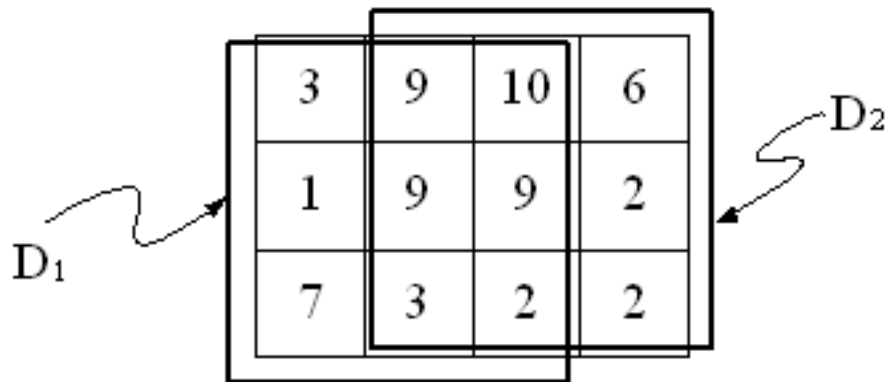


3	4	5	5
5	9	10	7
6	9	9	6
7	9	8	5

範例 2.2.3：

如何降低(Reduce)相鄰兩個平滑運算的計算量？

解答：



利用 3×2 視窗的重複性。

2.2 中值法

- 利用面罩內的九個灰階值的中間值。
- 仍以迴積的方式完成。

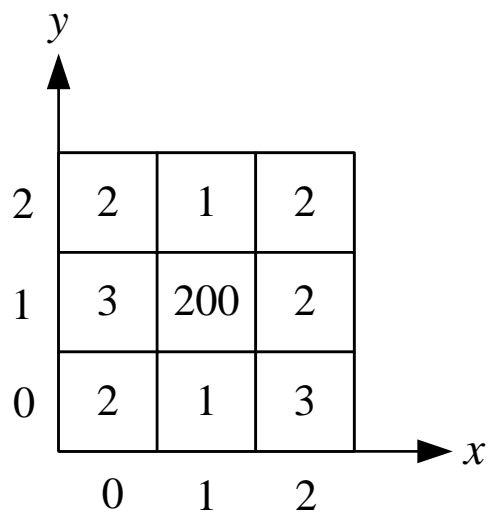


圖2.3.1 一個平滑法不適合的例子

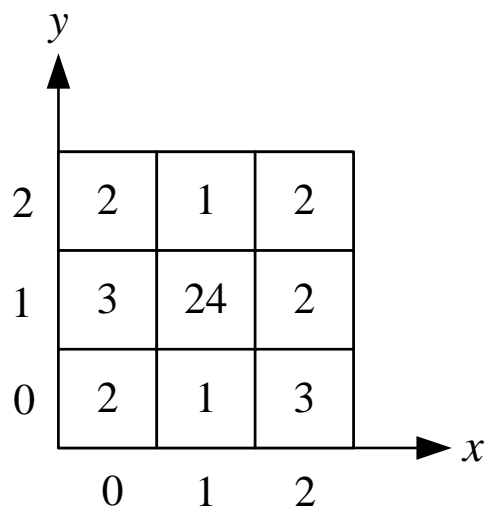


圖2.3.2 經平滑法作用於中心點後的子影像

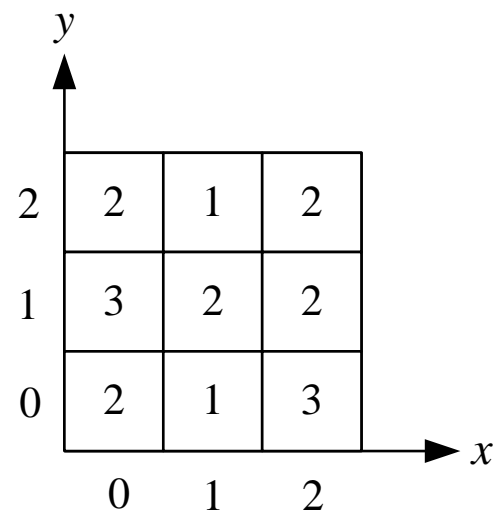
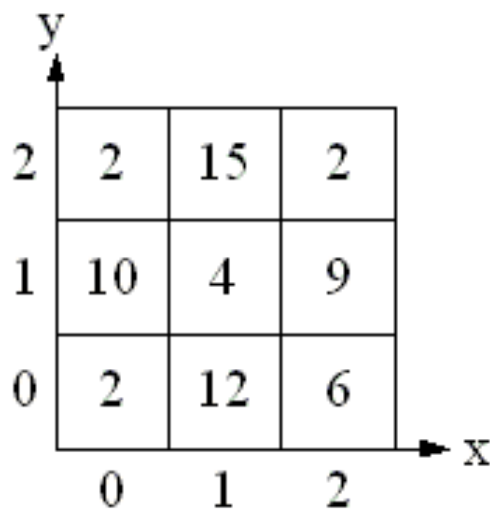


圖2.3.3 經中值法作用於中心點後的子影像

範例 2.3.1：

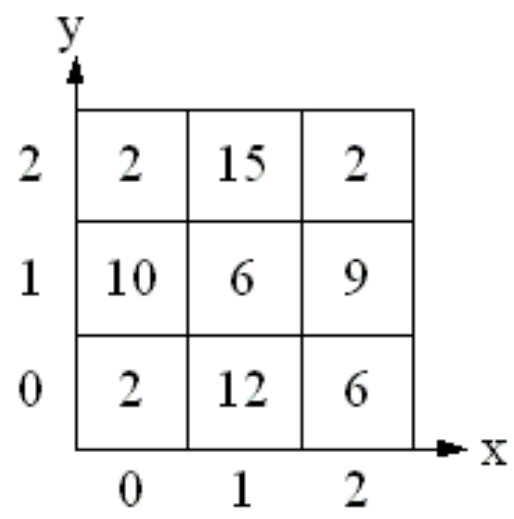
給一個如下的 3×3 子影像，試求中值法所得到的反應值。



A 3x3 grid of numbers representing a sub-image. The horizontal axis is labeled 'x' with values 0, 1, 2. The vertical axis is labeled 'y' with values 0, 1, 2. The grid contains the following values:

2	2	15	2
1	10	4	9
0	2	12	6
	0	1	2

解答：



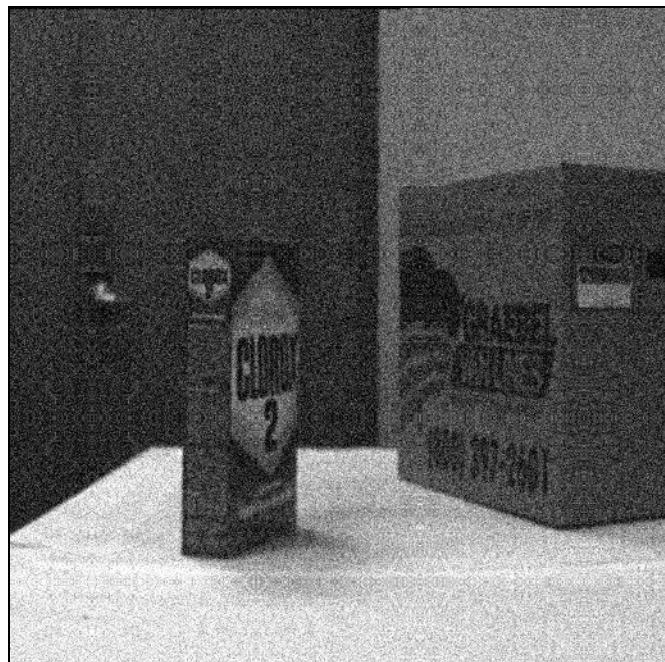


圖2.1.1 受雜訊干擾的影像

經平滑法
改善的效果



經中值法
改善的效果



2.4 柱狀圖等化法

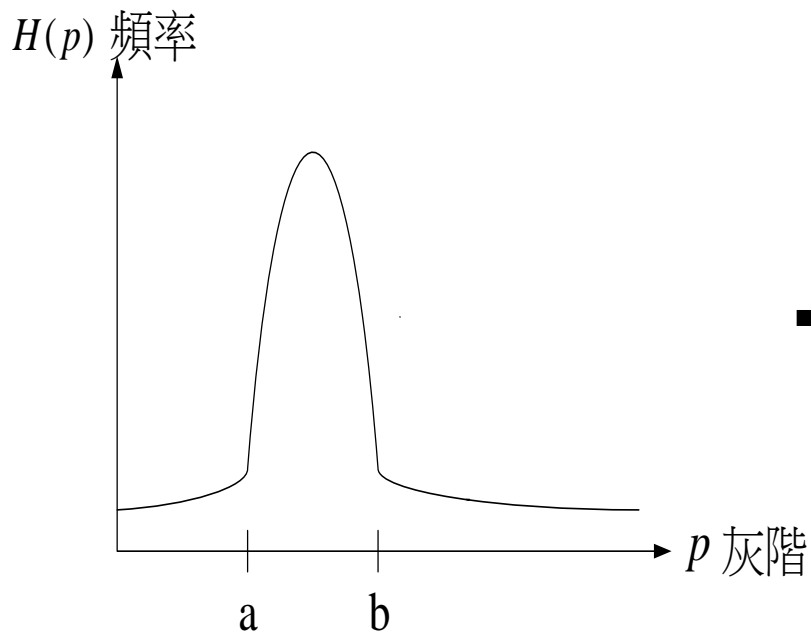


圖2.4.1 灰階分布柱狀圖

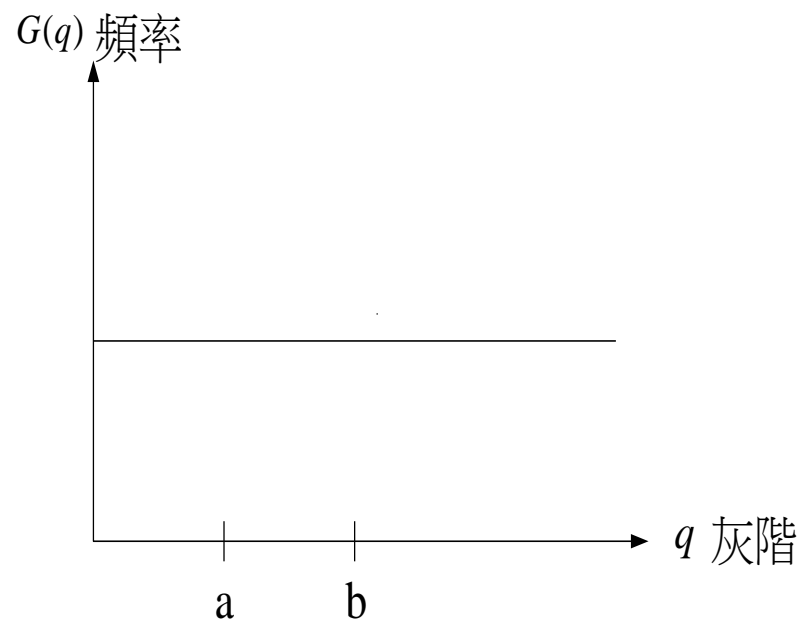


圖2.4.2 均勻分布柱狀圖

引進累進機率分佈的概念：

$$N^2 \int_{q_0}^q \frac{1}{q_k - q_0} ds = \frac{N^2 (q - q_0)}{q_k - q_0}$$
$$= \int_{p_0}^p H(s) ds$$

移項後，可得

$$q = \frac{q_k - q_0}{N^2} \int_{p_0}^p H(s) ds + q_0 = f(p)$$

離散的形式：

$$q = \frac{q_k - q_0}{N^2} \sum_{i=p_0}^p H(i) + q_0$$

經柱狀圖
等化法改善的效果

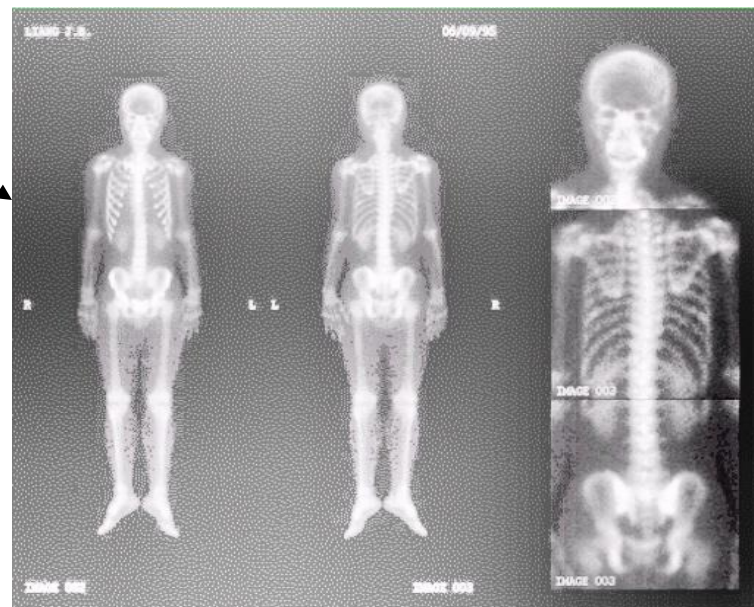
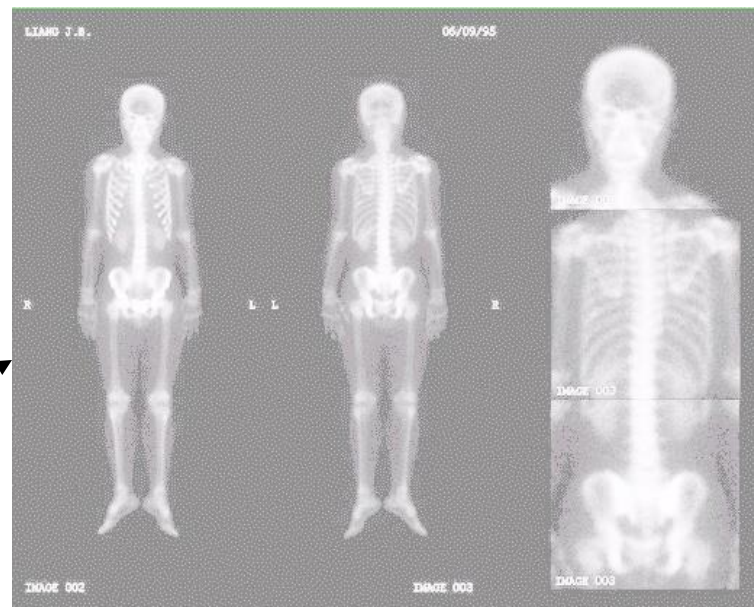
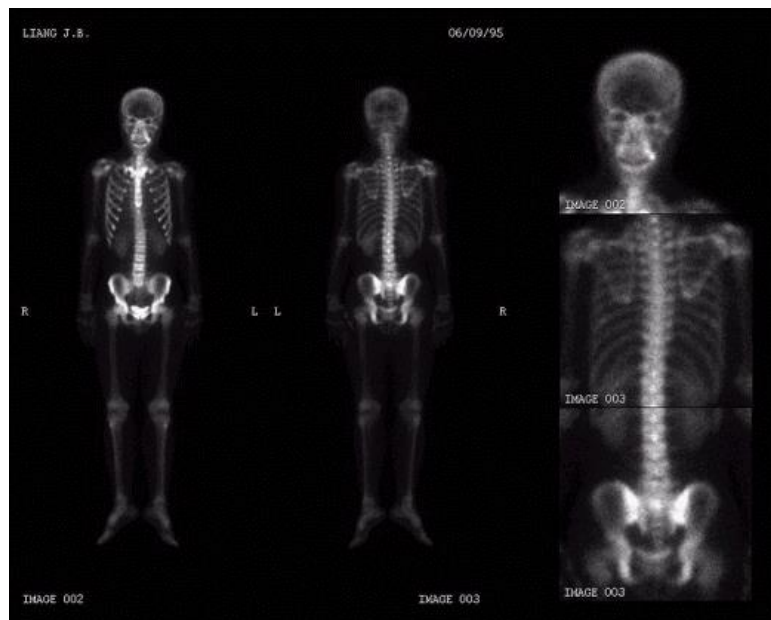


圖2.1.2 某些灰階分布
太集中的影像

經部份重疊
柱狀圖等化法
改善的效果

範例 2.4.2 :


給定 $\langle p_0, p_1, p_2, p_3 \rangle = \langle 10, 15, 20, 25 \rangle$ 且其出現的頻率為
 $\langle H(p_0), H(p_1), H(p_2), H(p_3) \rangle = \langle 15, 30, 30, 25 \rangle$, 試求
 $\langle q_0, q_1, q_2, q_3 \rangle = ?$

解答：

令 $q_0 = 10$ 和 $q_3 = 50$, 則根據公式可得

$$\frac{q_3 - q_0}{N^2} = \frac{50 - 10}{100} = 0.4$$

$$\begin{aligned} q_1 &= 0.4(H(p_0) + H(p_1)) + 10 \\ &= 0.4(15 + 30) + 10 \\ &= 28 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned}q_2 &= 0.4(H(p_0) + H(p_1) + H(p_2)) + 10 \\&= 0.4(15 + 30 + 30) + 10 \\&= 40\end{aligned}$$

所以得到 $\langle q_0, q_1, q_2, q_3 \rangle = \langle 10, 28, 40, 50 \rangle$

2.5 作 業

- 作業一：寫一C程式以完成平滑法的實作。
- 作業二：寫一C程式以完成中值法的實作。
- 作業三：寫一C程式以完成柱狀圖等化法的實作。