

DIP HW3 explanation

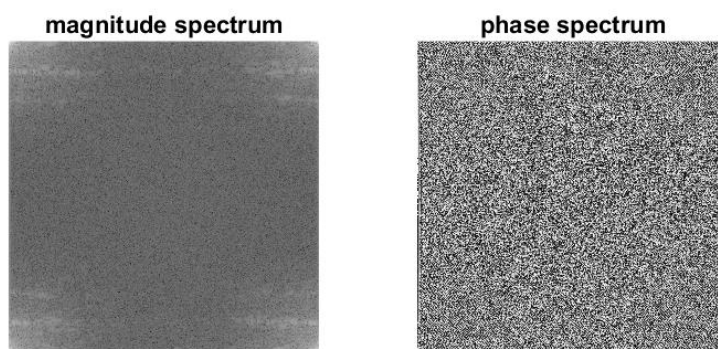
0410137 劉家麟

(1) 將指定圖片做 DFT 並印出 magnitude 與 phase (DC 值在左上角)

method:

1. 使用 MATLAB fft2 函數對圖片做 DFT
2. 用 abs 取 magnitude 再用 angle 取 phase

result:

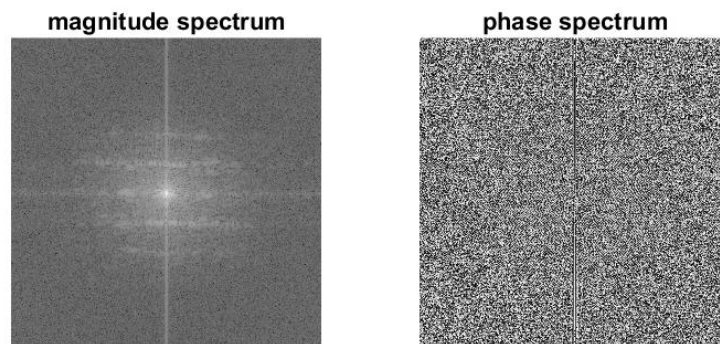


(2) 將指定圖片做 DFT 並印出 magnitude 與 phase (DC 值在中間)

method:

1. 使用 MATLAB fft2 函數對圖片做 DFT
2. 使用 MATLAB 函數 fftshift 將 zero frequency 移至中間
3. 用 abs 取 magnitude 再用 angle 取 phase

result:



(3) 將指定圖片在頻率軸下進行Gaussian LPF，並比較使用zero-padding與否的差別

method (w/o padding):

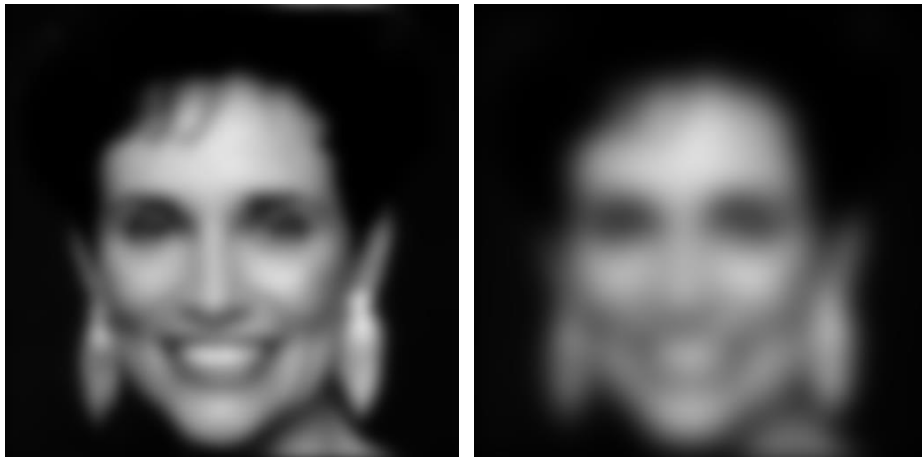
1. 使用`fftshift(fft2(I))`做DC值在中間的 DFT
2. 再用自己根據Gaussian公式寫出Gaussian LPF:
`dist = (i-M/2)^2 + (j-N/2)^2; % DC is @(M/2, N/2)`
`gfilter(i,j) = exp(-(dist)/(2*(sigma)^2));`
3. 將GLPF與DFT後的frequency domain相乘
4. 把已low pass filtered的圖片用`ifft2(ifftshift(H))`做IDFT

method (w/ padding):

1. 先將原圖(M,N)zero-padding成(2*M,2*N)
2. 使用`fftshift(fft2(I))`將padded的圖片做DC值在中間的 DFT
(1. 2. 可直接用`fftshift(fft2(I,2*M,2*N))`直接完成padding與DFT)
3. 再用自己根據Gaussian公式寫出Gaussian LPF:
`dist = (i-M)^2 + (j-N)^2; % DC is @(M, N) ←因為兩倍大`
`gfilter(i,j) = exp(-(dist)/(2*(sigma)^2));`
3. 將GLPF與DFT後的frequency domain相乘
4. 把已low pass filtered的圖片用`ifft2(ifftshift(H))`做IDFT

results: (左: without padding/右: padding)

sigma = 10



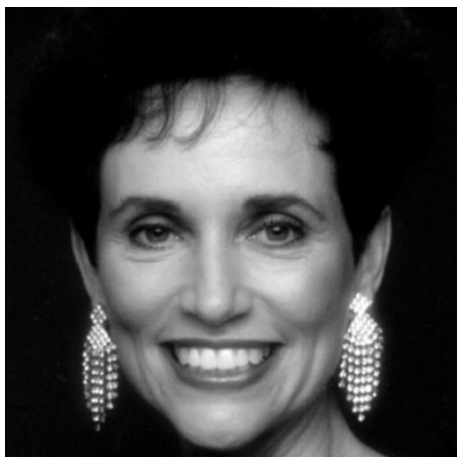
$\sigma = 30$



$\sigma = 60$



$\sigma = 100$



sigma = 150



comparison:

zero padding後再進行GLPF的圖片明顯比沒有zero padding的模糊。

推測原因可能為zero padding後，低頻的成分比較多，所以經過LPF後留下的高頻成分較少，故較模糊。

根據公式， $\exp(-D^2/2*(\sigma^2))$ ，sigma越大Gaussian分布(鐘形分布)越廣越寬，故模糊效果越不佳。

GLPF magnitude spectrum

(左: sigma = 30 / 右: sigma = 80)

