

Digital Image Processing 2019 Spring

B04902083 Hsiang-Hsu Chuang

WARM-UP: SIMPLE MANIPULATIONS

暖身題目，將照片翻轉然後做 power law。

images



Discussion of results

圖片中的 power law 參數 p 是 1.2，當 p 越大，會變越亮，反之則變暗。因為原圖沙地的地方普遍偏淡，所以想調高對比讓沙地明顯一點，調整後覺得 1.2 最合適！太高的話後面的燈塔會變得太亮而不好看。

PROBLEM 1: IMAGE ENHANCEMENT

調整圖片的亮度，然後做 global and local histogram equalization 並比較差別。

Discussion of results

origin



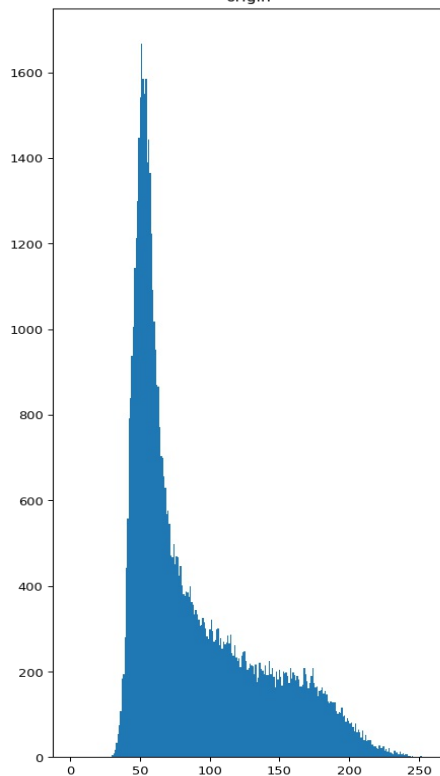
Dividing the intensity values by 2



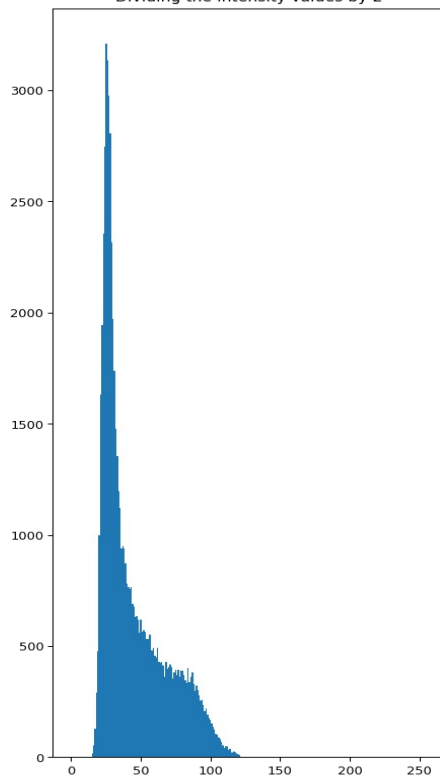
Dividing the intensity values by 3



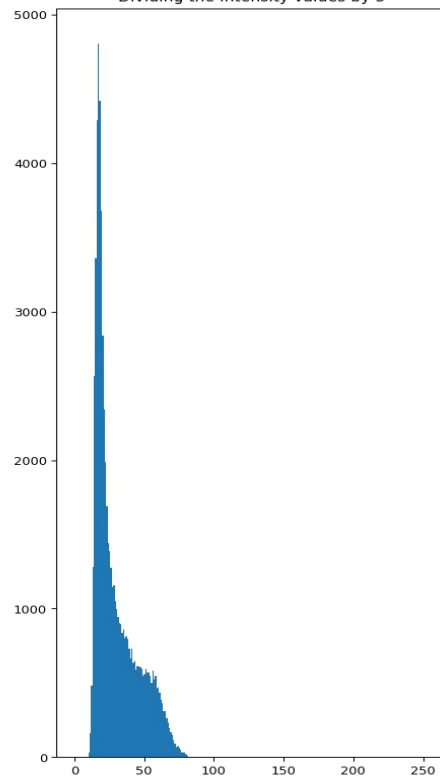
origin



Dividing the intensity values by 2



Dividing the intensity values by 3



首先是將亮度除 2 和 除 3 的結果以及它們的 histogram，可以看到亮度降低整個 histogram 都往左邊靠了。

origin



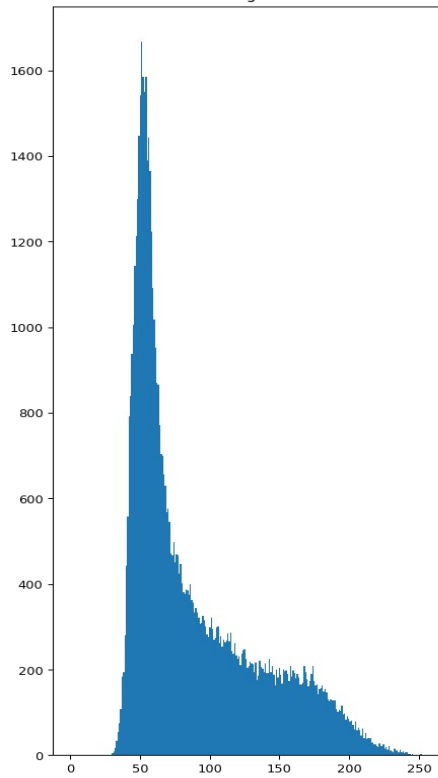
global histogram equalization



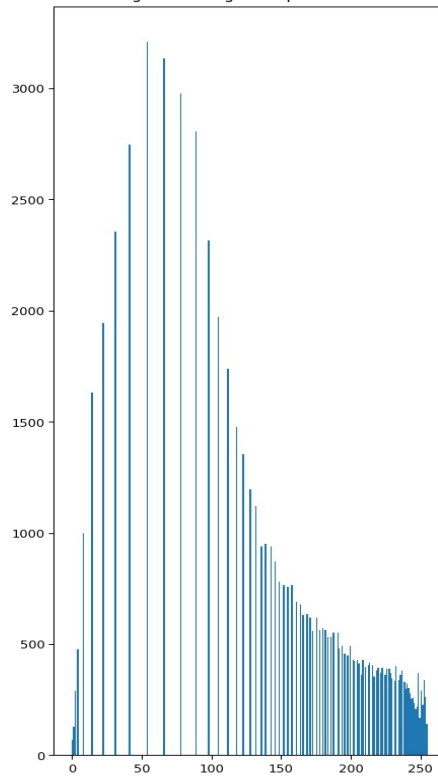
global histogram equalization



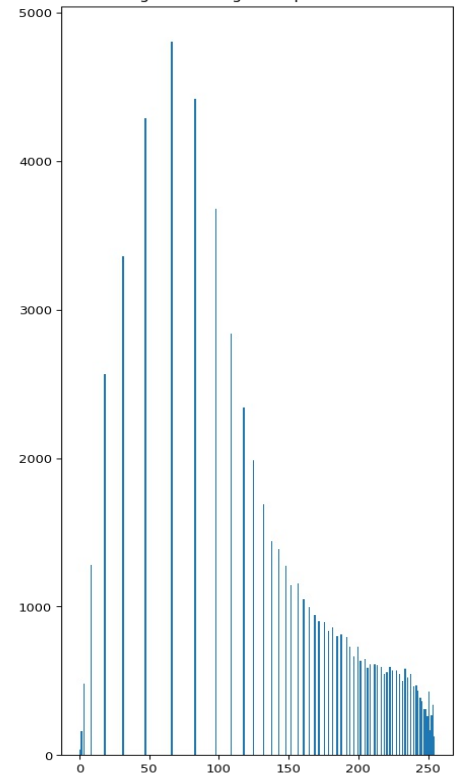
origin



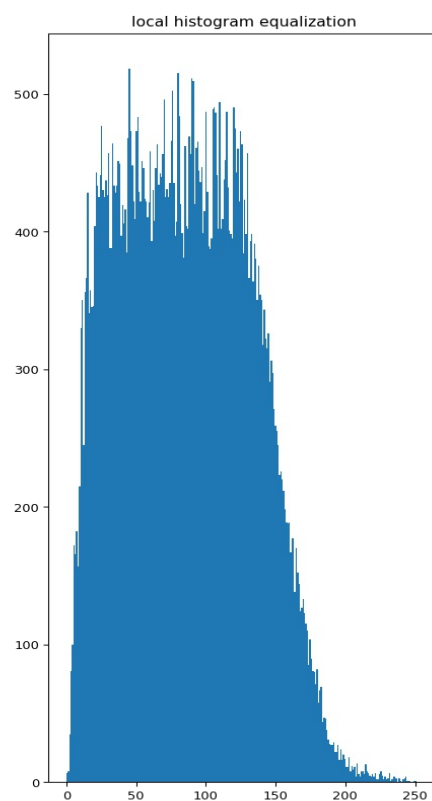
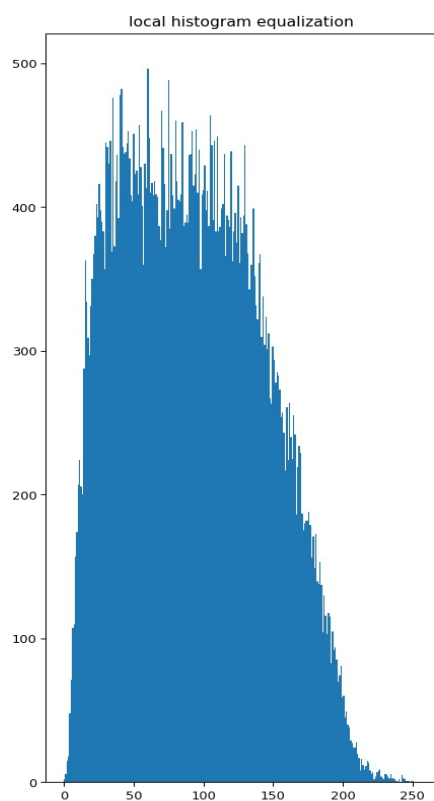
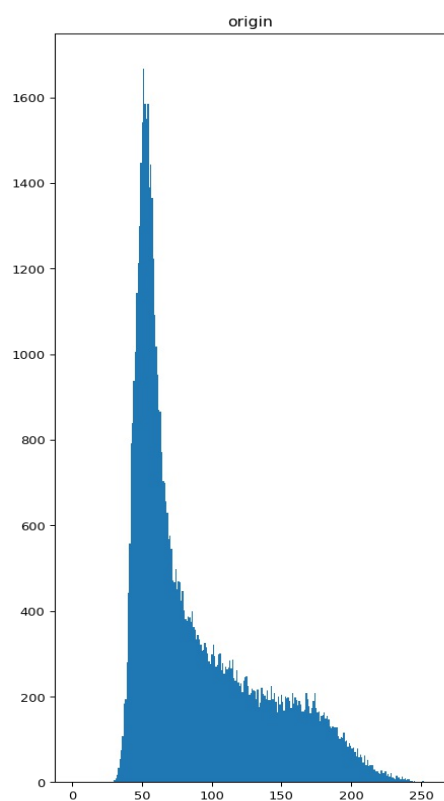
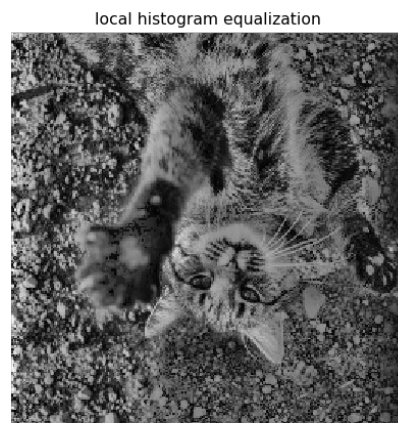
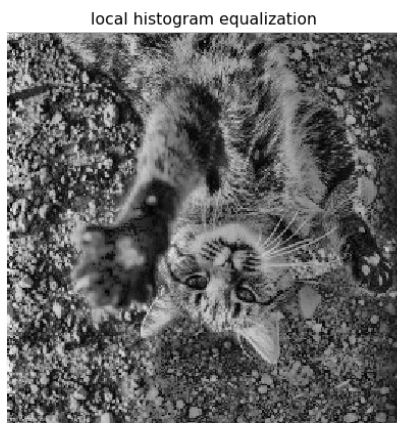
global histogram equalization



global histogram equalization



再來是對除 2 和 除 3 的結果做 global histogram equalization，因為原本兩張圖都偏暗，所以做完 global histogram equalization 後整體亮度都會提升。



再來是對除 2 和 除 3 的結果做 local histogram equalization，時間上因為 window 開 $51 * 51$ pixels，所以跑比較久，但整體感覺上比 global histogram equalization 的結果要好很多，不會太亮。

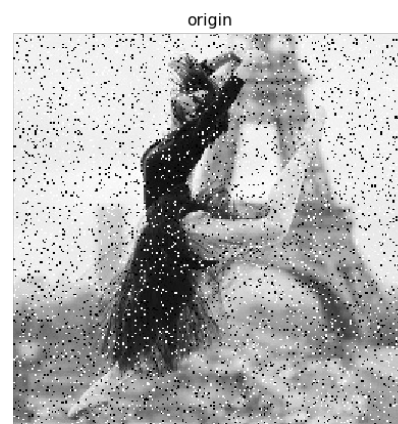
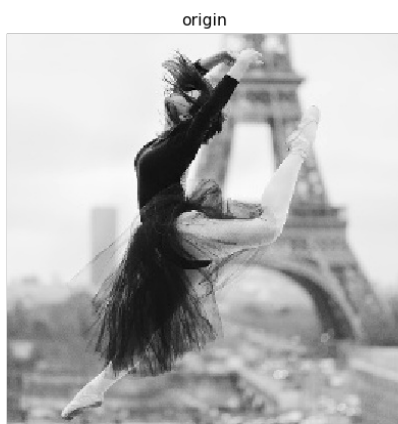
Difference between local and global

在結果上感覺 global histogram equalization 會因為極端偏暗而產出來的 CDF 不會是很好的線性，而 local histogram equalization，彌補了這點！

PROBLEM 2: NOISE REMOVAL

給一張原圖和兩張不同 noise 特徵的圖片，挑選適合的 noise filter 來去除 noise

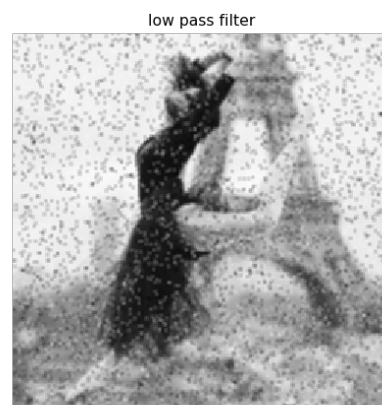
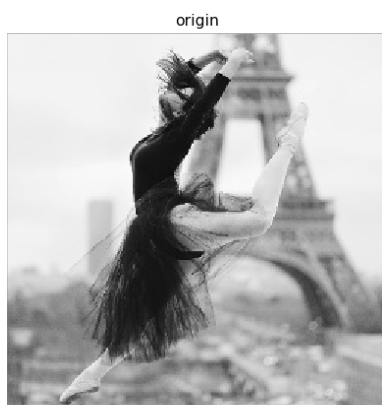
Origin image



Discussion of results

實作了三種 noise filter:

1. low pass filter

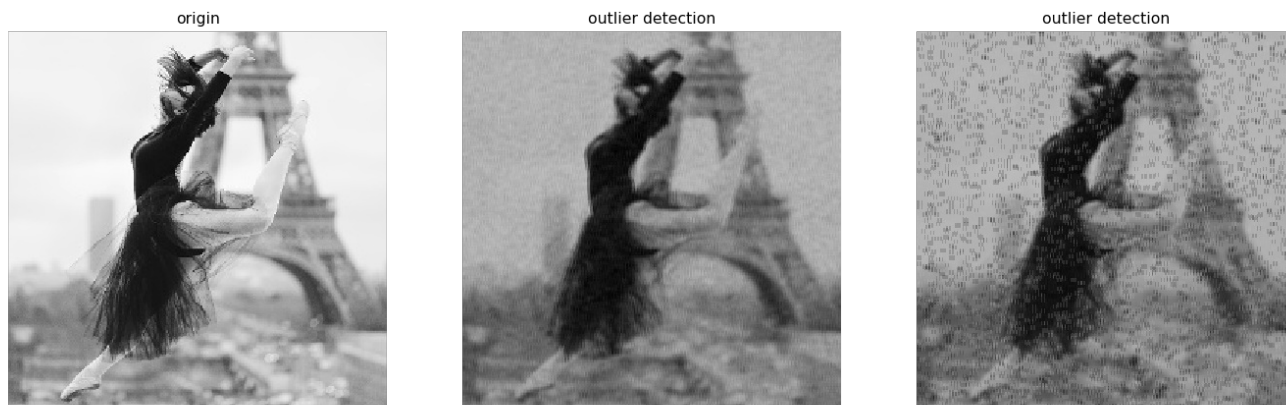


這種 filter 對 3(b) 的效果較好，因為 3(c) 的 noise 屬於 pluse noise，效果沒這麼顯著。

p3_N1 PSNR:28.534432

p3_N2 PSNR:22.389400

2. outlier detection



這種相對其他兩個 filter，去除 noise 的效果沒這個好，且因為平均的關係，整張圖的亮度也跟著變暗。3(c) 的 pluse noise 有淡化，但還是很明顯。

p3_N1 PSNR:14.102354

p3_N2 PSNR:13.270323

3. median filtering



這種 filter 對 3(c) 的效果比其他兩個要好很多，pluse noise 基本上看不太到了，對 3(b) 的效果也不錯，但還是覺得 low pass filter 要好一點。意外的兩張 PSNR 結果一樣！

p3_N1 PSNR:27.916136

p3_N2 PSNR:27.916136

整體來說，對 3(b) 的 Uniform noise 來說，low pass filter 效果最好，對 3(c) 的 pluse noise 來說 median filtering 的效果遠比其他兩個好！

Note:

histogram 的產生方式是使用 python 的 matplotlib 和 numpy，使用 jupyter 來當顯示界面，jupyter export 的 html 檔為 homework1.html