

台科大 111 學年度「彩色影像處理」
作業一：空間濾波(不得使用現成影像濾波函式)

注意：

1. 三題選二題實作。
2. 不得使用現成影像濾波函式。
3. 程式語言可用 Matlab, Python, C++, Java, VB

報告形式：將程式碼與詳細註解貼入 word 檔，連同執行結果，轉成可以複製文字的 PDF 檔。檔案名稱以 HW1_學號命名，例如 HW1_M11101234.pdf 繳交期限：11 月 1 日 24:00 前上傳至 Moodle2 作業區。

有問題可請教色彩所劉光智同學(M11125007@mail.ntust.edu.tw)

第一題「影像邊緣偵測」(可參考講義 2, p37)：

1. 讀取附件的 8-bit 灰階影像。
2. 顯示輸入影像。
3. 將影像轉換成 double 格式，數值範圍在[0 1]之間。
4. 用雙層迴圈由左而右，由上而下讀取以(x,y)為中心的 3×3 影像區域。
5. 將 3×3 影像區域點對點乘上圖 1 Sobel 濾鏡數值矩陣後，將數值總和存入輸出影像的(x,y) 位置。

(a)	(b)
Sobel 水平濾波	Sobel 垂直濾波
$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

圖 1 Sobel 濾鏡

6. 將濾波後的影像加上 0.5，呈現近似圖 2(b)的浮雕影像。
7. 分別將濾波後的影像開絕對值，再二值化(門檻值自訂)，用 bitor(bitwise or)或直接相加，產生近似圖 2(c)的輪廓影像。
8. 轉成 8bit，儲存影像檔。

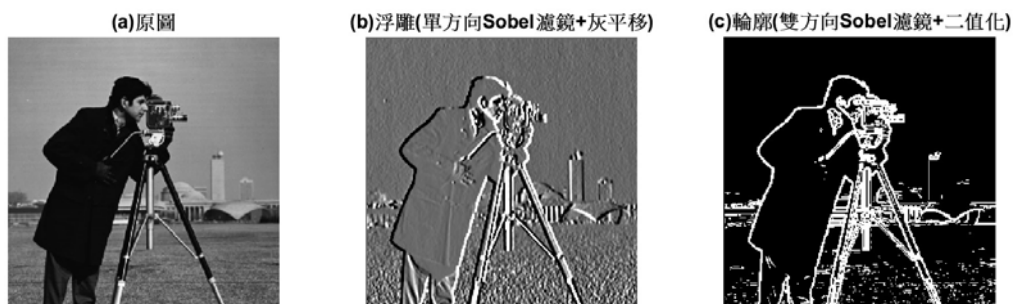


圖 2 第一題：影像邊緣偵測示意圖

第二題「Unsharp Masking(USM)影像銳化」(可參考講義 2, p.46-48)：

1. 輸入影像模糊參數(例如均值濾波的濾鏡尺寸 n)。
2. 讀取附件的 8-bit 灰階影像。
3. 顯示輸入影像。
4. 將影像轉換成 double 格式，數值範圍在 $[0\ 1]$ 之間。
5. 用雙層迴圈對 $n \times n$ 濾鏡(均值濾鏡或高斯濾鏡)做影像模糊化，獲得近似圖 3(b)的結果。
6. 利用原圖與模糊影像的差異，加上原圖，獲得類似圖 3(c)的銳利影像。



圖 3 第二題：影像 USM 銳化示意圖

第三題「中值濾波除去胡椒鹽雜訊」(可參考講義 4, p.8)：

1. 讀取附件的 8-bit 灰階影像。
2. 顯示輸入影像。
3. 以 rand 產生 $[0\ 1]$ 之間的隨機數，用雙層迴圈，隨機將 15% 的像素改成黑色 $[0]$ 或白色 $[255]$ 。
4. 顯示加了 15% 胡椒鹽雜訊的影像(近似圖 4(b))。
5. 用雙層迴圈，依序對以 (x,y) 像素為中心的 3×3 區域，做灰階值排序。將排序後的中位數，填入輸出影像的 (x,y) 位置。輸出影像近似圖 4(c)。
6. 分別儲存加了胡椒鹽雜訊，以及除去胡椒鹽雜訊的影像檔。



圖 4 第三題：中值濾波除去胡椒鹽雜訊示意圖