练习1 图像形态学

基本形态学函数

0.形状　1.尺寸　2.锚点，默认值（-1，-1）表示锚点位于元素中心。

```
Mat getStructuringElement(int shape, Size ksize, Point anchor = Point(-1,-1));
```

0.输入　1.输出　2.结构元素

```
void erode( InputArray src, OutputArray dst, InputArray kernel,
            Point anchor = Point(-1,-1), int iterations = 1,
            int borderType = BORDER_CONSTANT,
            const Scalar& borderValue = morphologyDefaultBorderValue() );
```

```
void dilate( InputArray src, OutputArray dst, InputArray kernel,
             Point anchor = Point(-1,-1), int iterations = 1,
             int borderType = BORDER_CONSTANT,
             const Scalar& borderValue = morphologyDefaultBorderValue() );
```

练习1 图像形态学

形态学综合函数

0.输入

1.输出

3.结构元素

2.操作类型

```
enum MorphTypes{
    MORPH_ERODE     = 0,
    MORPH_DILATE    = 1,
    MORPH_OPEN      = 2,
    MORPH_CLOSE     = 3,
    MORPH_GRADIENT  = 4,
    MORPH_TOPHAT    = 5,
    MORPH_BLACKHAT  = 6,
    MORPH_HITMISS   = 7
};
```

```
void morphologyEx( InputArray src, OutputArray dst,
                   int op, InputArray kernel,
                   Point anchor = Point(-1,-1), int iterations = 1,
                   int borderType = BORDER_CONSTANT,
                   const Scalar& borderValue = morphologyDefaultBorderValue() );
```

练习1 图像形态学

对下图先进行二值化，然后分别进行腐蚀、膨胀、开运算和闭运算。

练习2 连通域标记

对下图先进行二值化，然后进行连通域标记，并绘制出每个连通域的外接四边形（bounding box），并使用 cout <<，将硬币的个数 输出至状态栏。

Opencv中的连通域标记函数

connectedComponentsWithStats函数，可以对黑白二值图进行连通域标记，同时返回连通域的状态和中心坐标。

函数原型：

```
CV_EXPORTS_W int connectedComponentsWithStats(InputArray image, OutputArray labels,
                                              OutputArray stats, OutputArray centroids,
                                              int connectivity = 8, int ltype = CV_32S);
```

0.函数返回值，连通域数量，包括背景

1.输入，二值化图像

2.输出，size和输入图像一致，记录每个像素的连通域标签号

3.输出 状态矩阵，size=连通域数量×5

5.使用8-领域或4-领域

6.输出标签的数据类型，可选CV_32S 或者 CV_16U 。

4.记录连通域中心的矩阵，size=连通域数量×2

Opencv中的连通域标记函数

3.连通域中心的矩阵

```
CV_EXPORTS_W int connectedComponentsWithStats(InputArray image, OutputArray labels,
                                              OutputArray stats, OutputArray centroids,
                                              int connectivity = 8, int ltype = CV_32S);
```

中心坐标矩阵size=11×2

包括背景共有11连通域

[185.9378797560267, 157.9491606157421;
181.318391562294, 56.63941990771259;
80.24148745519713, 73.30913978494624;
256.1298701298701, 96.31331168831169;
140.192078133478, 111.6370048833424;
59.49531542785759, 135.6611492816989;
309.5810870525851, 131.0565620857269;
210.0705394190871, 150.1184168528567;
124.0959455277004, 178.6146703806871;
276.9467016164264, 208.4713848842289;
150.4366366366366, 247.0654654654655]

第一行为背景

statsMat.at<int>(连通域序号,状态);

每一行为一个连通域的中心坐标 [x, y]。

Opencv中的连通域标记函数

3.状态矩阵

```
CV_EXPORTS_W int connectedComponentsWithStats(InputArray image, OutputArray labels,
                                              OutputArray stats, OutputArray centroids,
                                              int connectivity = 8, int ltype = CV_32S);
```

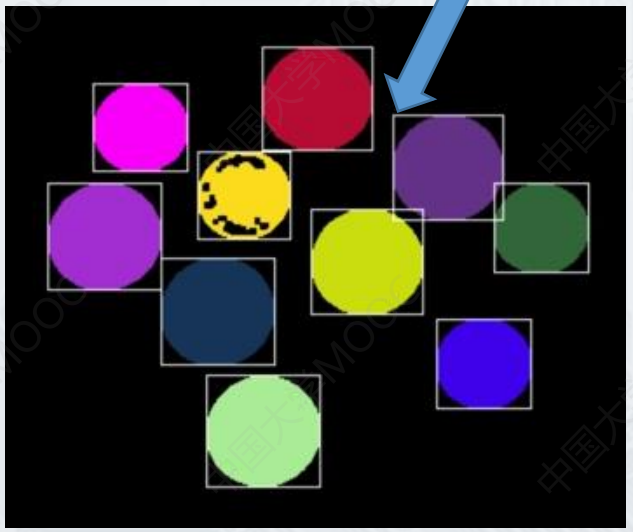
包括背景共有11连通域

状态矩阵size=11×5

第一行为背景

[x, y]为左上角

bounding box

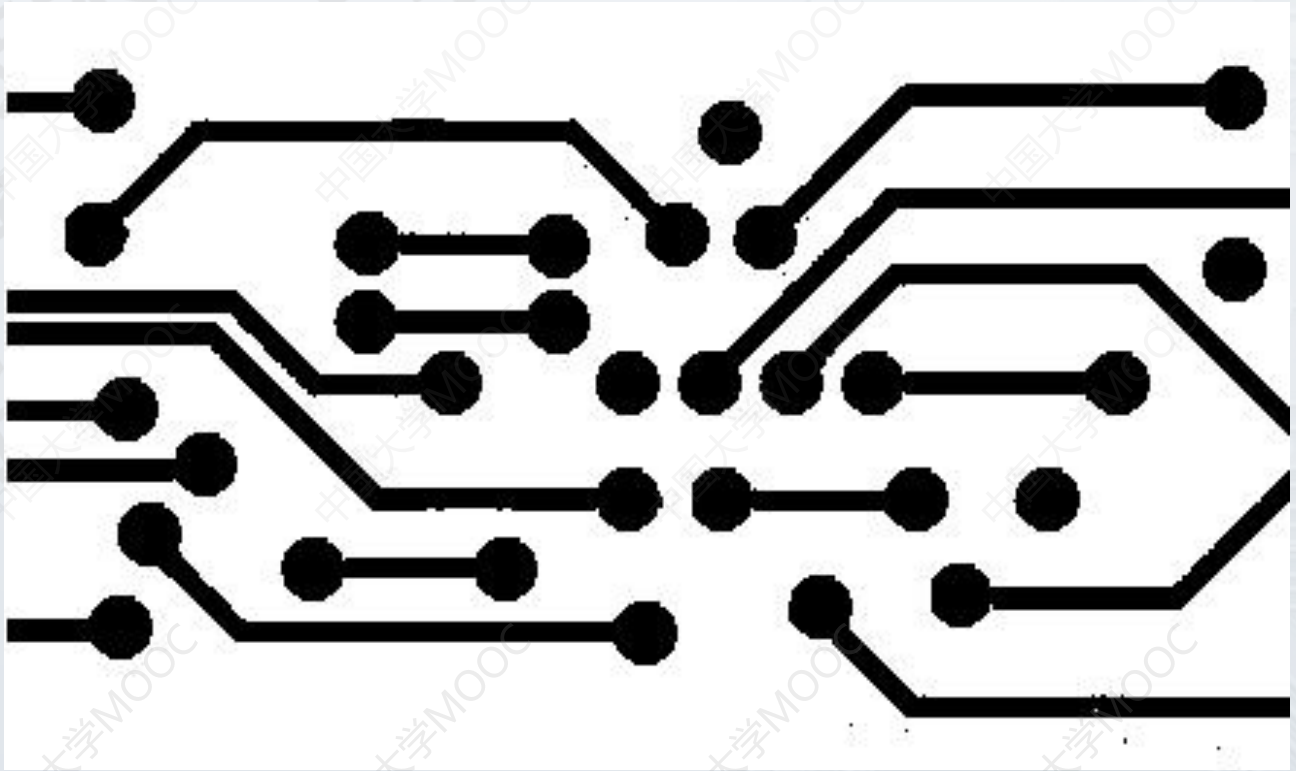


[0, 0, 368, 309, 86075;
150, 27, 64, 60, 3034;
53, 48, 55, 51, 2232;
225, 66, 64, 61, 3080;
113, 87, 54, 51, 1843;
27, 105, 66, 62, 3202;
283, 105, 55, 52, 2263;
178, 120, 65, 61, 3133;
92, 148, 66, 62, 3231;
250, 183, 55, 52, 2289;
118, 215, 66, 65, 3330]

每行5个参数分别为该连通域最小外接四边形（bounding box）的 x, y, width,height和面积（像素数量）。

练习3

使用大津法分割下图，并对其进行连通域标记，利用图像形态学中所学的知识实现自动计算原点个数。



练习4

对以下图片进行自动计数。