

# Image Processing Project2 Answer Sheet

Name: 陳正宗

Student ID: 0756823

Department: 資訊組

1.

Explain how you implement FFT by DFT

N 為偶數時，先將 N 點的 DFT 分解為兩個 N/2 點的 DFT，使複數乘法減少一半：再將每個 N/2 點的 DFT 分解成 N/4 點的 DFT，使複數乘又減少一半，繼續進行分解可以大大減少計算量。最小變換的點數稱為基數，對於基數為 2 的 FFT 算法，它的最小變換是 2 點 DFT。

首先將  $n = 2^N$  個輸入點列按二進位進行編號，然後對各個編號按位倒置並按此重新排序。例如，對於一個 8 點變換，001 倒置以後變成 100 倒置後的編號為{0,4,2,6,1,5,3,7}。

010 → 010

011 → 110

100 → 001

101 → 101

110 → 011

111 → 111

然後將這 n 個點列作為輸入傳送到蝶形結網路中，將因子  $W_N^K$  逐層加入到蝶形網路中。

Explain how you implement inverse FFT from FFT

先將輸入的序列做排序，排序的方式是先將索引轉成 2 進制然後反轉，再轉回十進制。接著產生新的索引序列，再依照公式做利用規則與對稱性做運算。

Show the result of problem1.txt after FFT

data =

9.0000      7.0000      5.0000      3.0000

1.0000      -2.0000      3.0000      -4.0000

8.0000      6.0000      9.0000      7.0000

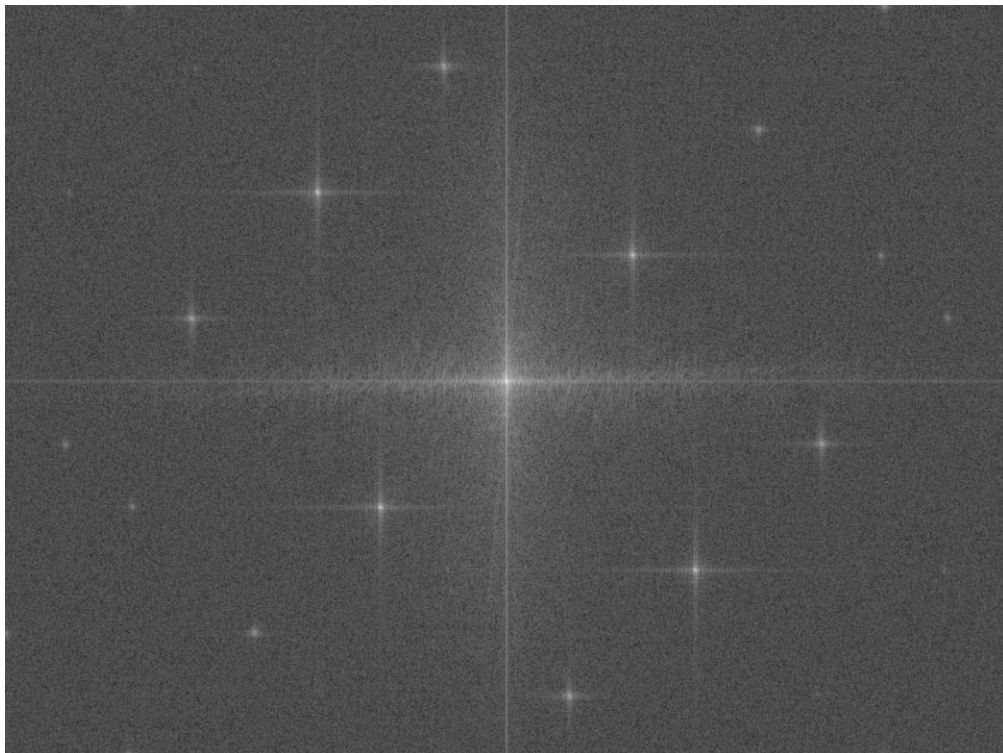
0.6000      7.0000      5.0000      6.0000

2.

image with noise



image with noise after FFT



Explain what kind of the noise is (are) in the image

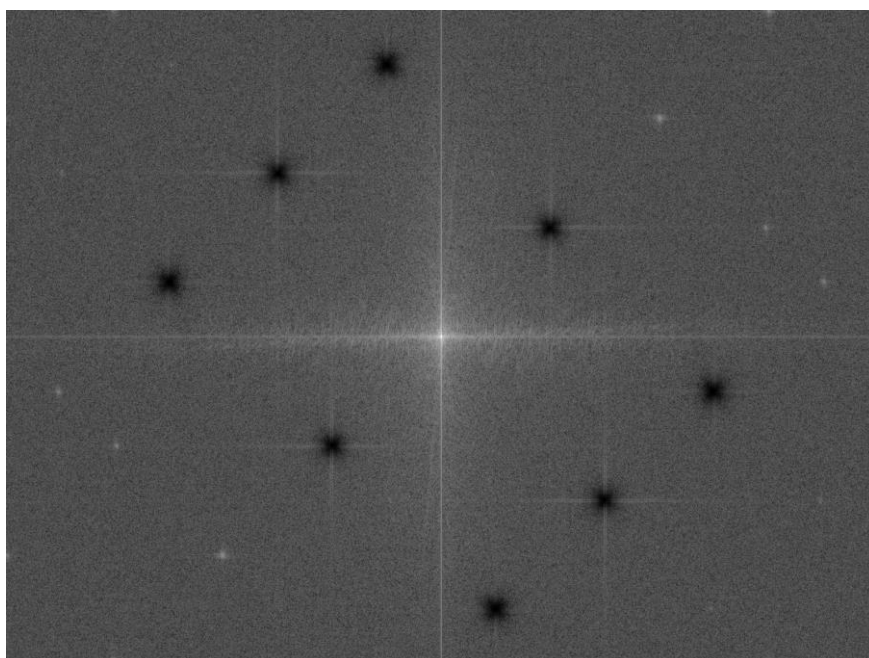
同時有兩種雜訊在圖內

1. 胡椒鹽雜訊
2. 週期性(脈衝)雜訊

The filter(s) you use to process the image

(Hint: you need to show the filter parameter)

**D = 30;**      **v\_k = 300; u\_k = 300; v\_k = 500; u\_k = 100;**  
**v\_k = -200; u\_k = 200; v\_k = 100; u\_k = 500;**



The result of image with noise after Butterworth Notch filter



Without noise after median filter



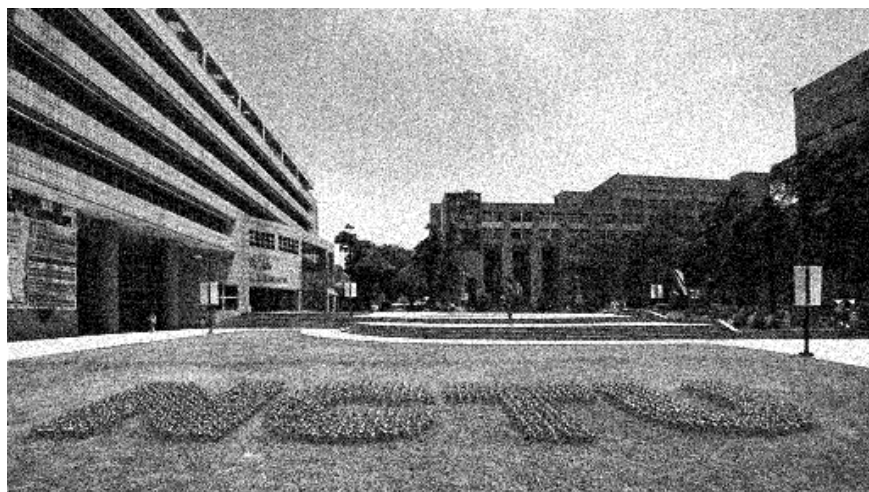
f).Result image without noise

#### Summary and discussion:

1. 使用 FFT 轉換後，再取  $\log(1+\text{abs}(\text{fft\_img}))$ ，發現有週期性的脈衝
2. 使用 Butterworth Notch filter 將各個亮點給遮住，衰減週期性脈衝
3. 與原圖相比，經過 butterworth notch filter 後，背景格狀圖樣被移除
4. 使用中值濾波，將亮、暗點的胡椒雜訊給移除

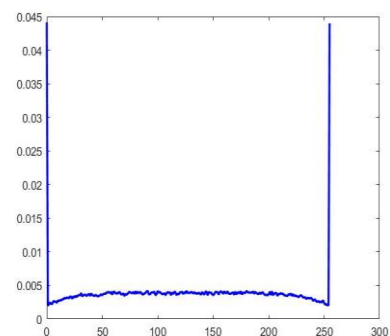
3.

problem3\_4a.bmp



- 1.Noise type: 白鹽式雜訊
- 2.Noise mean: 0.3
- 3.Noise deviation: 0.3

Histogram of noise:



How do you get the noise type?

產生 pdf distribution 後，畫出分佈圖

Result of problem3\_4a.bmp after filtering

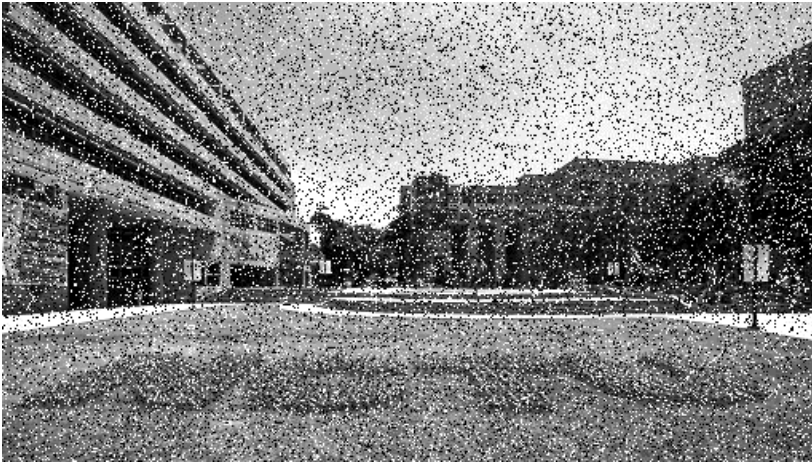


What filter is more suitable to problem3\_1.bmp? why?

1. 算術平均濾波器
2. 因為可以使影像變平滑，使雜訊變模糊

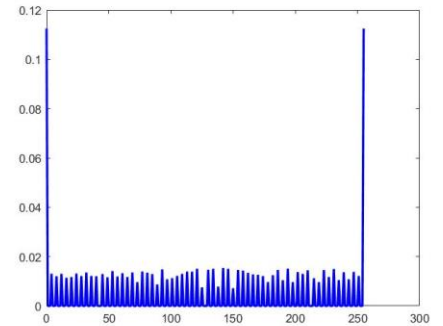


problem3\_4b.bmp



- 1.Noise type: 胡椒鹽及白鹽
- 2.Noise mean:  $<0.2$
- 3.Noise deviation:  $<0.2$

Histogram of noise:



How do you get the noise type?

產生 pdf distribution 後，畫出分佈圖

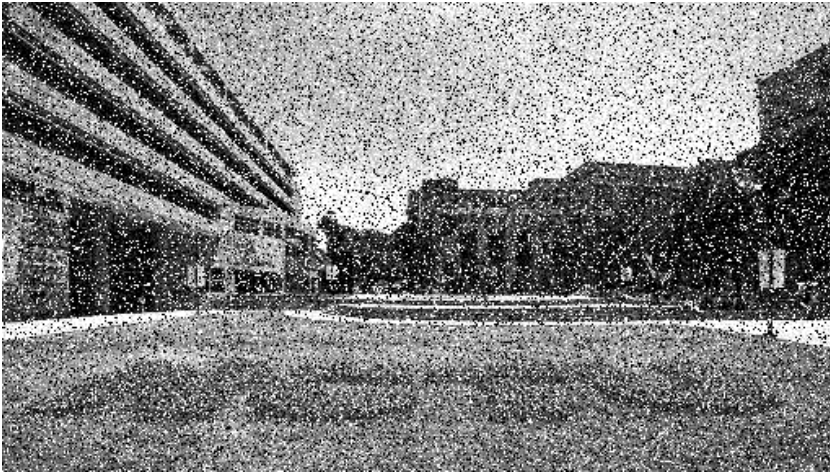
Result of problem3\_4b.bmp after filtering



What filter is more suitable to problem3\_2.bmp? why?

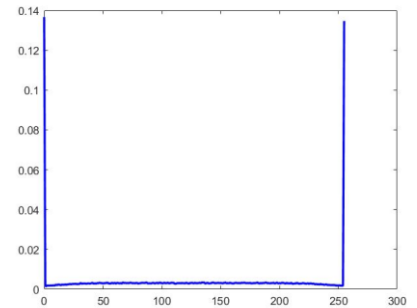
1. 自適中值濾波器
2. 可以將  $P < 0.2$  的胡椒鹽及白鹽式雜訊過濾

problem3\_4c.bmp



- 1.Noise type: 胡椒鹽及白鹽
- 2.Noise mean:  $<0.2$
- 3.Noise deviation:  $<0.2$

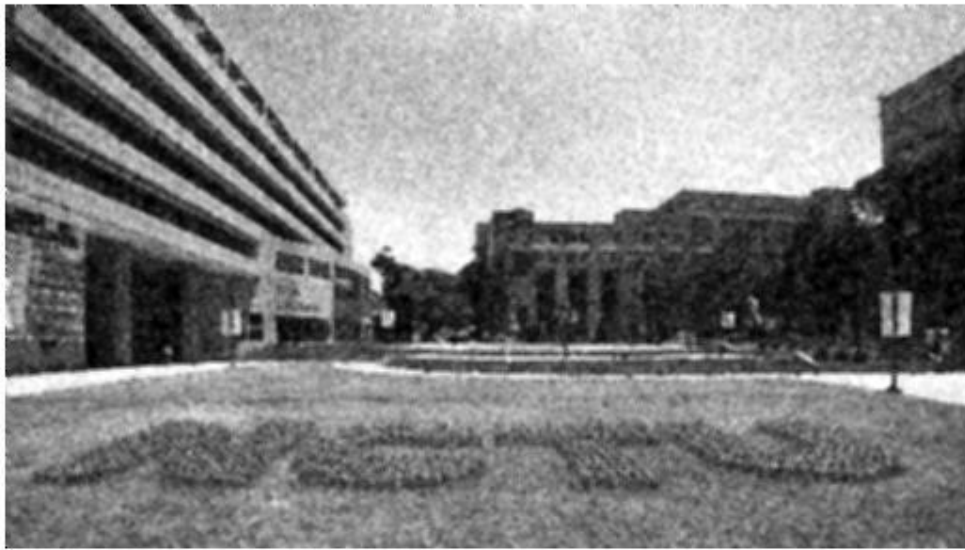
Histogram of noise:



How do you get the noise type?

產生 pdf distribution 後，畫出分佈圖

Result of problem3\_4c.bmp after filtering

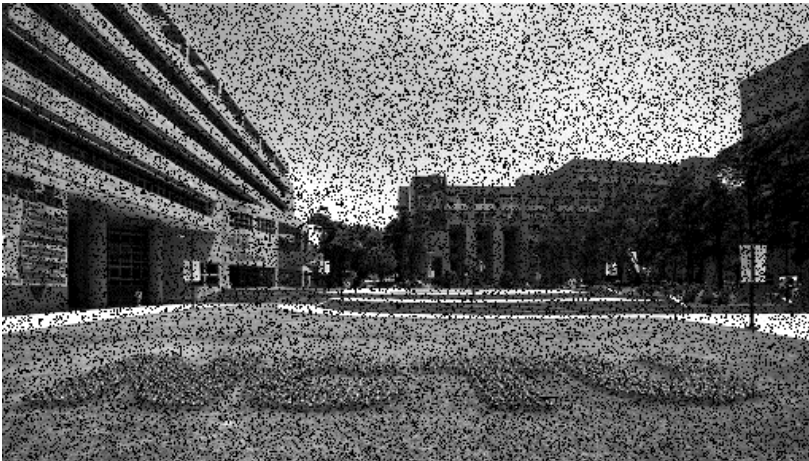


What filter is more suitable to problem3\_3.bmp? why?

1. 自適中值濾波器+幾何平均濾波器
2. 可以將  $P < 0.2$  的胡椒鹽及白鹽式雜訊過濾，再用算術平均將影像做平滑處理

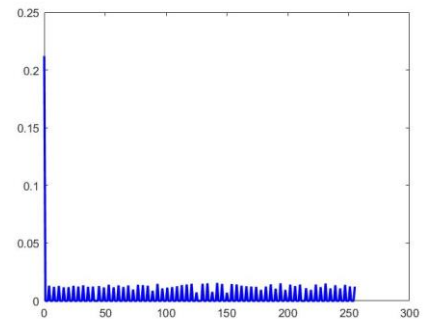


problem3\_4d.bmp



- 1.Noise type: 胡椒鹽
- 2.Noise mean: 0.3
- 3.Noise deviation: 0.3

Histogram of noise:



How do you get the noise type?

產生 pdf distribution 後，畫出分佈圖

Result of problem3\_4d.bmp after filtering

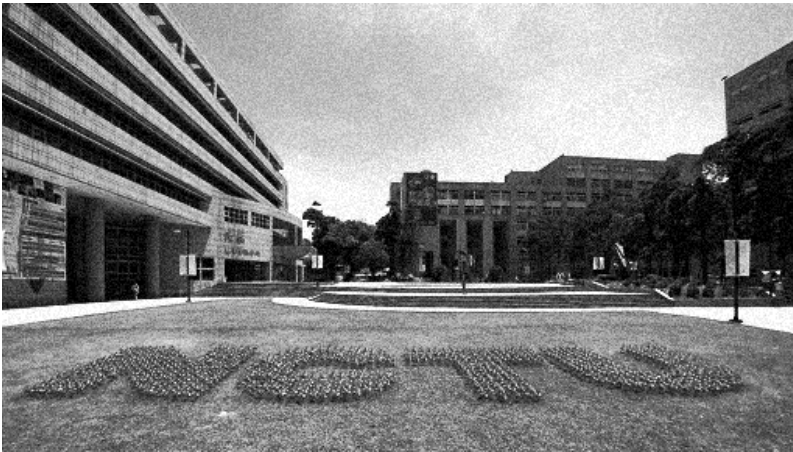


What filter is more suitable to problem3\_4.bmp? why?

1. 自適中值濾波器 \* 2 (第一次 filter\_size=5, 第二次 filter\_size=3)
2. 可以將  $P > 0.2$  的胡椒鹽及白鹽式雜訊過濾後，還有部分雜訊沒被過濾，再用 filter\_size=3 的自適中值濾波器過濾 (因為第二次 filter\_size=5 時，會造成影像比較模糊, filter\_size=3 可以保留比較多細節)

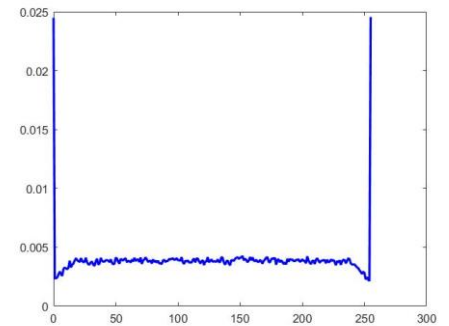


problem3\_4e.bmp



- 1.Noise type: 高斯雜訊
- 2.Noise mean: 0.2
- 3.Noise deviation: 0.2

Histogram of noise:



How do you get the noise type?

產生 pdf distribution 後，畫出分佈圖

Result of problem3\_4e.bmp after filtering



What filter is more suitable to problem3\_5.bmp? why?

1. 算術平均濾波器
2. 因為可以使影像變平滑，使雜訊變模糊