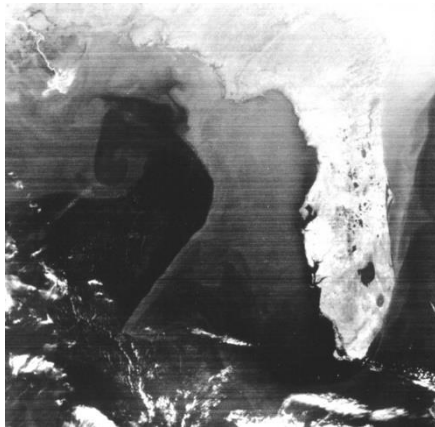


Image Processing HW4

109550110 陳尚奇

一、作業要求

將給定的兩張原圖在 frequency domain 下透過 filter 進行過濾藉以去除圖中的雜訊。



圖一



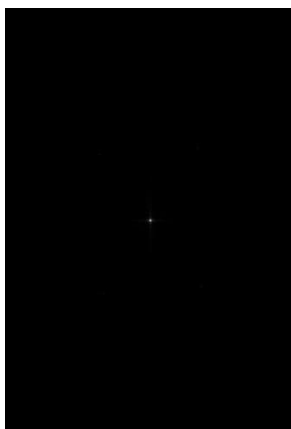
圖二

二、實作方式

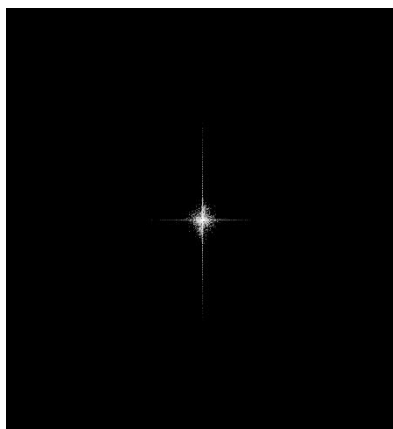
1. 圖片前處理：

為了進行 FFT，先將原圖擴到兩倍大小，多餘像素填黑。再對每個像素的亮度值乘上 $(-1)^{x+y}$ ，如此便能讓轉換後的圖置中。透過 `np.fft.fft2` 轉換成頻譜圖，但是為了能用視覺表達圖片內容，我取了複數的大小 `normalize` 到 `[0, 255]` 的範圍得到圖三。

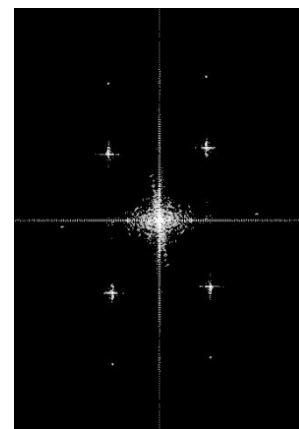
然而圖三無法看出太多資訊，再透過 `Histogram Equalization` 便有了圖四及五。



圖三：兩張原圖經 FFT 後都僅能看見中間的白點



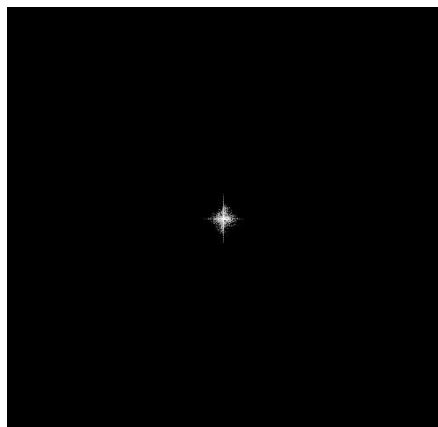
圖四：圖一經 FFT 且 HE 後



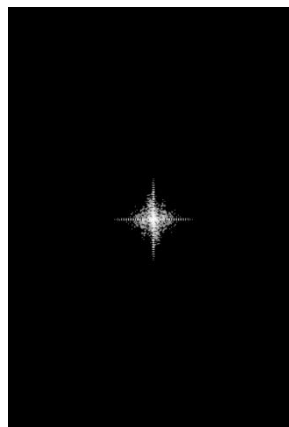
圖五：圖二經 FFT 且 HE 後

2. 頻域過濾

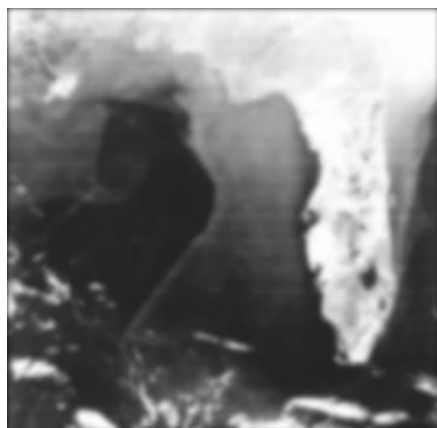
這次的作業我選擇用 GLPF(Gaussian Lowpass Filter)去除雜訊，圖六跟七是 filter 過後的頻譜圖，將兩張圖反向還原回去得到去除雜訊後的圖八與九。



圖六: 圖一 GLPF 後的頻譜圖， $D0 = 50$



圖七: 圖二 GLPF 後的頻譜圖， $D0 = 30$



圖八: 濾完雜訊後的圖一



圖九: 濾完雜訊後的圖二

由於是使用 GLPF，還原後的圖片變得比原圖模糊，也許可以再透過 unsharp masking 銳化圖片來獲得更好的結果，此外還可以觀察到圖片的周圍出現了黑框。

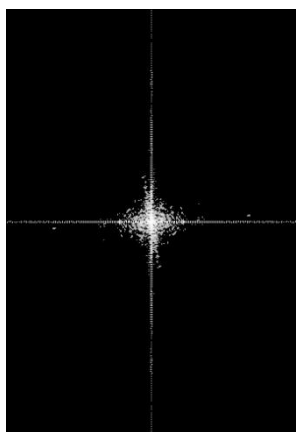
三、作業心得

將圖片轉換到頻率領域後確實讓某些本來難以達成的操作變得容易許多，或令一些本來做不到的轉換變得可能。但相對的，在頻率領域上的操作對原圖所造成的影響對我而言還不是那麼直觀，感覺還需要再加強一下自己對傅立葉轉換的理解。

作業圖片連結: https://drive.google.com/drive/folders/1ZWUxybCYa9CSHIBF_YZPKJeeoxhDNHMq?usp=sharing

四、額外嘗試

針對圖二，課本上的提供的作法是將十字形四周的八個亮點屏蔽掉，我做了一些嘗試，將頻譜圖只留中心的十字還原出原圖看看效果如何，以下是成果。可以看到雖然成功去掉了原本存在的菱形格線，但會在白色區域缺失部分像素，且圖片出現了一些淡淡的直線條紋。



圖十：保留中心十字的圖二頻譜圖



圖十一：將其還原後的結果