

R07922106 曾俊為 CV_HW6 Report

以下為 Yokoi Connectivity Number 的結果圖:

11111111	121111111111122322221	1111111111111	0 0
15555551	115555555511 2 11 11	1155555555511	0
15555551	1 2115555112 21112221	155555555551	21
15555551	1 2 155112 22221511	1555555555511	1
15555551	22 2112 22 121 0 0	15555555555511	0
15555551	1 2 21 2 1 1	15555555555551	0
15555551	12 1 121111 1321	155555555555511	
15111551	1322 115551111	155555555555551	
111 1551	1 121555555511	155555555555511	
11 1551	21155555511	1551115555511	
21 1551	2 1555555111	1551 1155511	
1 1551	2 15555555511	1551 115551	1
1551	112115555555551	1551 15511	12
1551	1555555555555511	1551 1111	111
1551	1 222115555555555511	1151 11	1151
1551	2 22 1 1555555555555511	151 11111	1551
1551	2 1 11555555555555551	151 115551	11551
1551	2 115555555555555511511155511	11511155511	115551
1551	12 11555555555555555555555555551	155551	155551
1551	11 0 2215555555555555555555555555112	1155551	1155551
1551	111 22 15555555555555555555555555551 1	1555551	1555551
1551	1511 1 125112111112111555555555111	1155551	1155551
1551	15521 1 121 1 11 1 1555555111 0	1555551	1555551
1551	1151 132 2 1155555111 0	11555551	11555551
1551	151 0 322 115555111 121	15555551	15555551
1551	1221 2 155551 131	11555551	11555551
1551	2 0 1 115555511 1	11555551	11555551
1551	2 0 0 115555551 0	1 15555551	15555551
1551	2 1155555551	2115555551	1555555551
1551	1 0 11555555551	1555555551	1555555551
1551	1 11511115555521 1	11555555551	11555555551
1551	1 1 11111 1155511 2	15555555551	15555555551
1551	131 111 15111 2	15555555551	15555555551
1551	121 0 1121 1 111 1 2	115555555551	115555555551
1551	11 111 1 221 11 1 2	1555555555551	1555555555551
1551	12 0 1 21 121 11 1111 2	15555555555551	15555555555551
1551	1 1 12 22 15111111551 2	115555555555551	115555555555551
1551	1 2 15555115511 1	155555555555551	155555555555551
1551	2 0 0 22 12555551 15551 1	1555555555555551	1555555555555551
1551	1 1555511 11511 2	1155555555555551	1555555555555551
1551	0 0 21 155551 1 151 2	1555555555555551	1555555555555551
1551	1 1 15555112 151 2	1555555555555551	1555555555555551
1551	1 1 115555511111 2	1555555555555551	1555555555555551
1551	2 22 111511111212 21155555555555551	155555555111555551	1555555551 15555551
1551	0 1 12 151 2 1	1555555551 15555551	1555555551 15555551
1551	0 0 0 1111 121	1555555551 15555551	1555555551 15555551
1551	0 11111111	1555555551 15555551	1555555551 15555551
1551	0 115551	1555555551 15555551	1555555551 15555551
1551	15551	211111111 155511	211111111 155511
11521	1 12 122155511 2	11 115511	11 115511
1 151 0	1 1 155551111 2111	15511	15511
22 1511	1 15555555111 155111	1511	1511
22 1511	1 15555555551 155551	1151	1151
2 151	0 1 11155555555511 155511	1511	1511
2 1521	0 1 155555555555511 15551 12151	15551 12151	15551 12151
2 151	121 155555555555551 155511 1551	115551 1511	115551 1511
2 1511	0 1555555555555551 111111151	111111151	111111151
21 1511	11 1155555555555551 111511	111511	111511
11 151	0 15555555555555551 151	151	151
11 151	0 11555555555555551 211	211	211
11 151	115555555555555511 1	1	1
11 151	0 15555555555555551		
11 111	0 12111111111111111111		

這次實作 Yokoi connectivity number 的方法，一開始先將 original 的 lena.bmp 由 threshold-128 取得 binary image，再來則是取 8*8 kernel 的 topmost-left 的 pixel 值，作法就是由 64*64 的迴圈分別去取 8*8 kernel 的左上角。

```
for i in range(64):
    for j in range(64):
        downsample_image[i][j] = binary_image[8*i][8*j]
return downsample_image
```

再來就是實作 Yokoi connectivity number 的核心部分，要做的是 4-connected，所以一開始，先從剛剛 downsampling 過後的圖，針對值為 1 的 pixel 一個一個去做。每個 pixel 要先找到他的 neighborhood，並將之排序好。

```
kernel = [[-1,-1], [-1,0], [-1,1], [0,-1], [0,0], [0,1], [1,-1], [1,0], [1,1]]
neighborpixels = np.zeros(9)
x, y = pos
for element in kernel:
    i, j = element
    if 0 <= x+i < 64 and 0 <= y+j < 64:
        neighborpixels[(i+1)+3*(j+1)] = image[x+i][y+j]
    else :
        neighborpixels[(i+1)+3*(j+1)] = 0
neighborpixels1 = [neighborpixels[4], neighborpixels[5], neighborpixels[1],
neighborpixels[3], neighborpixels[7], neighborpixels[8], neighborpixels[2],
neighborpixels[0], neighborpixels[6]]
```

接下來照公式，求出 4 個分別經過 h_function 跑出來的結果之後，再將這些值帶入 f_function，最後得到 0~5 的值。

```
if downsample_image[i][j] == 1:
    neighborpixels = neighborpixel(downsample_image, (i, j))
    Yokoi_Connectivity_Number[i][j] = function_f(
        function_h(neighborpixels[0], neighborpixels[1], neighborpixels[6],
neighborpixels[2]),
        function_h(neighborpixels[0], neighborpixels[2], neighborpixels[7],
neighborpixels[3]),
        function_h(neighborpixels[0], neighborpixels[3], neighborpixels[8],
neighborpixels[4]),
        function_h(neighborpixels[0], neighborpixels[4], neighborpixels[5],
neighborpixels[1]))
```

而值為 0 代表此 pixel 為孤立的；值為 5 代表此 pixel 為 interior，值 1~4 則是代表中心 pixel 被拿掉之後，他的鄰居被分成了幾塊。