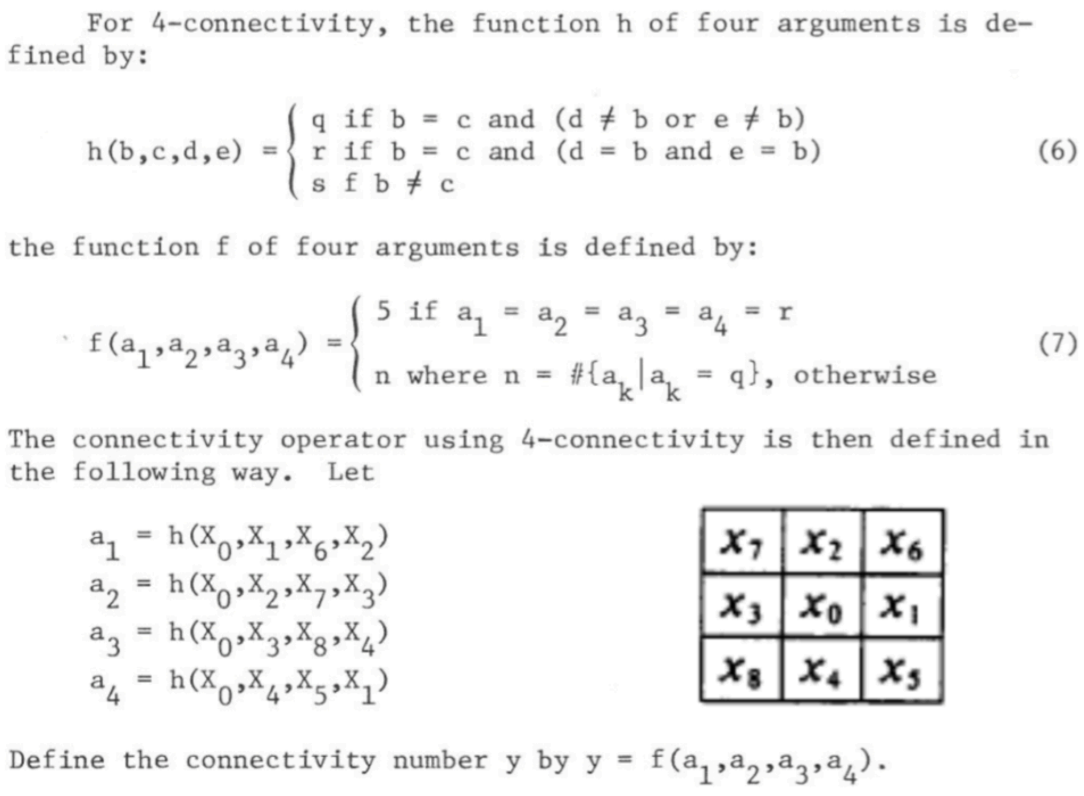
R05922096 資工所 碩 1 李哲安

Computer Vision Hw6 Report

- Discription
  - Yokoi Connectivity Number
- Algorithm
  - 

    For 4-connectivity, the function h of four arguments is defined by:

    $$h(b,c,d,e) = \begin{cases} q \text{ if } b = c \text{ and } (d \neq b \text{ or } e \neq b) \\ r \text{ if } b = c \text{ and } (d = b \text{ and } e = b) \\ s \text{ f } b \neq c \end{cases} \quad (6)$$

    the function f of four arguments is defined by:

    $$f(a_1,a_2,a_3,a_4) = \begin{cases} 5 \text{ if } a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = r \\ n \text{ where } n = \#\{a_k \mid a_k = q\}, \text{ otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

    The connectivity operator using 4-connectivity is then defined in the following way. Let

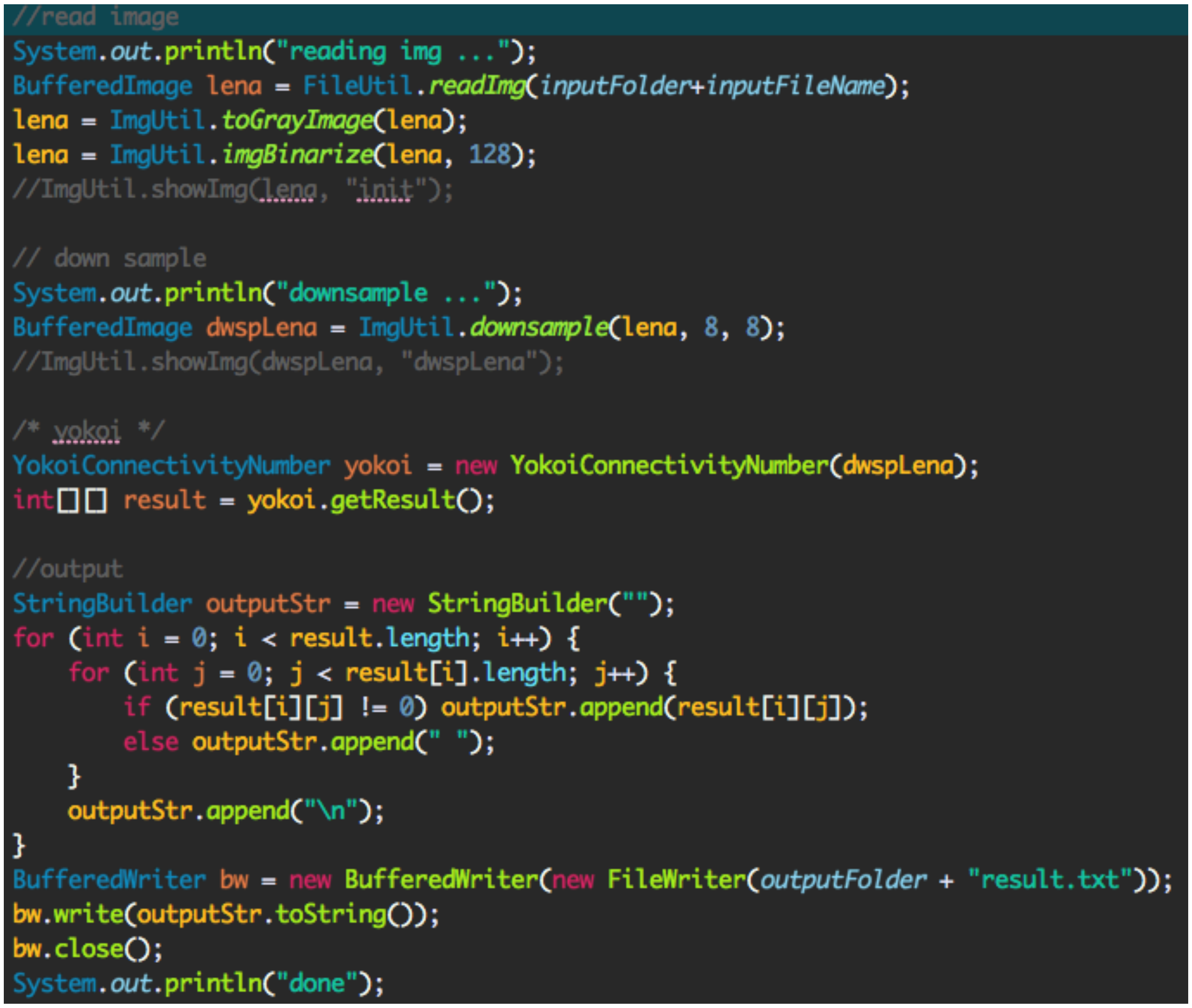
    $$a_1 = h(X_0,X_1,X_6,X_2)$$
    $$a_2 = h(X_0,X_2,X_7,X_3)$$
    $$a_3 = h(X_0,X_3,X_8,X_4)$$
    $$a_4 = h(X_0,X_4,X_5,X_1)$$

x_7	x_2	x_6
x_3	x_0	x_1
x_8	x_4	x_5

  - Define the connectivity number y by $y = f(a_1,a_2,a_3,a_4)$.
- Parameters (if any)
  - no

- Principal Code Fragment

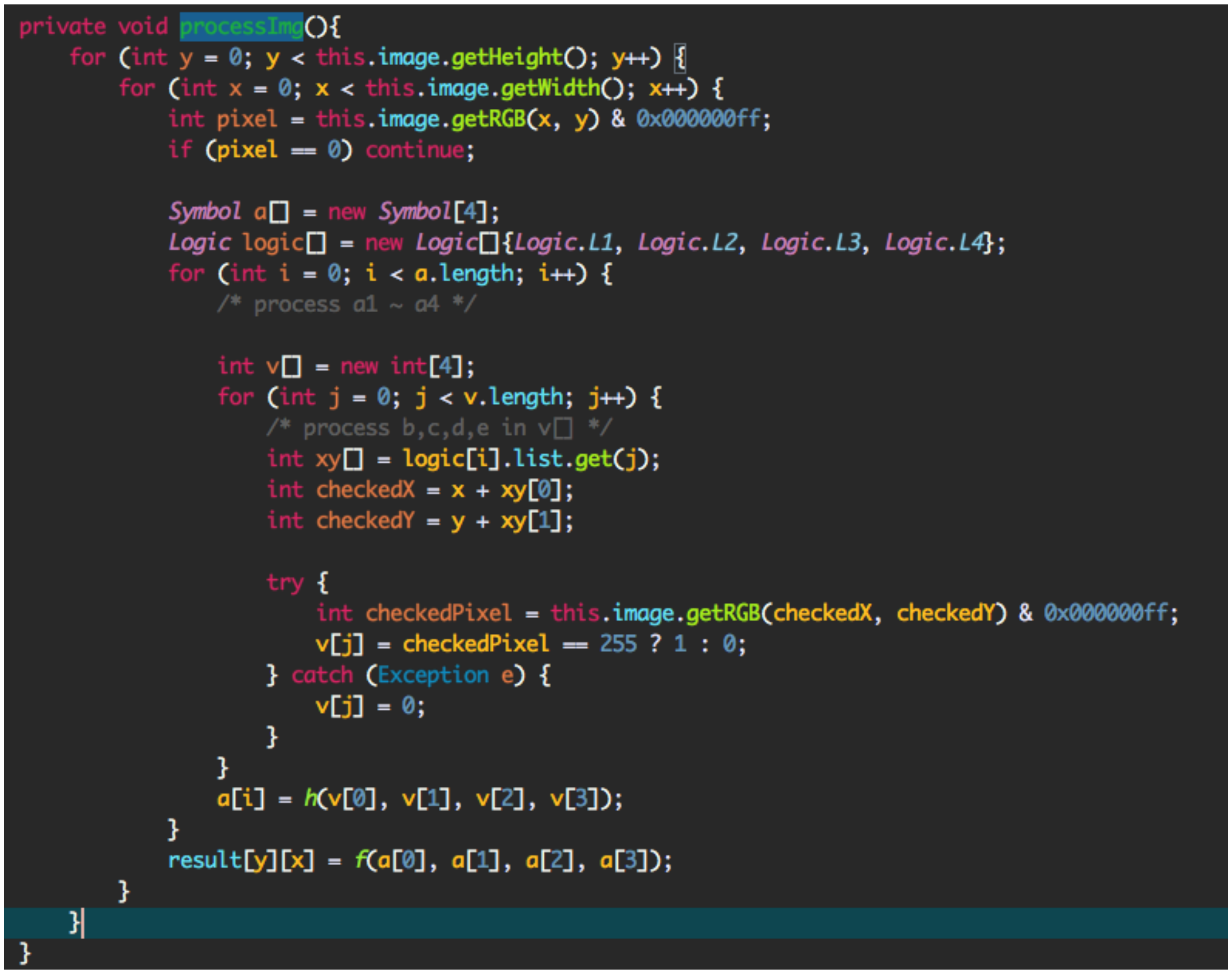
  Main (file – /src/hw6/ DemoYokoiConnectivityNumber.java)



```
//read image
System.out.println("reading img ...");
BufferedImage lena = FileUtil.readImg(inputFolder+inputFileName);
lena = ImgUtil.toGrayImage(lena);
lena = ImgUtil.imgBinarize(lena, 128);
//ImgUtil.showImg(lena, "init");

// down sample
System.out.println("downsample ...");
BufferedImage dwspLena = ImgUtil.downsample(lena, 8, 8);
//ImgUtil.showImg(dwspLena, "dwspLena");

/* yokoi */
YokoiConnectivityNumber yokoi = new YokoiConnectivityNumber(dwspLena);
int[][] result = yokoi.getResult();

//output
StringBuilder outputStr = new StringBuilder("");
for (int i = 0; i < result.length; i++) {
    for (int j = 0; j < result[i].length; j++) {
        if (result[i][j] != 0) outputStr.append(result[i][j]);
        else outputStr.append(" ");
    }
    outputStr.append("\n");
}
BufferedWriter bw = new BufferedWriter(new FileWriter(outputFolder + "result.txt"));
bw.write(outputStr.toString());
bw.close();
System.out.println("done");
```

Yokoi Connectivity Number

(file – /src/cv1.util.cv /YokoiConnectivityNumber.java)



```java
private void processImg(){
    for (int y = 0; y < this.image.getHeight(); y++) {
        for (int x = 0; x < this.image.getWidth(); x++) {
            int pixel = this.image.getRGB(x, y) & 0x000000ff;
            if (pixel == 0) continue;

            Symbol a[] = new Symbol[4];
            Logic logic[] = new Logic[]{Logic.L1, Logic.L2, Logic.L3, Logic.L4};
            for (int i = 0; i < a.length; i++) {
                /* process a1 ~ a4 */

                int v[] = new int[4];
                for (int j = 0; j < v.length; j++) {
                    /* process b,c,d,e in v[] */
                    int xy[] = logic[i].list.get(j);
                    int checkedX = x + xy[0];
                    int checkedY = y + xy[1];

                    try {
                        int checkedPixel = this.image.getRGB(checkedX, checkedY) & 0x000000ff;
                        v[j] = checkedPixel == 255 ? 1 : 0;
                    } catch (Exception e) {
                        v[j] = 0;
                    }
                }
                a[i] = h(v[0], v[1], v[2], v[3]);
            }
            result[y][x] = f(a[0], a[1], a[2], a[3]);
        }
    }
}
```

- Result Image

```
15555551         115555555511 2 11  11   1155555555511
15555551        1 2115555112  21112221    155555555551      21
15555551        1 2 155112 22221511       1555555555511     1
15555551         22 2112 22    121        15555555555511
15555551         1  2  21 2     1   1     15555555555551
15555551           12 1  121111    1321   155555555555511
15111551           1322 1155551111        155555555555551
111 1551            1  121555555511       155555555555511
11  1551                 21155555511      15511155555511
21  1551                 2 15555555111    1551 11555511
1   1551                 2 155555555511   1551  115551         1
    1551               1121155555555551   1551   15511        12
    1551               15555555555555511  1551   1111        111
    1551        1     2221155555555555511 1151    11        1151
    1551        2    22 1 1555555555555511 151  11111       1551
    1551        2    1   11555555555555551 151 115551      11551
    1551        2       11555555555555555111511155511     115551
    1551       12      11555555555555555555555555551      155551
    1551       11     221555555555555555555555555112     1155551
    1551       111   22 15555555555555555555555551 1     1555551
    1551       1511  1 125112111121115555555555111      11555551
    1551       15521  1 121 1 11  1  15555555111        15555551
    1551       1151  132 2          1155555111         115555551
    1551        151    322         115555111  121      155555551
    1551        1221   2           1555551   131      1155555551
    1551         2     1          115555511   1       1155555551
    1551         2               1155555551          1 155555551
    1551         2              11555555551          21155555551
    1551         1             115555555551          15555555551
    1551          1           11511115555521  1     115555555551
    1551        1 1          11111  1155511   2     155555555551
    1551       131           111     15111    2     155555555551
    1551      121          1121   1  111  1   2    1155555555551
    1551      11           111 1  221 11  1   2    1555555555551
    1551    12       1     21 121  11 1111    2    1555555555551
    1551     1      12    22  151111111551    2   11555555555551
    1551   1              2   1555551115511   1   15555555555551
    1551   2             22  12555551 15551    1  15555555555551
    1551   1             1    1555511 11511    2 115555555555551
    1551               21     155551 1 151     2 155555555555551
    1551               2      15555112 151     2 155555555555551
    1551         1   1 1     1155555511111     2 155555555555551
    1551         2  22       111511111212      21155555555555551
    1551         1 12          151    2 1      15555555111555551
    1551                       1111  121       155555551 1555551
    1551                        11111111       155555551 1555551
    1551                         115551        155555551 1555511
    1551                          15551        211111111 155511
    11521      1   12          122155511       2     11 115511
1    151       1    1            155555111     2111     15511
22   1511          1             15555555111   155111   1511
 22  1511          1             15555555551   155551  1151
  2  151              1        11155555555511  155511  1511
  2  1521             1        155555555555511 15551 12151
  2  151           121         155555555555551 155511 1551
  2  1511                      155555555555551 115551 1511
  21 1511            11        155555555555551  111111151
  11 151                      11555555555555511    111511
  11 151                      15555555555555551      151
  11 151                     115555555555555551      211
  11 151                     1155555555555555511     1
  11 151                      155555555555555551
  11 111                     1211111111111111111
```