

# Homework 3

0310515 葉尚昀

## 色彩空間：

為了能夠分開處理影像的各種成分( 飽和、亮度、色度 )，因此決定將圖片從 RGB 色彩空間轉換到 HSI 色彩空間上，方便進行之後的調整。

參考資料：[Conversion from RGB to HSI](#)、[Conversion from HSI to RGB](#)

## Histogram Equalization：

在原理中，原本的 histogram  $Pr(r)$  經過轉換後就會得到亮度平均的  $Ps(s)$ ，但在數位影像裡，數值非連續而是 discrete 的，因此效果並不會真的如預計的那麼好。因此，我們必須對中間的 transfer function 做點變化，盡量將  $Ps(s)$  的分布變成我們期望的，此種概念在亮暗分布不均勻的地方更為重要。

經過研究後，由亮暗分布不均的圖片作出的 transfer function 會呈現得太陡峭(Fig.3)這樣在映射的時候大部分的亮度就會集中在 transfer function 較為平滑的地方。因此只要試著改變 transfer function 的樣子，應該就有辦法將  $Ps(s)$  的分佈變得比較均勻一點！

我的方法為，因為原本做的 CDF 的大小為 0~1 之間，因此只要將之做次方的處理，就能夠改變他的樣貌，改變其平滑的位置，再將之承上 255，就能將圖片的亮暗做明顯的調整了！但唯一特別的是，雜訊容易在對比度提高的時候被顯現出來，這在之後會有處理的方式。

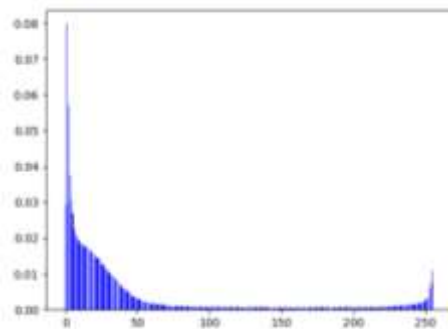


Fig. 1: input1.bmp 的 histogram



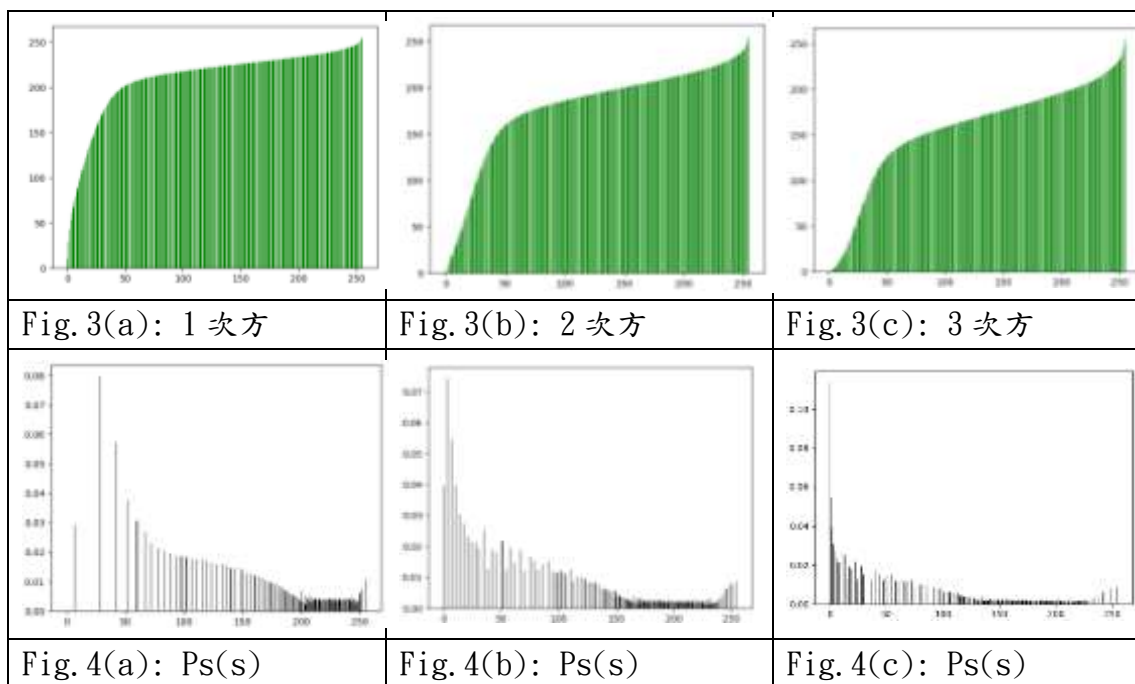
Fig. 2(a): output1.bmp



Fig. 2(b): output1.bmp

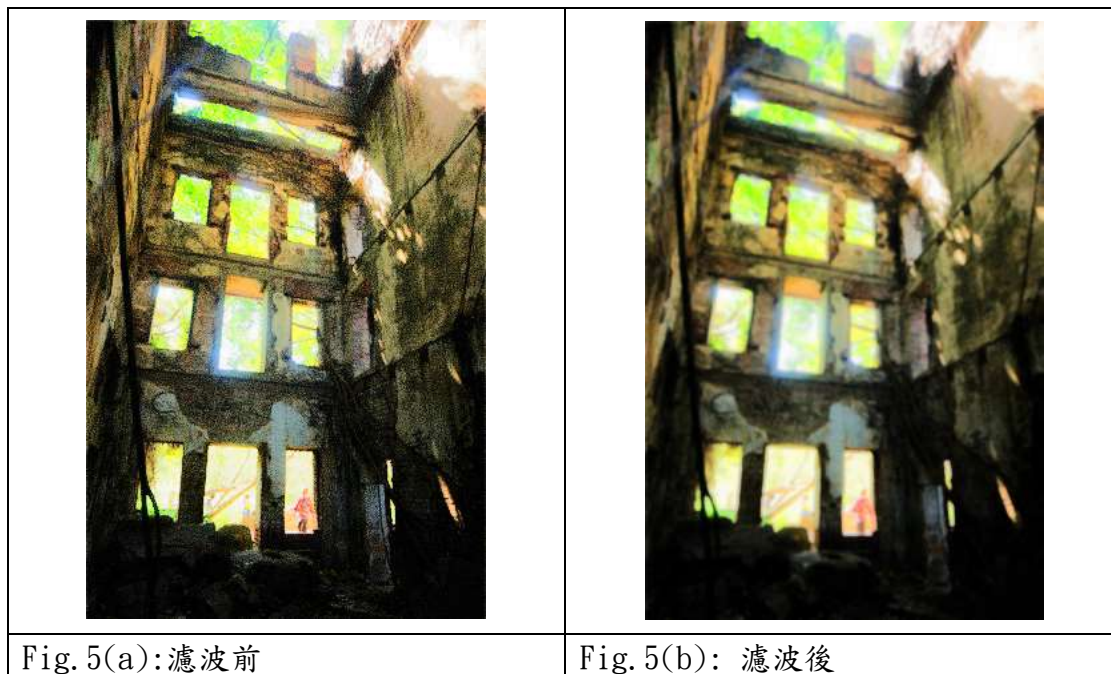


Fig. 2(c): output1.bmp

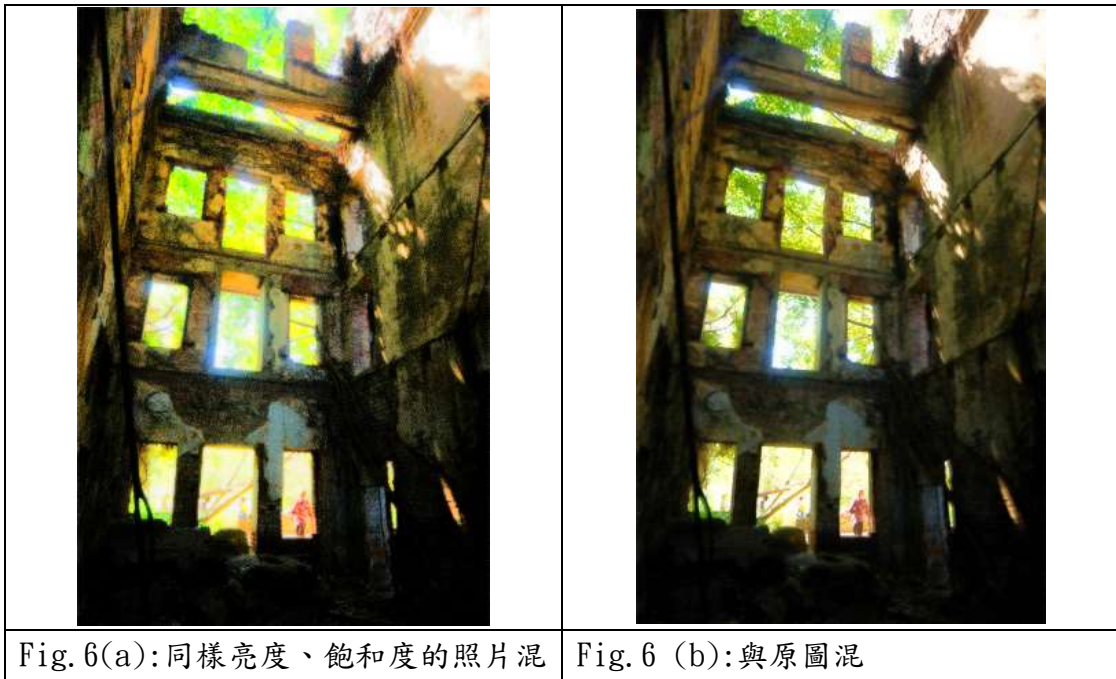


### Reduce Noise:

對雜訊較高的圖片使用 5\*5 的高斯矩陣 kernel 來濾掉高頻訊號，但其造成的影響便是整張照片就此糊掉，因為低通，所以圖片的邊緣部分都被去掉，結構不再明顯(Fig. 5)

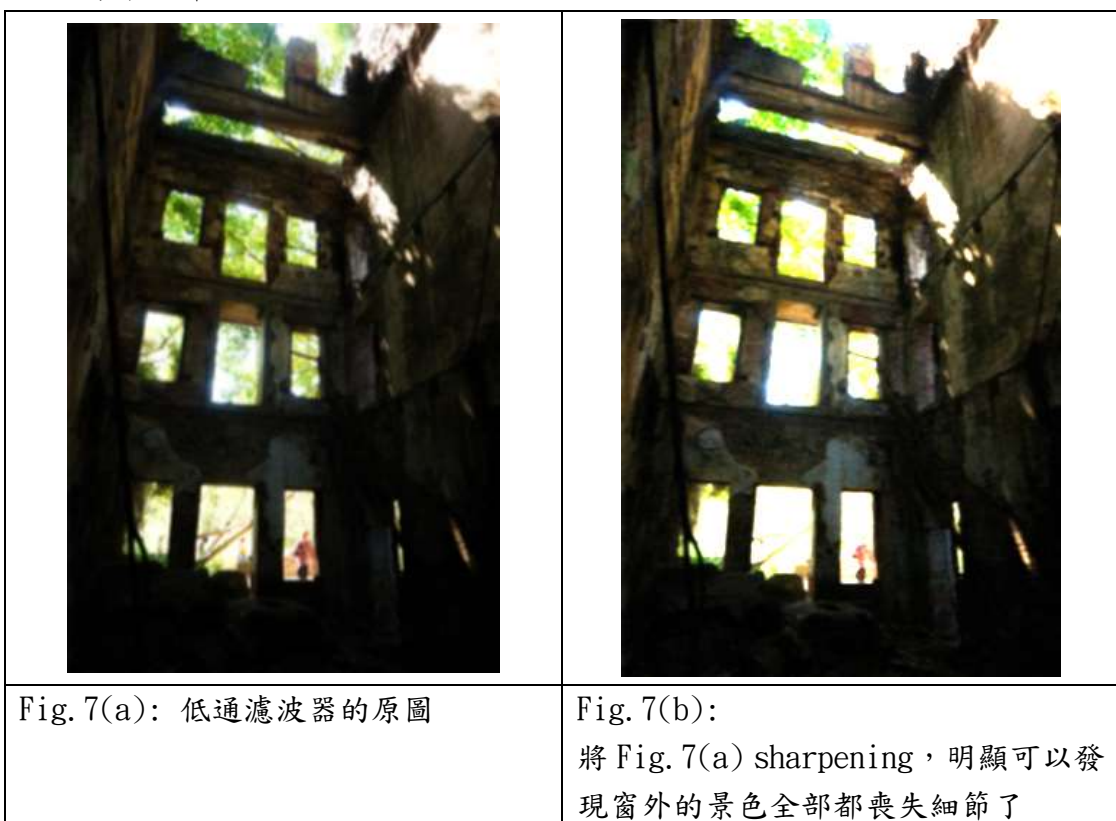


因此要將濾波過的圖片恢復其結構的方法便是與濾波前的照片以一定的比例相疊，這樣就能維持其結構又稍微降低雜訊效果。但因為先前實驗發現，對比度拉高後的雜訊較明顯，更難濾掉雜訊的部分。因此我們將濾波後的照片在經過亮度調整、調整飽和度後的照片去與原圖混，其更為自然與保存當時細節。



### Sharpening :

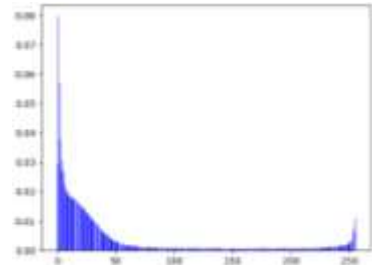
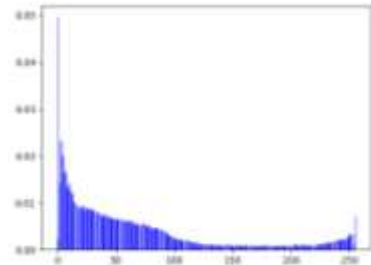

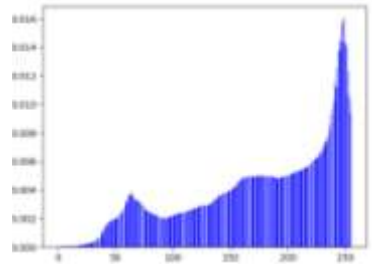
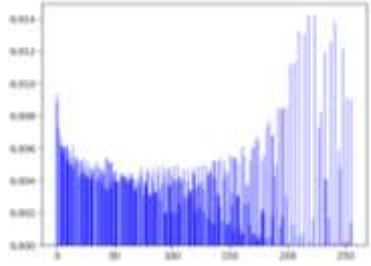

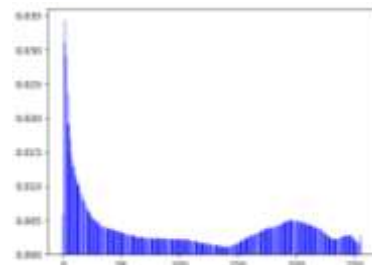
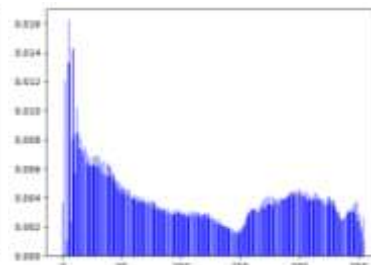

使用的方式為以  $3 \times 3$  的矩陣實現圖片的二階微分，也就是經過高通濾波器後的圖片，將原圖加上此圖片後應該會擁有強化高頻訊號的效果，也就是將邊緣更加顯現出來，但實際應用後發現不如預期，強化了某些邊緣也造成了某些高頻訊號(如葉子)的喪失，於是結果圖檔皆沒有使用這種方法，而是使用與原圖相混來回復原本細節。





## Saturation:

在 HSI 系統中，飽和度的成分藏在 S 中，而其值的範圍 0~1 之間，因此我們盡量調整到我們喜歡的顏色，然後不要超過這個範圍都是可以的。

		
input1	Output1	Output1. bmp
		
Input2	Output2	Output2. bmp
		
Input3	Output3	Output3. bmp

