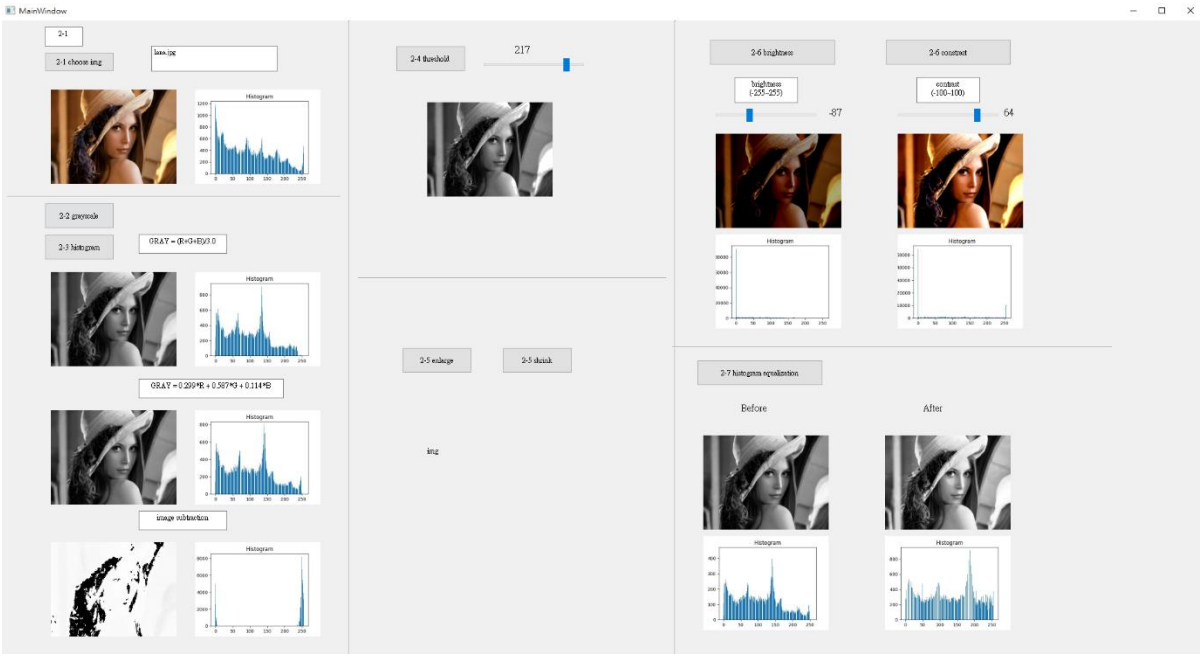
Principles and Applications of Digital Image Processing

HW2 Report

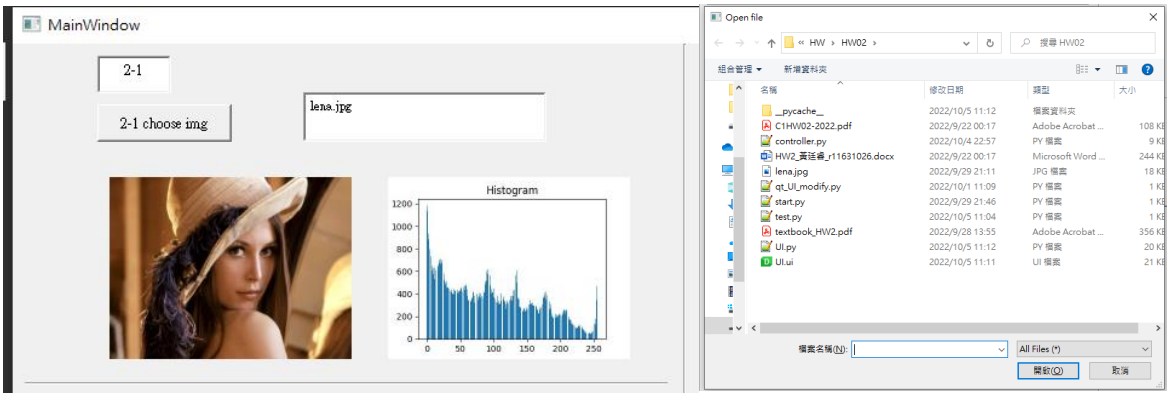
R11631026 黃廷睿

Part 2: Image File Reading, Display and Basic Processing



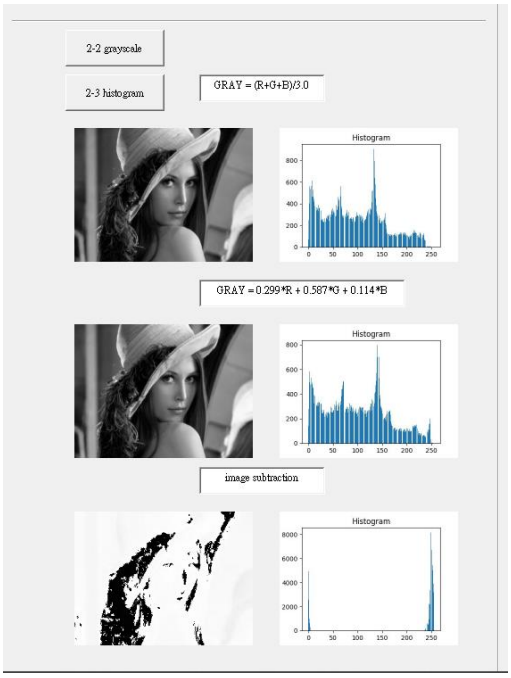
整體介面如上圖，各區域分別對應不同小題的功能。

1. Read image



透過檔案選取功能，讓使用者可透過檔案總管選取所需要的圖片，並將其讀入 QT 中，利用 QLabel 做顯示，並同時顯示直方圖以便後續觀察變化。

2. Convert a color image into a grayscale image
3. Display the histogram of a grayscale image



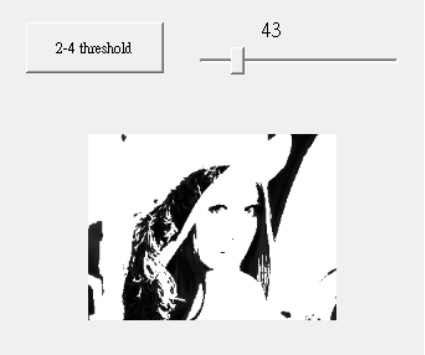
此處兩題一起進行，透過將圖片各通道/3 或是乘上彼此不同的權重，雖然從肉眼判斷並無太大差距，但在直方圖表示即可發現不同權重圖的高光部分有個較尖的突起，這是/3 所沒有的。

並且將兩張照片相減可發現，其實彼此不同的區域比想像的還要多，大致都分布在最亮或是最暗處。

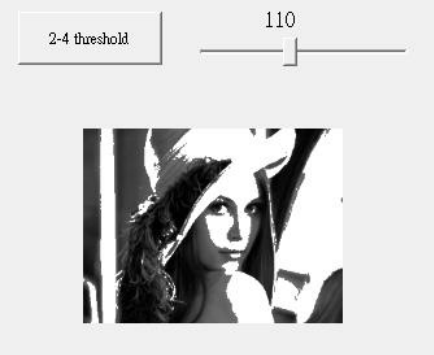
並且同時也與攝影界常用的修圖軟體 Lightroom(LR)做比較，可發現利用 LR 轉成的黑白照片較/3 的照片亮部過渡較為平滑，推測是軟體內還是有針對相片做特定的優化算法。

4. Manual threshold function

此處設計是利用 Slider 做滑桿，當調整到所要的數值時按下 2-4 button，照片便會做相對應的轉換，目前是設計當照片中的像素值大於滑桿設定的 threshold 便會將其轉為 255，亦即為白色，以下便是不同 threshold 對應的結果



Threshold = 43



Threshold = 110

Threshold = 207

5. Adjust the spatial resolution

   此題目前尚未做完

6. Adjust the brightness and contrast

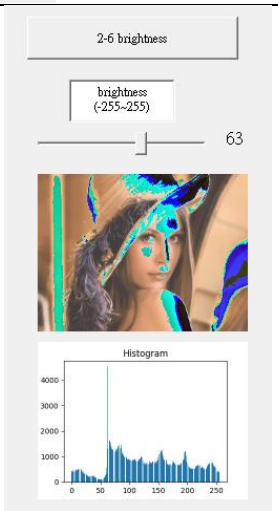
原先打算利用單純的矩陣加上常數作為調整亮度功能：

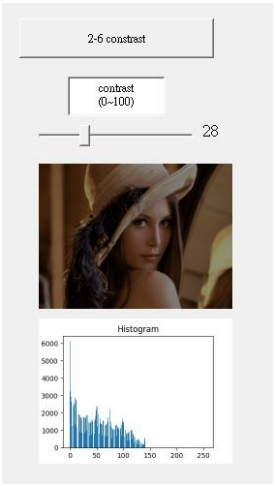
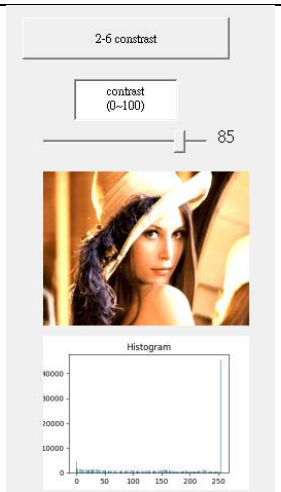
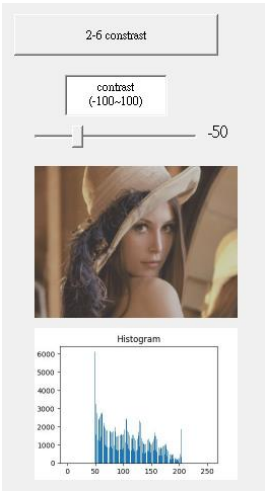
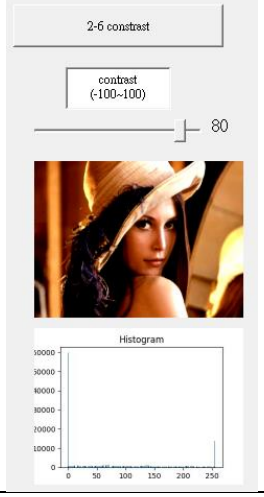
```
self.brightness_img = self.img + self.brightness
```

然而此方法會產生相當奇怪的照片，圖片顏色會錯亂，原因並不清楚。

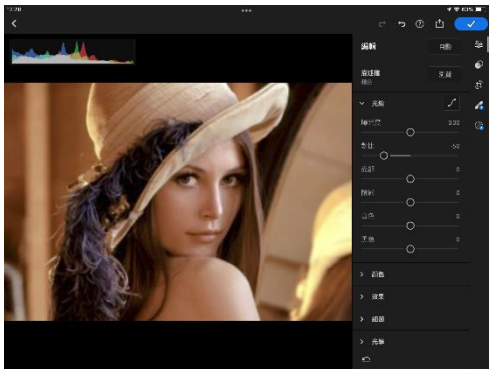
但後來發現若將原始圖片*1.0 便可以正常顯示了(僅只有*1 還不行)

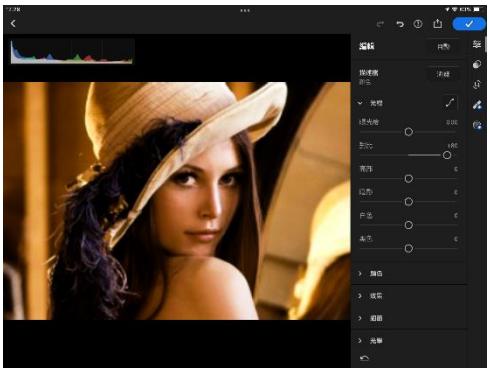
```
self.brightness_img = self.img * 1.0 + self.brightness
```



<table>
<tr>
<td>原先利用矩陣乘上特定比例做為調整對比度，然此方法效果不佳，僅像是將照片調亮調暗而已，並不像認為中的增加明暗對比。
<code>self.contrast_img = self.img * (self.contrast/50)</code></td>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>後來在下方文章中發現另個計算方法：
new_image = (old_image) × (contrast/127 + 1) - contrast + brightness，經實際測試，確實比原先的效果好多了，高對比也有較濃的顏色。
How do I adjust brightness, contrast and vibrance with opencv python? - Stack Overflow</td>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
</table>

並且這邊也與 LR 的對比調整功能做比較，可發現即使用了較合理的計算方法，但調整出來的顏色風格仍較 LR 更為濃烈，因此可判斷兩者內部的算法應不相同。





7. Histogram equalization function

可發現目前設計的算法確實可以將直方圖平均的分散到整個 X 軸上。