

作業 1

課號: CO6041

課名: 數位影像處理

教師: 唐之瑋

學號末三碼: 009

姓名: 鄧翔冠

一、 實驗步驟說明

本次實驗一開始，下載 Lena 的灰階圖片(*.bmp)，之後查詢 bmp 檔的資料標頭意義，用 C/C++ 語言先將其資訊讀出，得知資料大小後，讀取圖片的資料。後續蒐集灰階資料和使用 Power-Law 改變圖片的實驗，待轉換成功與成功蒐集灰階之料後，將改變完的照片反轉換為原始圖片，最後討論轉變、反轉變、灰階特色、圖片狀況等等。

二、 學習目的

本次實驗學習的主要目的在於了解基本的*.bmp 檔結構、灰階直方圖對於影像的意義，和使用 Power-Law 改變圖片的亮暗，對於一些較暗、較亮的圖形有基本能夠改善的能力。

三、 實驗步驟流程圖

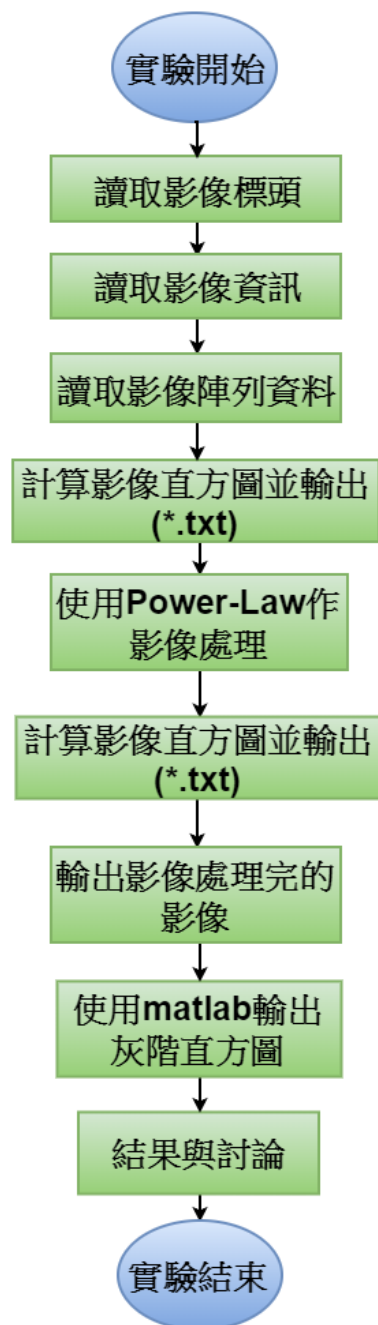


圖 3.1 實驗流程圖

四、 實驗結果

Bitmap Header Size : 40

Width : 512

Height : 512

Planes : 1

Bits Per Pixel : 8

Compression : 0

Bitmap Data Size : 262144

H-Rosolution : 0

U-Rosolution : 0

Used Colors Size : 256

Important Colors: 0



圖 4.1 Lena 原始影像

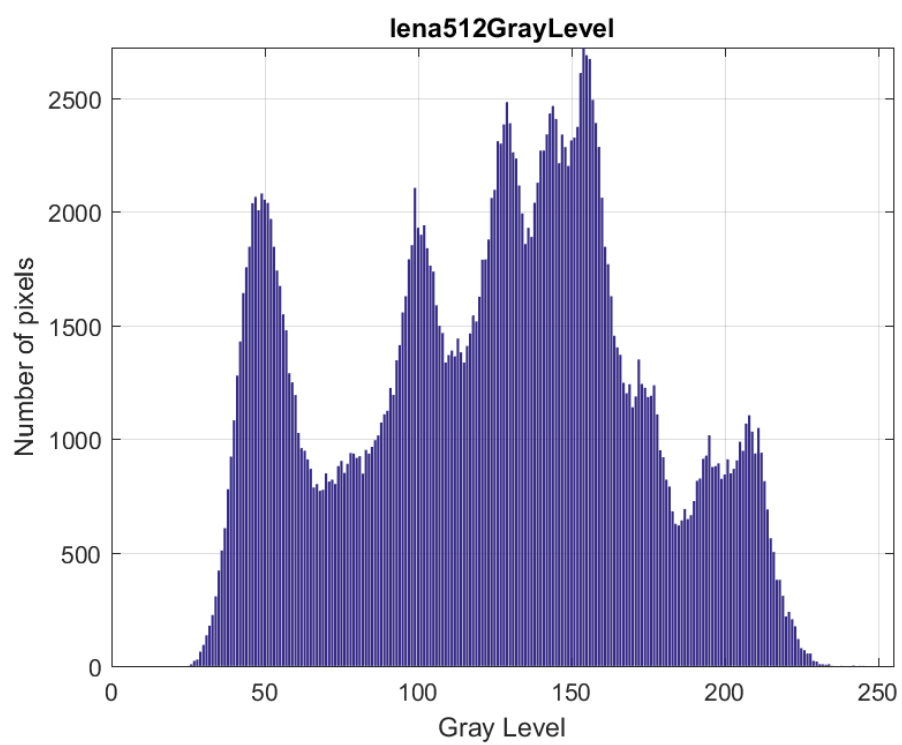


圖 4.2 Lena 原始影像灰階直方圖



圖 4.3 Lena 原始影像經過 Power-Law 轉換 ($C=1$, $\gamma=0.5$)

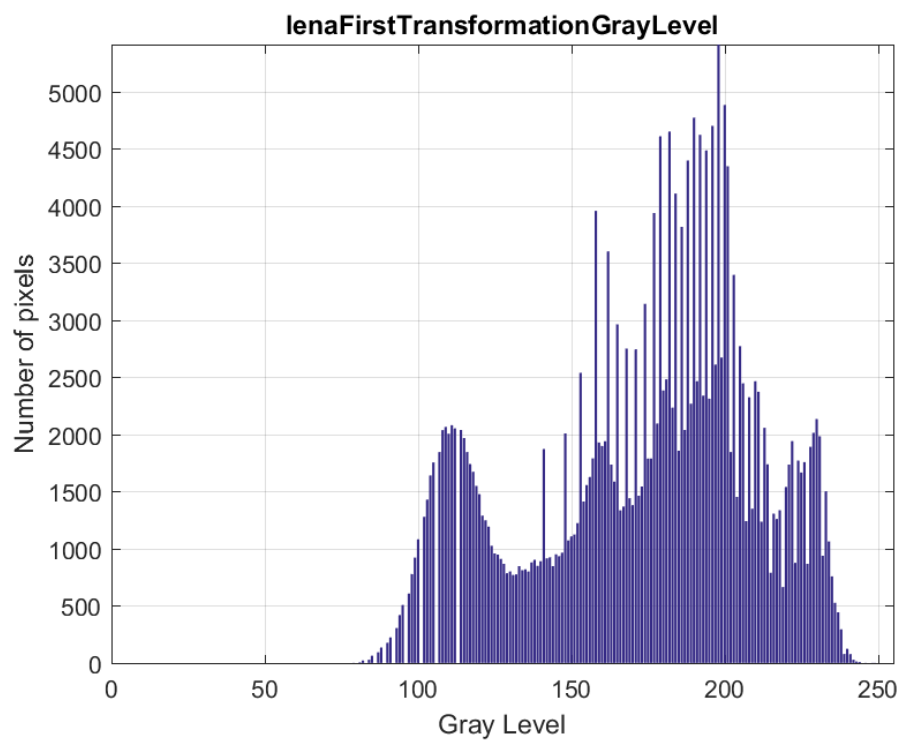


圖 4.2 圖 4.1 的影像灰階直方圖



圖 4.3 Lena 原始影像經過 Power-Law 轉換 ($C=1$, $\gamma=4.0$)

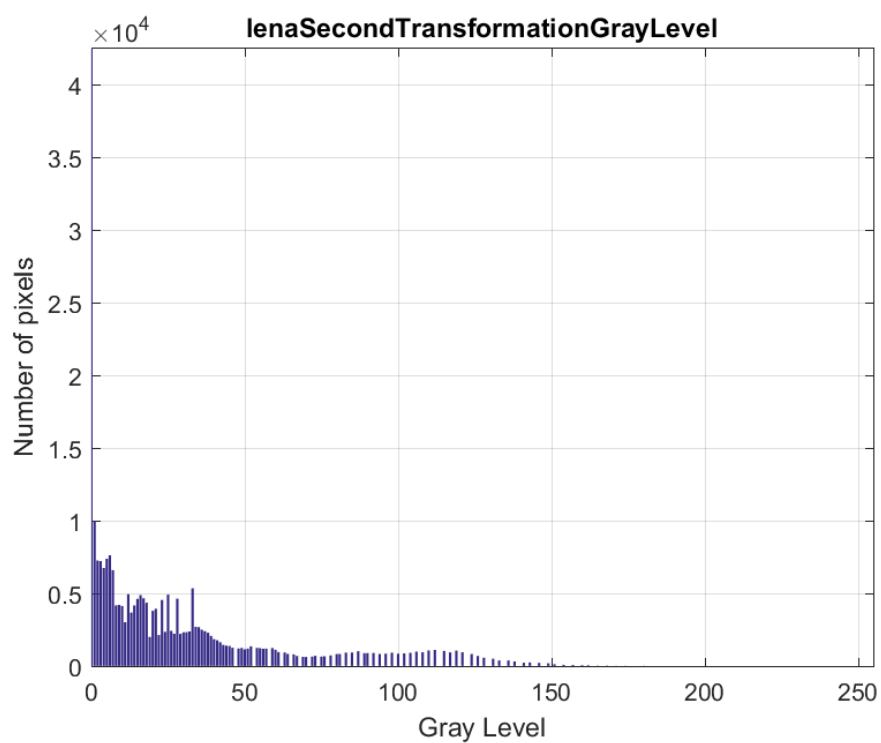


圖 4.4 圖 4.3 的影像灰階直方圖



圖 4.5 Power-Law 轉換後($C=1$, $\gamma=0.5$), 再由($C=1$, $\gamma=2.0$)轉換一次的影像

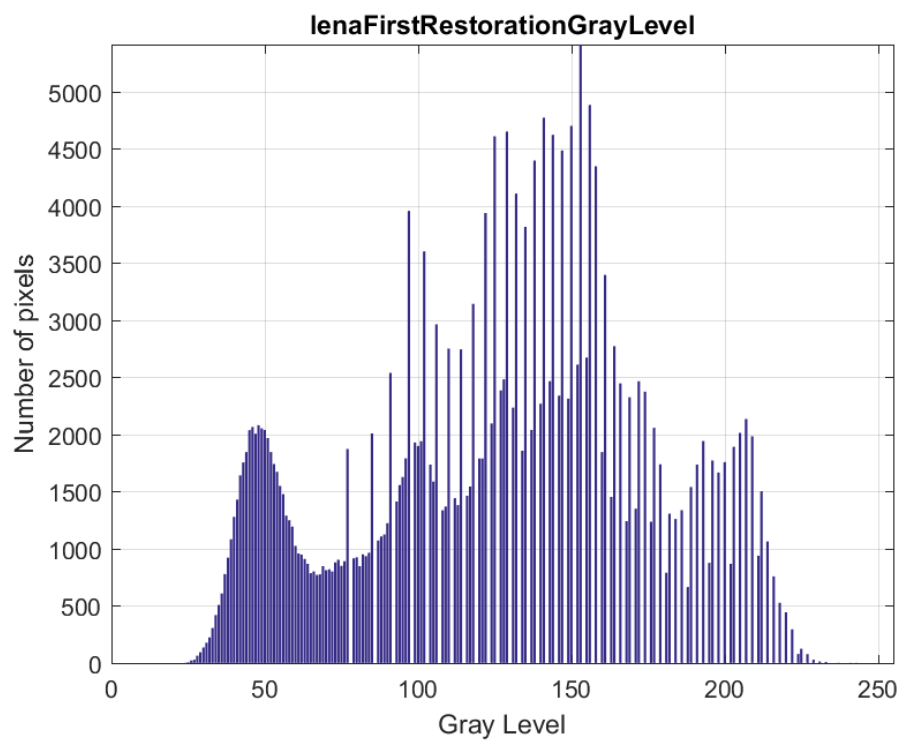


圖 4.6 圖 4.5 的影像灰階直方圖



圖 4.7 Power-Law 轉換後($C=1$, $\gamma=4.0$), 再由($C=1$, $\gamma=0.25$)轉換一次的影像

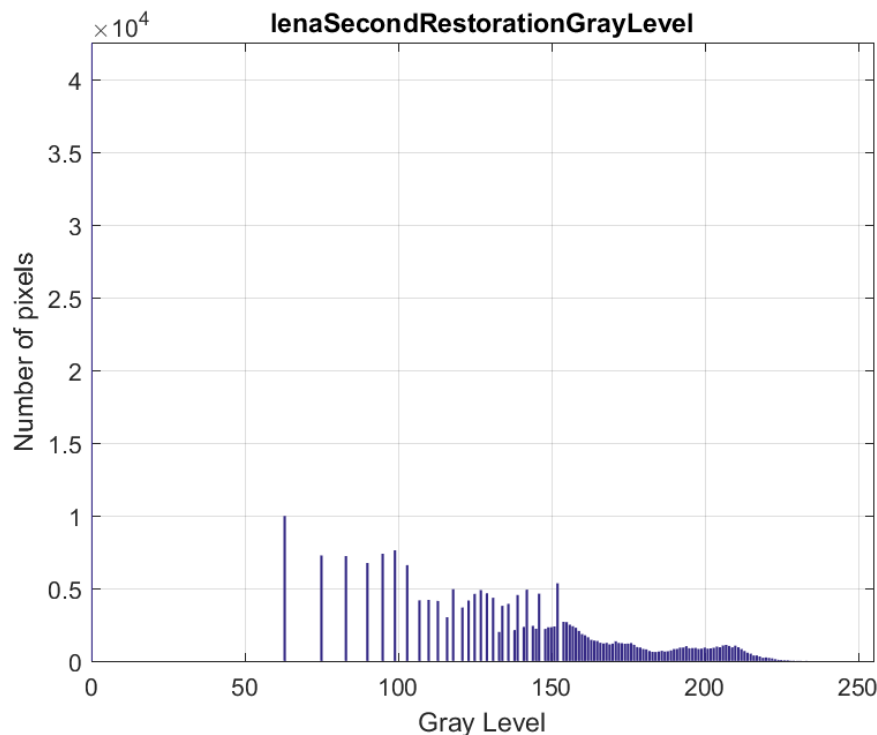


圖 4.8 圖 4.7 的影像灰階直方圖

五、分析

本次實驗使用基本的 Power-Law 讓圖片的灰階產生變化，依造 $s=c*r^{\gamma}$ ($c=1$) 的公式，原本灰階分布正常的原始影像(圖 4.1 和圖 4.2)，如果經過 $\gamma=0.5$ 的計算後，影像的每一個 pixel 的數據將變得更大，經過 rescale 後，圖片顯得比較亮(如圖 4.3 和 4.4)；如果經過 $\gamma=4.0$ 的計算後，影像的每一個 pixel 的數據將變得更小，經過 rescale 後，圖片顯得比較暗(如圖 4.3 和 4.4)。

圖 4.5、圖 4.6 是將圖 4.1 的影像取 γ 的倒數，也就是 $1/0.5=2.0$ ，會讓圖片返回原始的影像，原因就在於 $s=c*r^{\gamma}$ ， $s = (c* r^{0.5}) * (c* r^{2.0}) = r$ ，所以圖片沒有任何的改變。但從圖 4.6 和 4.8 可以發現，影像的灰階直方圖和原來的直方圖不一樣，推測應該是計算機計算的精度所導致，因為對於電腦而言，浮點數的 1.0 不是真正的 1，會有些許的誤差，所以雖然從圖 4.5 和圖 4.6 上看不出和原圖有明顯的差異，但其實存在著一些轉換上面的誤差。

六、Reference

1. Gonzalez, Rafael C., and Richard E. Woods, "Digital image processing, " Prentice Hall, 2007.
2. 8 bits Lena.bmp download : <https://www.ece.rice.edu/~wakin/images/>