

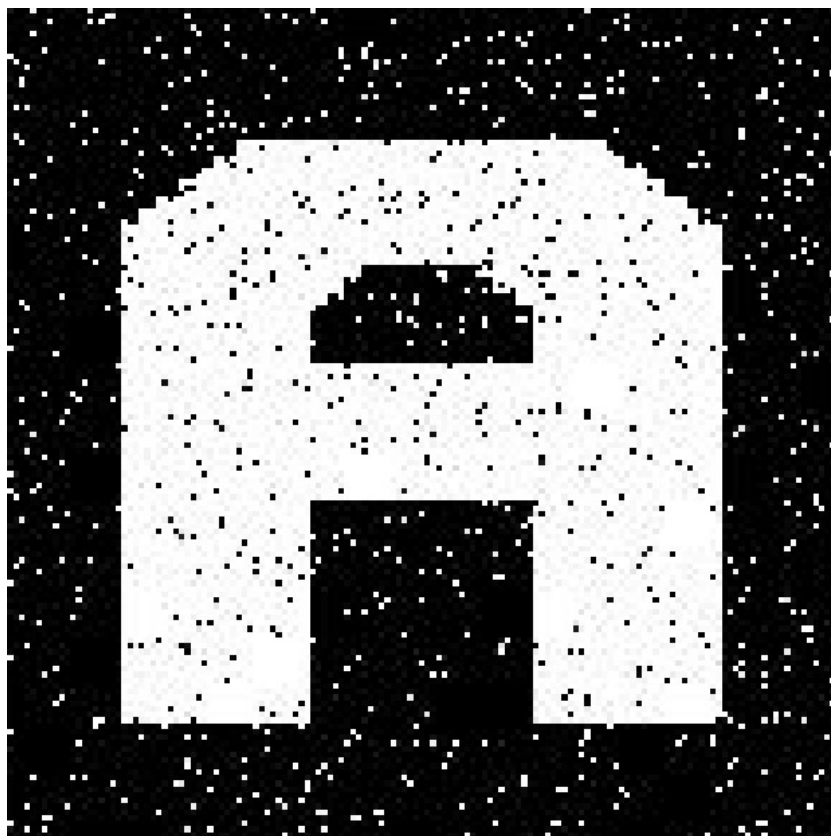
图像处理与分析作业

一、实验目的

使用腐蚀、膨胀、开启、闭合及形态学重建对受噪声污染的图像进行平滑处理，了解不同处理对图像产生的效果。

二、实验内容

使用腐蚀、膨胀、开启、闭合及形态学重建对受噪声污染的图像进行平滑处理。



三、实验代码、结果、分析

（一）代码

腐蚀、膨胀、开启、闭合及形态学重建算法

```
1 % 利用腐蚀、膨胀、开启、闭合及形态学重建对受噪声污染的图像进行平滑处理
2
3 I = imread('4.jfif');
4 I = im2bw(I, graythresh(I)); % 读入一幅灰度图像并二值化
5 se = strel('disk',1); % 设定结构元素为一个半径为1的圆盘
6 I1 = imerode(I,se); % 对原始二值图像进行腐蚀
7 I2 = imdilate(I,se); % 对原始二值图像进行膨胀
8 I3 = imopen(I,se); % 对原始二值图像进行开启
9 I4 = imclose(I,se); % 对原始二值图像进行闭合
10 I5 = imclose(I3,se); % 对开启后的结果图像再进行闭合
11 I6 = imopen(I4,se); % 对闭合后的结果图像再进行开启
12 I7 = imerode(I,se); % 对二值图像进行腐蚀
13 I8 = imreconstruct(I7,I); % 形态学重建
```

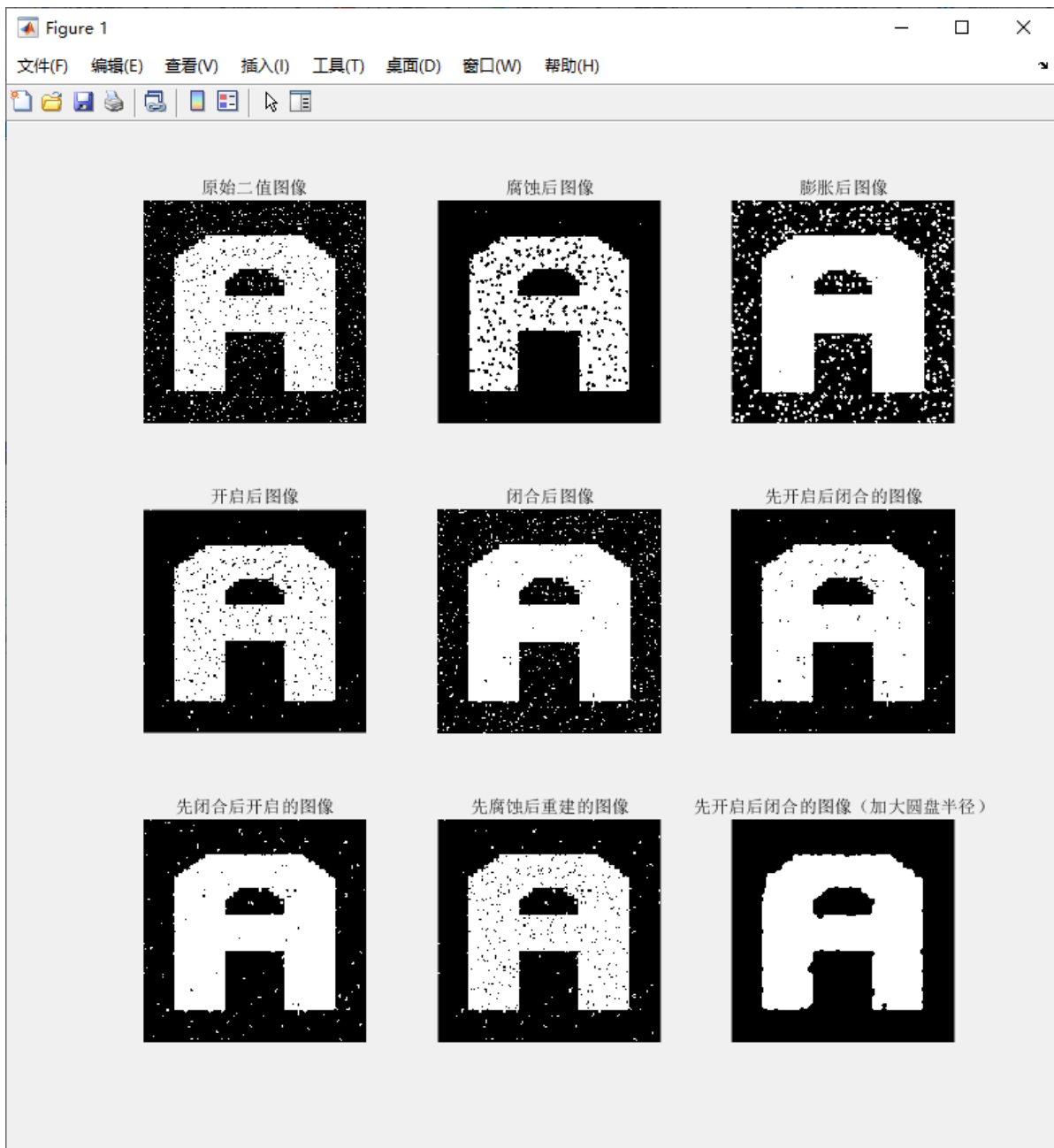
```

14 se = strel('disk',3);           % 设定结构元素为半径为3的圆盘
15 I9 = imclose(imopen(I,se),se); % 对原始图像先开启再闭合
16
17 subplot(331), imshow(I), title('原始二值图像');
18 subplot(332), imshow(I1), title('腐蚀后图像');
19 subplot(333), imshow(I2), title('膨胀后图像');
20 subplot(334), imshow(I3), title('开启后图像');
21 subplot(335), imshow(I4), title('闭合后图像');
22 subplot(336), imshow(I5), title('先开启后闭合的图像');
23 subplot(337), imshow(I6), title('先闭合后开启的图像');
24 subplot(338), imshow(I8), title('先腐蚀后重建的图像');
25 subplot(339), imshow(I9), title('先开启后闭合的图像（加大圆盘半径）');
26

```

(二) 实验结果

利用对受噪声污染的图像分别进行腐蚀、膨胀、开启、闭合及形态学重建，处理效果如下：



(三) 结果分析

从实验结果可以看出，经过腐蚀处理后，背景上的白色噪声几乎被消除，可是图形上的黑色噪声却加强了，膨胀处理的结果正好与腐蚀处理的结果相反。而经过开启处理后，几乎消除了白色噪声，并且保持黑色噪声大小不变；闭合处理则可消除黑色噪声，保持白色噪声大小不变。因此，经过一次开启和一次闭合基本上可消除所有的噪声，开启和闭合的先后顺序对处理结果影响不大。但是，需要注意结构元素的选择对处理结果有较大影响，如本例中将圆盘的半径从1改为3后，同样是经过开启和闭合的处理，结果图形的边缘受到破坏，同时个别黑色噪声加大。同时可以看出，先对图像进行腐蚀，然后对图像进行形态学重建，与开启的处理结果相同，但消噪效果更好。

(四) 收获与体会

通过此次实验，我学习了形态学图像预处理的一些相关操作及其处理效果：

1. 腐蚀运算作用：消除物体边界点，使边界点向内部收缩，可以把小于结构元素的物体去除。选取不同大小的结构元素，去除不同大小的物体。如两个物体间有细小的连通，通过腐蚀可以将两个物体分开。
2. 膨胀运算作用：与腐蚀相反，对二值化物体边界点扩充，将与物体接触的所以背景点合并到该物体中，使边界向外扩张。如果两个物体之间的距离比较近，会把两个物体连通到一起，对填补图像分割后物体的空洞有用，主要用于去噪。
3. 开运算作用：开运算能够除去孤立的小点，毛刺和小桥，而总的位置和形状不变。开运算是一个基于几何运算的滤波器，结构元素大小的不同将导致滤波效果的不同，不同的结构元素的选择导致了不同的分割，即提取出不同的特征。
4. 闭运算作用：闭运算能够填平小孔，弥合小裂缝，而总的位置和形状不变。闭运算是通过填充图像的凹角来滤波图像，结构元素大小的不同将导致滤波效果的不同。不同结构元素的选择导致了不同的分割。