

Lab4

各題作業要求

5-3 Periodic Noise Reduction Using a Notch Filter

需繳交的 function(命名&格式限定):

```
output_s = addSinNoise(input_s, A, u0, v0);  
[output_f, Notch] = notchFiltering(input_f, D0, u0, v0);  
psnr = computePSNR(input1_s, input2_s);
```

變數(命名不限定):

input_s & output_s: 2-D image in spatial domain, type single, range 0~1
input_f & output_f: 2-D image in frequency domain (centered), type single
Notch: notch reject filter in frequency domain (two-circle version)
u0 & v0 & A: 請參考下式

$$\text{noise} = \eta(x, y) = A \sin\left(2\pi\left(\frac{u_0 x}{M} + \frac{v_0 y}{N}\right)\right)$$

where

M is width of image and N is height of image, A indicates the magnitude of noise

D0 & u0 & v0: 見下圖

rectangular).
The transfer function of an ideal notch reject filter of radius D_0 , with centers (u_0, v_0) and, by symmetry, at $(-u_0, -v_0)$, is

$$H(u, v) = \begin{cases} 0 & \text{if } D_1(u, v) \leq D_0 \text{ or } D_2(u, v) \leq D_0 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5.45)$$

$$D_1(u, v) = [(u - M/2 - u_0)^2 + (v - N/2 - v_0)^2]^{1/2}$$

and

$$D_2(u, v) = [(u - M/2 + u_0)^2 + (v - N/2 + v_0)^2]^{1/2}.$$

psnr: Peak Signal-to-Noise Ratio between original image and restored image

使用的圖片: Fig.5.26(a)

報告:

- (1) 請放上原圖 Fig.5.26(a) (1張圖)
- (2) 在 spatial domain 加上 sinusoidal noises 後，spatial domain 上的結果 (1張圖)

- (3) (2)轉到 frequency domain 上的結果 (1 張圖)
- (4) 用 `notchFiltering()` 造出來的 Notch filter (1 張圖)
- (5) (3)通過(4)後 frequency domain 上的結果 (1 張圖)
- (6) (5)轉回 spatial domain 上的結果 (1 張圖) (共 6 張圖)
- (7) 列出原圖 Fig.5.26(a)和經過(1)-(6)步驟後結果之間的 PSNR
- (8) 任何想比較討論的內容或圖片，或者是實作心得

註 1: 不可使用 `imnoise()`

註 2: `u0` 和 `v0` 請自己設定，最大可以代到 $M/2 - 1$ 以及 $N/2 - 1$

5-4 Parametric Wiener Filter

需繳交的 function(命名&格式限定):

```
[output_f, H] = addMotionBlur(input_f, T, a, b);  
output_f = wienerFiltering(input_f, H, K);
```

變數(命名不限定):

input_f & output_f: 2-D image in frequency domain (centered), type single
H: motion blur degradation function in frequency domain, type single
T & a & b: motion blur parameters (見 Eq. 5.6-11 [第四版課本 Eq. 5-77])
K: Wiener filter parameter (見 Eq. 5.8-6 [第四版課本 Eq. 5-85])

使用的圖片: Fig.5.26(a)

報告:

- (1) 重複課本 Fig.5.26(a)(b)，放上在 Fig.5.26(b)加上 noise 結果，和使用三種 k 得到的 Wiener filter 結果 **(共 6 張圖)**
- (2) 比較討論不同 K 得到的視覺效果和 **PSNR**
- (3) 任何想比較討論的內容或圖片，或者是實作心得

注意事項

1. 這次作業可在下面連結看到題目

http://www.imageprocessingplace.com/DIP-3E/dip3e_student_projects.htm#05-03

2. 題目所需的圖片可在下面連結下載

http://www.imageprocessingplace.com/DIP-3E/dip3e_book_images_downloads.htm

3. 繳交方式為上傳電子檔，包含

- (1) 書面報告(格式依照 **template**，寫完轉成 **PDF**)
- (2) 各題要求 function .m 檔 (這次 **5 個**)
- (3) README.txt (程式執行方法說明清楚)

4. 上傳檔案格式

請將檔案包到一個資料夾，命名為「**學號_第幾次 lab**」ex: 104062547_lab4，把資料夾**壓縮**後上傳，FTP 沒有開啟刪除權限，若作業有 ver 2 請重新上傳成 104062547_lab4_v2.rar。

5. 報告及程式等電子檔的上傳位置(FTP server):

主機: 140.114.85.180

login id: dip2018

password: dip2018

6. 繳交日期

請於 **11/20 23:59** 之前繳交，本課堂作業遲交第一天分數會打八折(所得分數=原始分數*0.8)，第二天以後視同缺交均為**零分**，請同學注意。