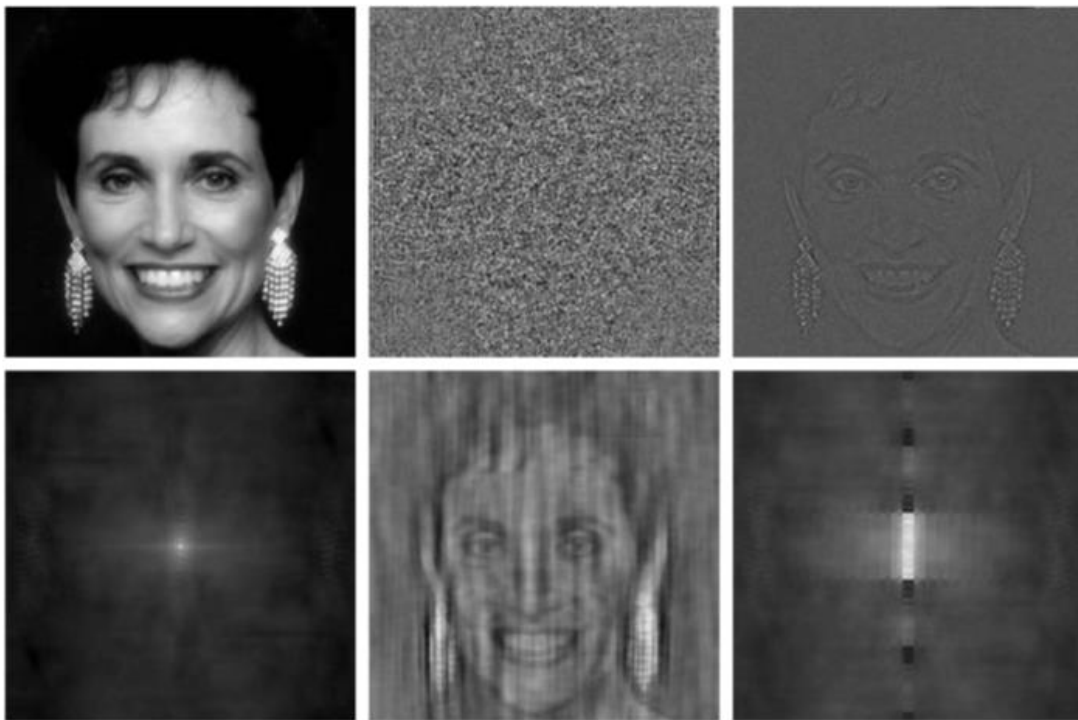


這次的作業主要是利用**傅立葉轉換**，找出 **phase spectrum** 和 **magnitude spectrum** 哪一個對於圖片的顯示影響比較大。

首先，我們可以先觀察課本給的圖案（如下圖），左上為原圖，右上只有女人圖的 **phase**，左下為一長方形的圖片，中下為女人 **phase** + 長方形 **magnitude**，右下為長方形 **phase** + 女人 **magnitude**，其實從這就已經可以看出來，**phase spectrum** 影響的程度比 **magnitude spectrum** 還要大，還要明顯。



接著，我也利用女人圖和一個自己畫的長方形來模擬課本給的案例，程式碼如下：

```
1 import cv2
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 #把圖片直接轉成灰階
6 img = cv2.imread('D:\\Freddy\\vision\\mp2\\woman.png',0)
7 img2 = cv2.imread('D:\\Freddy\\vision\\mp2\\rectangle.png',0)
8
9 #開始作傅立葉轉換
10 f = np.fft.fft2(img)
11 g = np.fft.fft2(img2)
12 fshift = np.fft.fftshift(f)
13 gshift = np.fft.fftshift(g)
14
15 #abs是取magnitude spectrum
16 #angle是取phase spectrum
17 woman_m = np.abs(fshift)
18 woman_p = np.angle(fshift)
19 rectangle_m = np.abs(gshift)
20 rectangle_p = np.angle(gshift)
```

```

23 img_new1_f = np.zeros(img.shape,dtype=complex)
24 #real為實部的部分
25 #imag為虛部的部分
26 img1_real = woman_m*np.cos(rectangle_p)
27 img1_imag = woman_m*np.sin(rectangle_p)
28 img_new1_f.real = np.array(img1_real)
29 img_new1_f.imag = np.array(img1_imag)
30 f3shift = np.fft.ifftshift(img_new1_f)
31 img_new1 = np.fft.ifft2(f3shift)
32 img_new1 = np.abs(img_new1)
33 #調整圖片大小來顯示
34 img_new1 = (img_new1-np.amin(img_new1))/(np.amax(img_new1)-np.amin(img_new1))
35 plt.subplot(244),plt.imshow(img_new1,'gray'),plt.title('woman_m&rectangle_p')
36 plt.xticks([]),plt.yticks([])

```

```

39 img_new2_f = np.zeros(img2.shape,dtype=complex)
40 #real為實部的部分
41 #imag為虛部的部分
42 img2_real = rectangle_m*np.cos(woman_p)
43 img2_imag = rectangle_m*np.sin(woman_p)
44 img_new2_f.real = np.array(img2_real)
45 img_new2_f.imag = np.array(img2_imag)
46 f4shift = np.fft.ifftshift(img_new2_f)
47 img_new2 = np.fft.ifft2(f4shift)
48 img_new2 = np.abs(img_new2)
49 #調整圖片大小來顯示
50 img_new2 = (img_new2-np.amin(img_new2))/(np.amax(img_new2)-np.amin(img_new2))
51 plt.subplot(248),plt.imshow(img_new2,'gray'),plt.title('woman_p&rectangle_m')
52 plt.xticks([]),plt.yticks([])

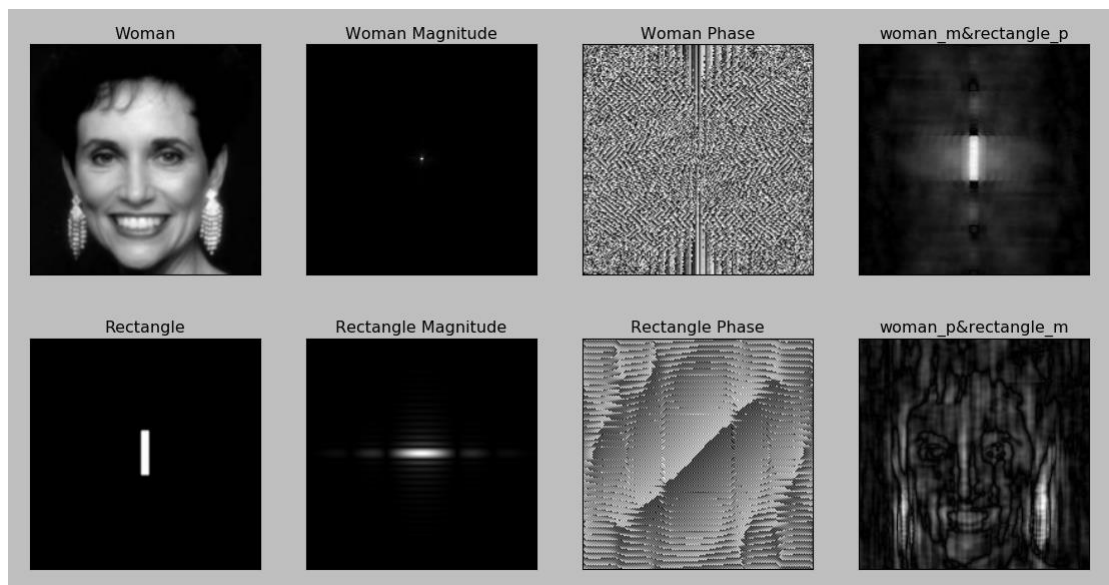
```

```

57 #印出女人圖的原圖,magnitude spectrum,phase spectrum
58 plt.subplot(241),plt.imshow(img, cmap = 'gray')
59 plt.title('Woman'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
60 plt.subplot(242),plt.imshow(woman_m, cmap = 'gray')
61 plt.title('Woman Magnitude'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
62 plt.subplot(243),plt.imshow(woman_p, cmap = 'gray')
63 plt.title('Woman Phase'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
64
65 #印出長方形的原圖,magnitude spectrum,phase spectrum
66 plt.subplot(245),plt.imshow(img2, cmap = 'gray')
67 plt.title('Rectangle'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
68 plt.subplot(246),plt.imshow(rectangle_m, cmap = 'gray')
69 plt.title('Rectangle Magnitude'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
70 plt.subplot(247),plt.imshow(rectangle_p, cmap = 'gray')
71 plt.title('Rectangle Phase'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
72 plt.show()

```

寫完程式碼後，跑出的結果如下



- 上1 女人原圖（灰階）
- 上2 女人 Magnitude Spectrum
- 上3 女人 Phase Spectrum
- 上4 女人 Magnitude + 長方形 Phase
- 下1 長方形原圖（灰階）
- 下2 長方形 Magnitude Spectrum
- 下3 長方形 Phase Spectrum
- 下4 長方形 Magnitude + 女人 Phase

從這我們也可以驗證前面說的：**Phase 效果 > Magnitud 效果**

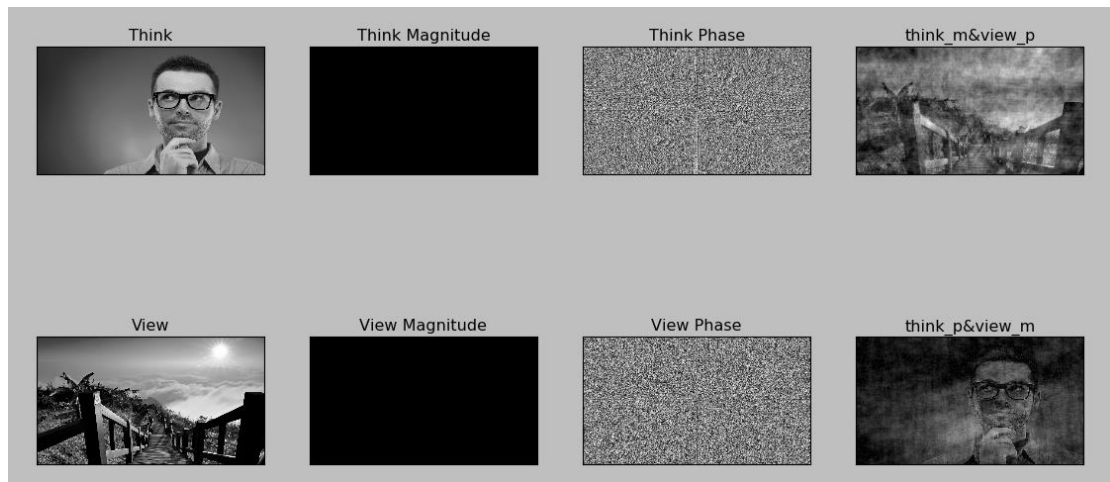
接著

我放了兩張自己找的圖，一張為男人在思考，一張為風景圖



再重複上面的程式碼，再看一次 Phase 和 Magnitude 的影響

這邊就不再附註程式碼，因為跟前面相似，只有載入圖片的部分不同



- 上1 男人思考原圖（灰階）
- 上2 男人思考 Magnitude Spectrum
- 上3 男人思考 Phase Spectrum
- 上4 男人思考 Magnitude + 風景 Phase
- 下1 風景原圖（灰階）
- 下2 風景 Magnitude Spectrum
- 下3 風景 Phase Spectrum
- 下4 風景 Magnitude + 男人思考 Phase

用了不同的圖片，還是得到一樣的效果，都是 **Phase** 效果 > **Magnitude** 效果