

Lab 3 作業說明

- 題目以及圖片可至以下網址下載

題目: http://www.imageprocessingplace.com/DIP3E/dip3e_student_projects.htm

圖片: http://www.imageprocessingplace.com/DIP3E/dip3e_book_images_downloads.htm

- 相關繳交說明請見公告區
- 題目規範 (實際題目內容請見連結)

Proj04-01: Two-Dimensional Fast Fourier Transform

需繳交的 function (命名&格式限定):

output = myDFT2(input);

output = myIDFT2(input);

bonus:

output = myFFT2(input);

output = myIFFT2(input);

變數 (命名不限定):

input: a 2-D matrix, type single

output: a 2-D matrix, type single

使用的圖片: Fig.4.31(d) [第四版課本 Fig.4.35(a)]

報告:

- (1) 請依照作業網頁上(a)到(e)的步驟(利用上面寫好的 **function**)重複課本 Fig.4.35(a)~(h)的結果 (8 張圖)
- (2) 可以分析比較轉到頻率域前有 **padding** 和沒有 **padding** 的結果圖片, 或是討論能加速 **DFT** 計算的方法
- (3) 如果有寫出 **FFT**, 可以比較 **DFT** 以及 **FFT** 的時間複雜度 (**bonus**)

註 1: 本題不可使用 **fft2**, **fft**, **imfilter**

註2: 若使用for loop實作DFT會導致執行速度緩慢, 因此本題統一將input image 縮小4倍 (1026*1026->256*256), **resize**可使用內建函數

註 3: 統一使用老師講義Ch4 p.15 (2-D DFT pair) 的版本做 2D 傅立葉轉換

註 4: 報告的第(1)點要用的 Gaussian lowpass filter, 請使用Proj04-03所寫的 function 來產生

註 5: input 可先使用 **im2single()**轉換成 single type

註 6: filter 記得要跟 input 影像一樣大

註7: spectrum請記得使用log transform, 才能得到Fig 4.35(d)的圖案(可參照Ch4 p.18的式子, 不過該處有更正, 是" $\log(1+F(u,v))$ ", 以及記得對結果normalized)

Proj04-02: Fourier Spectrum and Average Value

需繳交的 function(命名&格式限定):

無

使用的圖片: Fig.4.41(a) [第四版課本 Fig.4.40(a)]

報告:

- (1) 放上 Fig.4.41(a)原圖以及其 **Fourier spectrum** (共 2 張圖)
- (2) 比較直接從圖片算 **mean** 跟由 **spectrum** 中心點資訊得到 **mean** 的不同
- (3) 任何想比較討論的內容或圖片, 或者是實作心得

註1: 輸出的 spectrum 請記得 centered

註2: 基於計算效率的考量, 可使用 `fft2()` 計算, 然 **不可使用 `fftshift()` 進行 centered**, 這部分請自行實作

Proj04-03: Lowpass Filtering

需繳交的 function(命名&格式限定):

`output = myGLPF(D0,M,N);`

變數(命名不限定):

D0: variable of Gaussian Lowpass Filtering, type single (see Eq. (4.8-7) [第四版課本 Eq. (4-116)])

M, N: size of the filter(M x N), type int

output: a 2-D GLPF, type single

使用的圖片: Fig.4.41(a)

報告:

- (1) 重複 Fig.4.48 [第四版課本 Fig.4.44] (a)~(f)的結果 (6 張圖)
- (2) 任何想比較討論的內容或圖片,或者是實作心得

註 1: 假設 filter 的中心點在正中央

註2: 基於計算效率的考量, 可使用 `fft2()` 計算, 然 **不可使用 `fftshift()` 進行 centered**, 這部分請自行實作

Proj04-04: Highpass Filtering

需繳交的 function(命名&格式限定):

output = myGHPF(D0,M,N);

變數(命名不限定):

D0: variable of Gaussian Lowpass Filtering, type single (see Eq. (4.9-4) [第四版課本 Eq. (4-120)])

M, N: size of the filter($M \times N$), type int

output: a 2-D GHPF, type single

使用的圖片: Fig.4.41(a)

報告:

(1) 重複 Fig.4.56 [第四版課本 Fig.4.53] (b)(e)的結果 (2 張圖)

(2) 任何想比較討論的內容或圖片, 或者是實作心得

註 1: 假設 filter 的中心點在正中央

註2: 基於計算效率的考量, 可使用 `fft2()` 計算, 然不可使用 `fftshift()` 進行 centered, 這部分請自行實作