

執行環境: python3, PIL, numpy

檔案:

hw9.py lena.bmp
roberts.bmp prewitt.bmp sobel.bmp freichen.bmp
kirsch.bmp robinson.bmp nevatiababu.bmp

說明(hw9.py):

```
48 def val(r, c):  
49     return float(arr[r][c]) if r>=0 and r<R and c>=0 and c<C else 0  
50  
51 def Mask(r, c, mask, mask_size):  
52     index, ret = 0, np.zeros(len(mask), dtype=np.float)  
53     for dr in range(-mask_size, mask_size+1):  
54         for dc in range(-mask_size, mask_size+1):  
55             tmp = val(r+dr, c+dc)  
56             for i, ma in enumerate(mask):  
57                 ret[i] += tmp*ma[index]  
58                 index += 1  
59     return ret
```

val 回傳原圖 lena.bmp 在(r,c)位置的亮度值, 若(r,c)為界外點則回傳 0

Mask 則是回傳一個 list, 是以(r,c)為原點、以大小(mask_size*2+1)X(mask_size*2+1)的一群 mask, 做加權和的結果。kirsh 和 robinson 會回傳大小為 8 的 list, nevatia_and_babu 的回傳大小為 6, 其餘皆為 2。

```
61 def pythagoras(input):  
62     ret = 0  
63     for tmp in input: ret += tmp*tmp  
64     return np.sqrt(ret)  
65  
66 def binarize(method, mask, mask_size, threshold):  
67     ret = np.zeros((R,C), dtype=np.uint8)  
68     for r in range(R):  
69         for c in range(C):  
70             if(method(Mask(r, c, mask, mask_size)) <= threshold): ret[r][c] = 255  
71     return ret
```

pythagoras 回傳列表 input 中所有元素的平方和開根號

binarize 回傳新圖案的資料陣列, 對每個點先由 method 與 Mask 求出對應的值, 接著再用 threshold 二值化結果, 大於 threshold 則設為 255, 小於等於則設為 0。

```
73 Image.fromarray(binarize(pythagoras, roberts_mask, 1, 30)).save('roberts.bmp')  
74 Image.fromarray(binarize(pythagoras, prewitt_mask, 1, 90)).save('prewitt.bmp')  
75 Image.fromarray(binarize(pythagoras, sobel_mask, 1, 120)).save('sobel.bmp')  
76 Image.fromarray(binarize(pythagoras, frei_chen_mask, 1, 110)).save('freichen.bmp')  
77 Image.fromarray(binarize(max, kirsch_mask, 1, 460)).save('kirsch.bmp')  
78 Image.fromarray(binarize(max, robinson_mask, 1, 120)).save('robinson.bmp')  
79 Image.fromarray(binarize(max, nevatia_babu_mask, 2, 32600)).save('nevatiaababu.bmp')
```

這些是最後試出來的 threshold。

結果: (括號內為 threshold)



roberts (30)



prewitt (90)



sobel (120)



freichen (110)



kirsch (460)



robinson (120)



nevatia_and_babu (32600)