

## 【图像处理】-021 开运算和闭运算

上一篇中说到了图像的形态学操作，介绍了腐蚀和膨胀。由于腐蚀和膨胀都会对目标的面积产生较大的影响（依据操作元素的大小），影响图像中正常目标的判断。在形态学操作中，还有开运算和闭运算操作，操作结果对目标的尺寸只有较小的影响。开运算一般会平滑物体的轮廓、断开较窄的狭颈并消除细的突出物。闭运算也会平滑轮廓的一部分，通常会弥合较窄的间断和细长的沟壑，消除小的孔洞，填补轮廓线中的断裂。

### 1 开运算

### 2 闭运算

### 3 实现

## 1 开运算

结构元 $B$ 对集合 $A$ 的开操作，表示为 $A \circ B$ ，其定义如下：

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B \quad (1)$$

$B$ 对 $A$ 的开操作就是 $B$ 对 $A$ 的腐蚀，紧接着用 $B$ 对结果进行膨胀，也就是用结构元素 $B$ ，先对 $A$ 进行腐蚀操作，在对腐蚀结果进行膨胀操作。

## 2 闭运算

用结构元 $B$ 对集合 $A$ 的闭运算，表示为 $A \cdot B$ ，其定义如下：

$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B \quad (2)$$

$B$ 对集合 $A$ 的闭运算，就是先用 $B$ 对 $A$ 进行膨胀，然后对结果用 $B$ 进行腐蚀，先膨胀后腐蚀。

## 3 实现

```
#include "../Include/baseOps.h"
int main()
{
    //OutputDebugString(L"AB");
    SetCurrentDirectoryToExePath();
    cv::Mat src = cv::imread("../images/72.png");
    cv::imshow("原图", src);

    cv::Mat bw;
    cv::threshold(src, bw, 125, 255, cv::THRESH_BINARY);
    cv::imshow("125阈值二值化", bw);

    cv::Mat m = cv::getStructuringElement(cv::MORPH_RECT, cv::Size(5, 5));
    cv::Mat dst;
    cv::morphologyEx(bw, dst, cv::MORPH_ERODE, m);
    cv::imshow("腐蚀", dst);
```

```
cv::morphologyEx(bw, dst, cv::MORPH_DILATE, m);  
cv::imshow("膨胀", dst);  
  
cv::morphologyEx(bw, dst, cv::MORPH_OPEN, m);  
cv::imshow("开运算", dst);  
  
cv::morphologyEx(bw, dst, cv::MORPH_CLOSE, m);  
cv::imshow("闭运算", dst);  
cv::waitKey(0);  
  
return 0;  
}
```

