

2022 IMAGE PROCESSING HOMEWORK 1

學號：P76114765

姓名：陳靖憲

1. RGB Extraction & transformation

- Problem :

Extract the R, G, B channel from the color image and transform it to gray scale image

- Method :

讀入原始圖片，分別取出其 RGB 的 channel，並回傳

Bitmap，顯示在 GUI 上。






Gray scale image 的部分原本是想將 RGB 三者的值取平

均，但後來參考自 OpenCV 中的 RGB \leftrightarrow GRAY 所使用的

channel 參數，即 $\text{Result} = 0.299 R + 0.587 G + 0.114$

B

- Result :

Source	R-channel	G-channel
		
		

- Discussion :

可以去看原圖的紅綠藍的區塊變化，確保自己的程式有無問題

2. Smooth filter (mean and median)

- Problem : 用 mean/median smooth filter 將噪點移除
- Method :

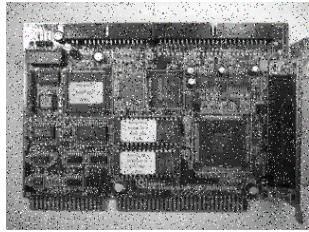
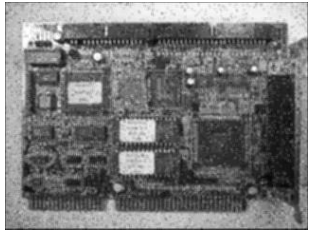
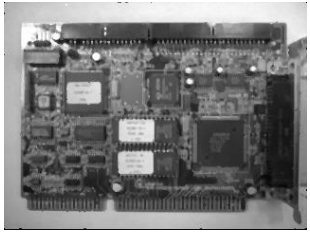
首先將圖片進行 pedding，在外圍補一層 0

Mean filter 是利用 filter 將 9 個 pixel 的值取平均

Median filter 則是利用 filter 將此 9 個數進行

sorting，pixel 取中位數，即第五個數

- Result :

Source image	Mean filter	Median filter
		

- Discussion :

使用 median filter 會使結果圖較為清晰

3. Histogram Equalization

- Problem :

Implement histogram equalization

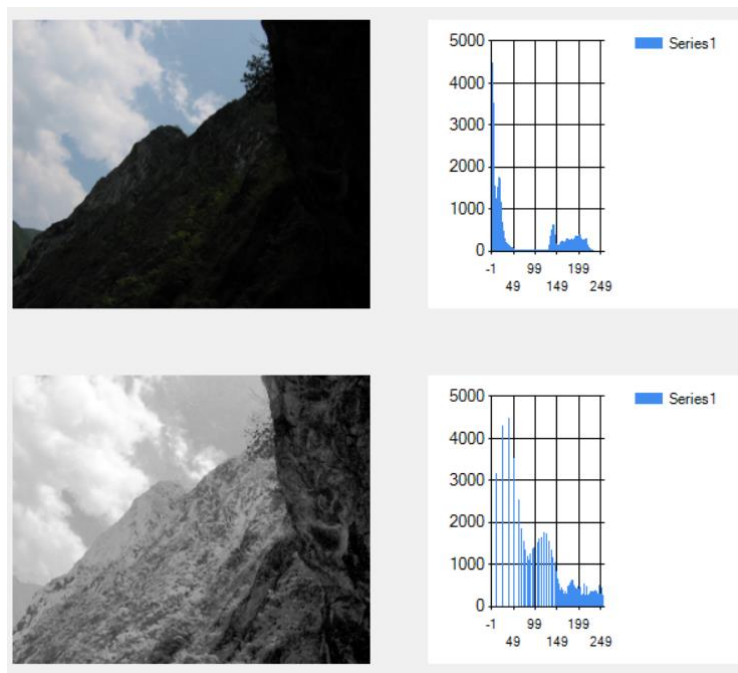
- Method :

計算 input image 中每個 pixel 的 grayscale 值出現的頻率，然後把計算出每個 pixel 出現的 pdf 和 cdf，最後套入下列公式

$$h(v) = \text{round} \left(\frac{cdf(v) - cdf_{min}}{cdf_{max} - cdf_{min}} \times (L - 1) \right) , L = 256$$

- Result :

■ 1.



■ 2.



- Discussion :

若該圖的暗色區塊較多，會將色差間的間距拉大，使暗區變得較為明顯

4. A user-defined thresholding



- Problem :

Given a threshold t . The intensity of a pixel which is higher than or equal to t will be set as white (255), otherwise set as black (0).

- Method :

將原圖的 pixel 值做修改，若小於 threshold 的值，則設為 0，否則設為 255 (即 max value)

- Result :

Source image	Thresholding
	

--	--

- Discussion :

將 threshold 的值調成適當的值，才能讓結果圖保留更完整的樣子


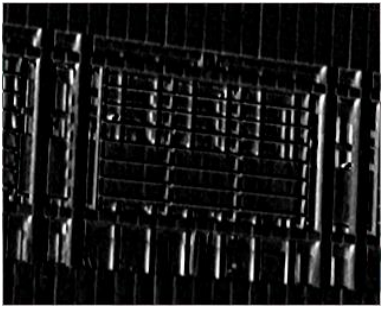
5. Sobel edge detection

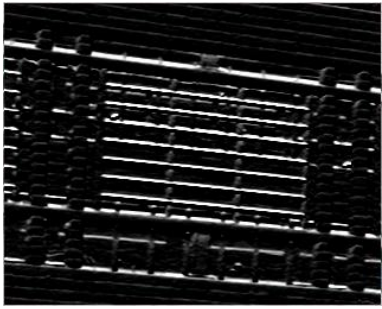
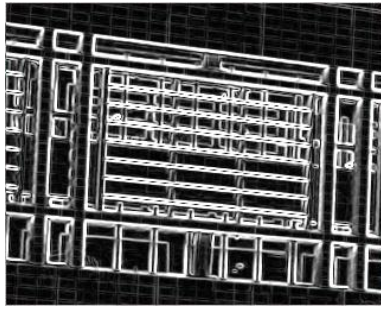
- Problem : Implement Sobel edge detection, including vertical, horizontal, combined.

- Method :

利用 vertical/ horizontal edge 來計算出原圖中物件的縱向/橫向的輪廓，以及縱橫結合的輪廓

- Result :

Source image	Vertical
	

Horizontal	Combined
	

- Discussion :

可以結合第二題的 filter 來產生更清楚的結果

6. Edge overlapping

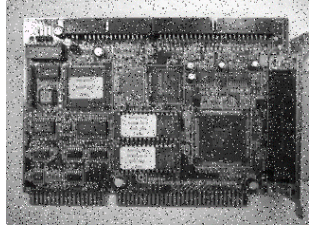
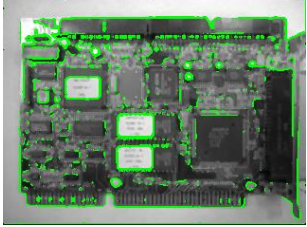
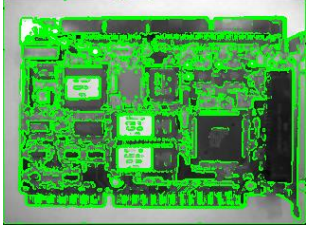
- Problem :

Threshold the result of (5) to binary image and overlap on the original image

- Method :

首先，先對原圖進行 combined sobel，再使用自定義的 thresholding 來增強 pixel 的 intensity，最後再將生成後的圖中白色的部分用綠色畫在原圖上。一開始若使用 median smooth filter 能生成更好的結果圖。

- Result :

Source image	Overlay 範例 1	Overlay 範例 2
		

- Discussion :

使用不同 threshold 的值，會讓結果呈現像上圖範例 1, 2 的樣子，尤其在邊上資訊可以看到有所差別

7. Connected Component



- Problem :

Count the number of connected regions in a binary image and paint it with different colors

- Method :

用 2D array 來標記屬於同一個 component 的 pixel，並用四個角個別往下進行更新，最後再將不同的 component 進行著色，並計算出其 connected component 的數量。

- Result :

Source image	Connected component
	

Number of connected component = 44

- Discussion :

需透過多次的尋找 component，才能降低誤判一個 component 為多個 component 的情況發生

8. Image registration

- Problem :

Given two images A and B, B is a transformation of A by scaling and rotation. Please register image B to image A.

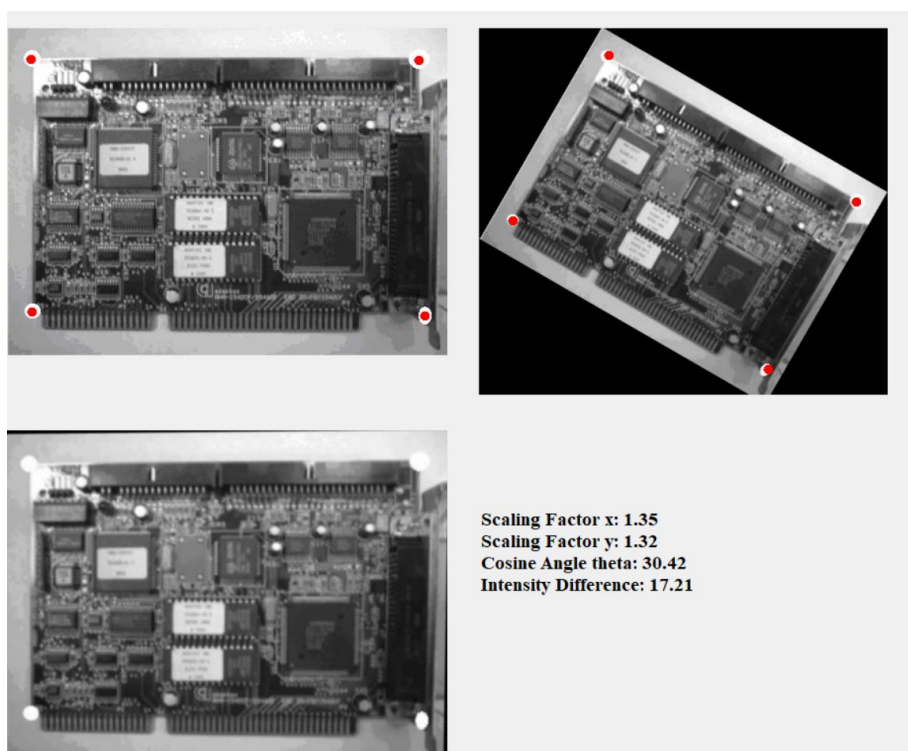
- Method :

$$x = c_1v + c_2w + c_3vw + c_4$$

$$y = c_5v + c_6w + c_7vw + c_8$$

用已知的四組 (x, y) 和 (v, w) 來求 $c_1 \sim c_8$ ，再將其帶入每一個 pixel，即可求得相對應的點。然後計算其 scaling, angle theta, intensity difference

- Result :



- Discussion

在圖中點四個端點的位置會影響結果，此外若 GUI 介面的 picturebox 調整成符合圖框大小，也會造成誤差。

- Conclusion

透過這次的作業，讓我重新複習了一次老師上課的內容，及原書上的影像處理的方法。此外，也複習了線性代數的計算。由於之前就有修過視窗程式設計，對於 C# 的使用上還算熟悉，雖然作業的份量不小，但從中學到了很多，完成後也很有成就感。