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)

