

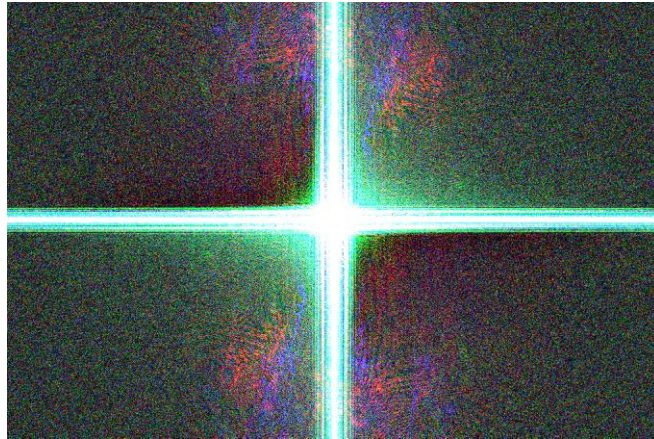
Digital image processing HW#4

電機 07 0310781 黃國祐

1. Gaussian blur

第一張圖我們要處理問題是 **gaussian blur**，雖然在這題之中，我們並不考慮到 **noise**，然而因為 **quantize error** 的存在，因此本題中依然存在 **noise** 的因素。

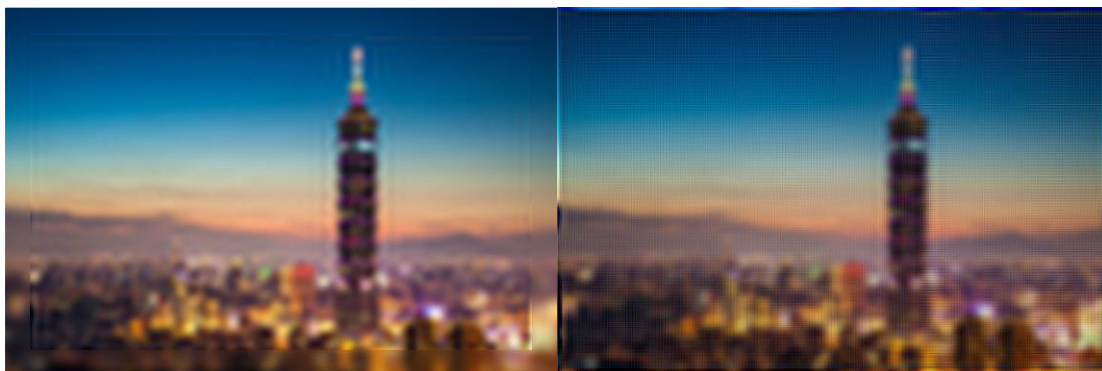
首先，我們透過對原本的圖片做 **FFT**，我們可以得到



因為圖中間的部分為低頻，且 **gaussian** 為一個 **low pass filter**，因此我們判定中間的部分便是 **gaussian** 的形狀。藉由對中間的大小測量，我們得知此 **gaussian filter** 的 **variance** 大小約為 9，透過這個認知，我們轉而使用 **deconv** 的技巧來還原這張圖片。

正如我先前提到的，因為這張圖片依舊有 **noise** 的成分在內，因此我們不考慮使用 **inverse filter**，在這題中我們使用到了 **wiener filter** 和 **constrain least square filter**。

而結果如下：



Wiener

constrain

而各自的 **psnr** 各為 67.0901 和 56.6695。

在這兩張圖中，我們皆可以發現因為 **filter** 而產生的 **ringing effect**，而左圖我們巧妙的利用模糊的邊緣 來對結果做微調，因為邊緣較為不均勻。而 **constrain least square** 的效果則不如 **wiener**，然而若是對人眼來說，依然是效果不錯，只

是 psnr 較不如預期。

2. motion blur

在這張圖中，我們要處理的是因為移動所產生的模糊，首先我們要透過對圖片中的移動來做判斷，判斷其相對應的 **motion filter** 的形狀，這裡我們簡單的利用各個角度的 **psnr** 來做判斷的依據。

透過迴圈的判斷，最終我們得到其理想的 **filter** 為 長度:9 和角度為 28。而其結果為



Wiener

constrain least square

而其 psnr 分別為 59.4、57.94

不過這裡奇妙的是，就視覺而論，看起來 **motion filter** 的角度應該為 110 左右，然而在實際的效果上在 28 度的時候反而能夠有不錯的效果。

3. gaussian blur+noise

這題就比較尷尬惹，雖然跟第一題一樣，他是一個 gaussian blur，然而在 fft 的圖形上我們並無法像第一題一樣直接對他做判斷，因此在這題中，我們只好透過一個迴圈，透過改變 **filte** 的大小來對其做操作，並判斷誰的 **psnr** 較佳藉此做為評估依據，而最終我們得到的結論為 **variance** 為 4。

而其結果為



Wiener

Psnr:68.3299



constrain

42.3926

由結果可以看出，在 **constrain** 的表現上似乎都不太好，不是很確定是因為我參數寫錯還是因為我 **function** 刻錯，然而在 **wiener** 中，可以看出他的還原效果不錯。