

高等影像處理

作業四書面報告

學號： 61047064S

姓名： 趙怡華

一、本作業所用之程式語言及編譯器

Python 3.9.7

二、程式功能

1. 離散小波轉換。
2. 輸入的影像可為灰階或彩色影像，但請自動轉為灰階影像，輸出則為小波轉換後之結果影像。
3. 程式需可由使用者輸入小波轉換之層數。小波轉換函數之程式碼務必請自己撰寫。小波轉換時最少要提供一種可使用的 mother wavelets，包含 Haar wavelet、Meyer wavelet、Morlet wavelet 等。
4. 為簡化程式，影像輸入後可將其長寬的像素數調整為 2 的次方數以方便後續的處理。例如: 1024X1024 或 512X512 pixels。

三、程式流程或演算法

步驟一：把圖片縮放並切割大小為 512 x 512pixels。

步驟二：把圖片灰階化。

步驟三：利用一個行數、列數分別為 512 的二維矩陣 w 來儲存像素的運算結果。

步驟四：圖片的選取範圍與 w 的儲存範圍設定為 512x512 pixels。

步驟五：圖片像素以 2 x 2 pixels 為一個單位，從左至右，從上至下，依序選取一個單位做 LL、HL、LH、HH 的運算：

A, B, C, D 分別代表左上、右上、左下、右下的 pixels。

$$LL(A,B,C,D) = (A+B+C+D)/4$$

$$HL(A,B,C,D) = (A - B + C - D)/4$$

$$LH(A,B,C,D) = (A + B - C - D)/4$$

$$HH(A,B,C,D) = (A - B - C + D)/4$$

步驟六：把矩陣 w 的儲存範圍平分為 2x2 的四個區塊：

LL 的值存入左上區塊中，原單位在原圖之相對位置。

HL 的值存入右上區塊中，原單位在原圖之相對位置。

LH 的值存入左下區塊中，原單位在原圖之相對位置。

HH 的值存入右下區塊中，原單位在原圖之相對位置。

步驟七：把矩陣 w 存取的像素值覆蓋到圖片上。

步驟八：圖片的選取範圍與 w 的儲存範圍，長寬都除以 2。重複兩次回到步驟五執行後結束。

四、測試結果(請附至少三組畫面截圖，並附相關說明)

為方便觀察，以下每組有兩張圖，上圖為原圖，下圖為調亮且降低對比後的圖。

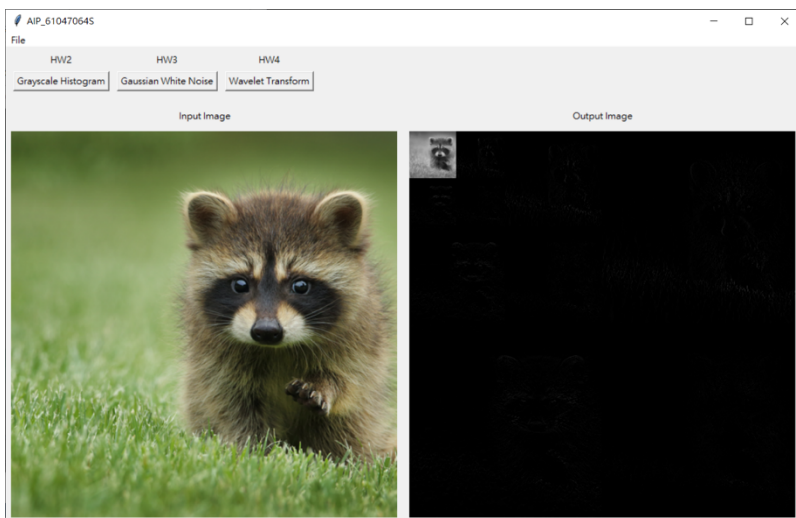


圖 1-1：邊界不明顯的圖輸出結果。（原圖）

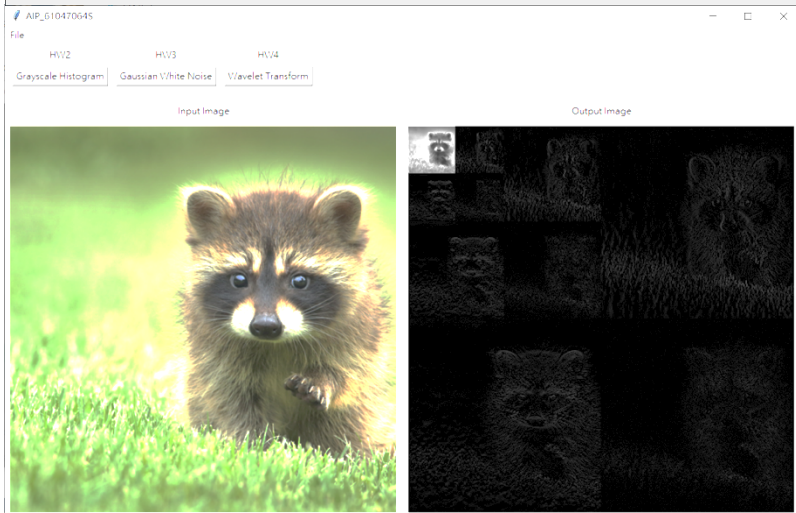


圖 1-2：邊界不明顯的圖輸出結果。（調亮降對比）

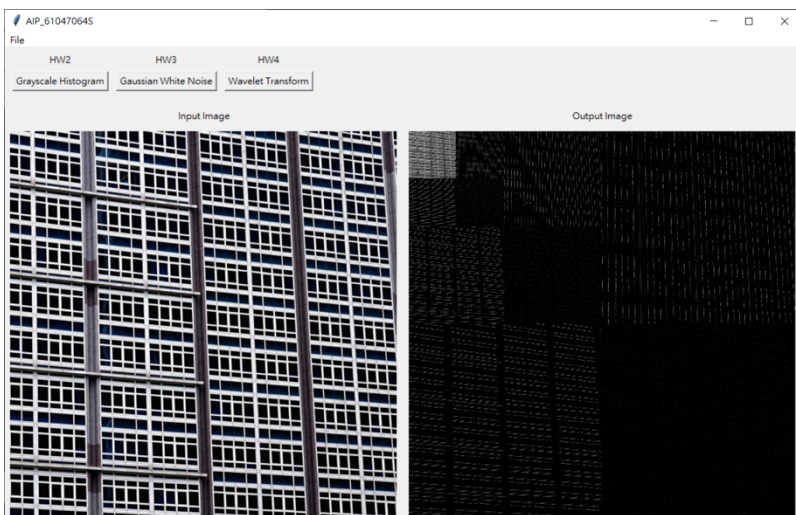


圖 2-1：格線清晰密集的圖輸出結果。（原圖）

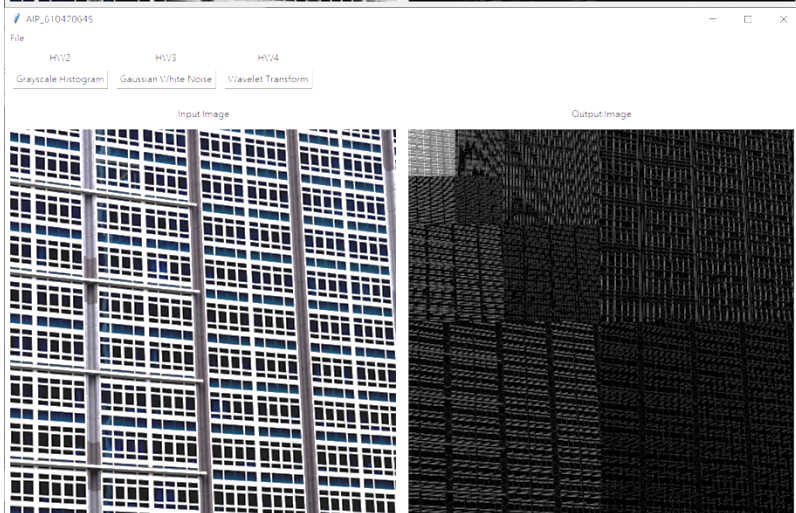


圖 2-2：格線清晰密集的圖輸出結果。（調亮降對比）

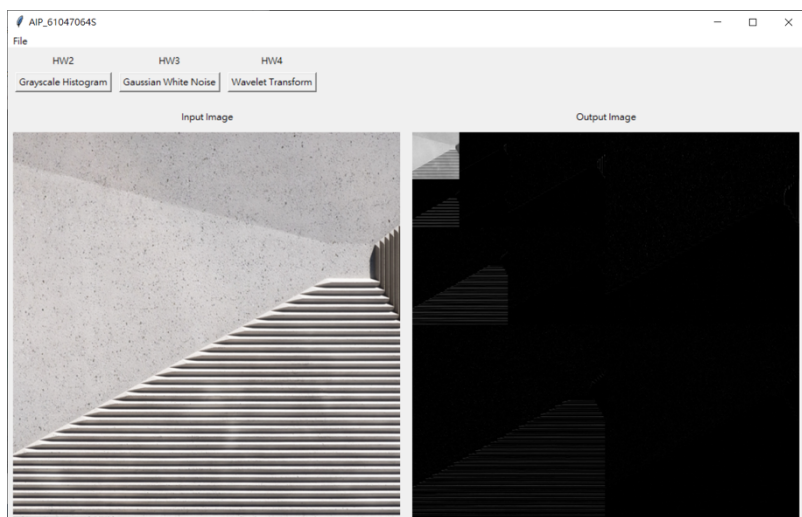


圖 3-1：橫線密集的輸出結果。（原圖）

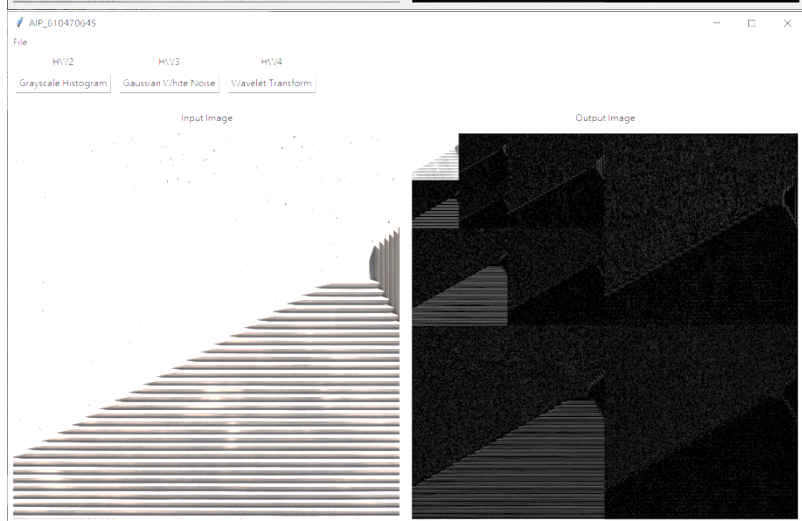


圖 3-2：橫線密集的輸出結果。（調亮降對比）

五、程式撰寫心得(至少 100 字)

這次作業比較複雜的地方是思考迴圈的設計，也就是計算座標與 for 迴圈值的對應關係。此外很意外輸出的原始結果圖片相當不清晰，還要利用修圖工具把輸出結果利用亮度+40%，對比-40%的方式來凸顯灰色與白色的位置。

從測試的結果可以看出來，邊界上黑白對比明顯的地方線條比較明顯；明暗變化較小的地方線條相當不明顯。邊界密集的地方會有較密集的白線。