# 实验1 数字图像的几何变换

## 实验目的

1. 熟悉 MATLAB 的操作和基本功能；
2. 理解和掌握图像平移、垂直镜像变换、水平镜像变换、缩放和旋转的原理和应用；

## 实验原理

1. 初始坐标为的点经过平移，坐标变为，两点之间的关系为：，以矩阵形式表示为：
2. 图像的镜像变换是以图象垂直中轴线或水平中轴线交换图像的变换，分为垂直镜像变换和水平镜像变换，两者的矩阵形式分别为：

，

1. 图像缩小和放大变换矩阵相同：

当时，图像缩小；时，图像放大。

1. 图像旋转定义为以图像中某一点为原点以逆时针或顺时针方向旋转一定角度。其变换矩阵为：

该变换矩阵是绕坐标轴原点进行的，如果是绕一个指定点旋转，则现要将坐标系平移到该点，进行旋转，然后再平移回到新的坐标原点。

## 实验步骤

1. 启动MATLAB程序，对图像文件分别进行平移、垂直镜像变换、水平镜像变换、缩放和旋转操作，与实验箱运行结果进行比对；
2. 记录和整理实验报告。

## 实验图像

|  |
| --- |
| test.tif |

## 实验报告内容

1. 叙述实验过程；
2. 提交实验的原始图像和结果图像。

## 思考题

1. 改变水平和垂直的偏移量，观察显示？
2. 改变缩放比例，看看效果如何？
3. 改变旋转角度，显示效果会怎么样？

# 实验2 形态学图像处理

## 实验目的

1. 了解并掌握数学形态学运算基本方法（腐蚀、膨胀、开、闭运算）；
2. 熟练掌握二值图像中区域填充、边界提取等形态学的应用。

## 实验原理

1. 形态学运算是数学形态学（Mathermatical Morphogy）集合论方法发展起来的图像处理方法，其基本思想是：用具有一定形态的结构元素去量度和提取图像中的对应形状，以达到图像分析和识别的目的。常见的形态学运算是：腐蚀（Erosion）和膨胀（Dilation）两种。
2. 所需函数：
3. **strel函数可以为各种常见形态学运算生成结构元素se**。调用函数：

Se = strel(shape，parameters)

参数说明：

shape指定了结构元素的形状，如‘rectangle（矩形结构元素）’、‘disk（圆形结构元素）’等。

Parameters是和输入shape有关的参数。

1. **腐蚀：一种消除边界点，使边界向内部收缩的过程**。调用函数：

I2 = imerode(I,se)

参数说明：

I是原始图像，可以是二值或灰度图像（对应于灰度腐蚀）；

se是由strel函数返回的自定义或预设的结构元素对象。

I2为腐蚀后的输出图像。

1. **膨胀：将与物体接触的所有背景点合并到该物体中，使边界向外部扩张的过程。**调用函数：

I2 = imdilate(I,se)

参数说明：

与腐蚀的参数说明类似。

1. **开运算和闭运算都是由腐蚀和膨胀复合而成，开运算是先腐蚀后膨胀，而闭运算是先膨胀后腐蚀。**

开运算：调用函数：I2 = imopen(I,se)

闭运算：调用函数：I2 = imclose(I,se)

区域填充：是在边界已知的情况下得到边界包围的整个区域的形态学技术。调用函数：BW2 = imfill(BW)，该函数用于填充图像区域或“空洞”。

## 实验步骤

1. Matlab读入实验图像；
2. 分别设置膨胀、腐蚀的结构元素；
3. 分别利用结构元素对二值图text.png进行膨胀、腐蚀操作；
4. 对二值图circles.png分别进行开运算、闭运算操作；
5. 对二值图coins.png进行孔洞填充操作。

## 实验图像

|  |  |
| --- | --- |
| text  膨胀、腐蚀用图：text.png | circles  开、闭运算用图：circles.png |
| coins  填充用图：coins.png | |

## 实验报告内容

1. 叙述实验过程；
2. 提交实验的原始图像和结果图像。

## 思考题

1. 结构元素的大小和形状对于形态学操作结果有何影响？
2. 区域填充和闭运算之间有何区别？

# 实验3 图像分割

## 实验目的

1. 了解图像分割的基本理论和算法；
2. 掌握用 MATLAB 语言进行图像边缘提取的方法；
3. 熟练掌握基于阈值的图像分割方法。

## 实验原理

1. 图象分割是按照某些特性(如灰度级,频谱,颜色，纹理等)将图象划分成一些区域，在这些区域内其特性是相同的或者说是均匀的，两个相邻区域彼此特性则是不同的，其间存在着边缘或边界， 其中有基于形态学、区域、边界和阀值的分割方法。
2. 边缘检测可以大幅度地减少数据量，并且除去那些被认为不相关的信息，保留图像重要的结果属性。
3. **常用的边缘检测算子：Canny、LoG等算子**。

调用函数：

BW = edge(I,method,threshold,sigma)

参数说明：

I是需要检测边缘的输入图像；

method："log"或"Canny"；

threshold：敏感度阈值，指定为数值标量（对于一般method）或二元素向量（对于"Canny" 和"approxcanny"方法）。edge忽略所有强度不大于threshold的边缘。。

sigma：滤波器的标准差，指定为数值标量。仅"Canny"和"log"方法支持sigma参数。

1. **阈值分割方法：是确定一个阈值，然后把每个像素点的灰度值和阈值相比较，根据比较的结果把该像素划分为两类——前景和背景，前景就是要寻找的目标**。一般分为 3 步：

I.确定阈值；II.将像素和阈值比较；III.把像素归类。

双峰法：是一种简单的阈值分割方法，即如果灰度级直方图呈现明显的双峰状，则选双峰之间的谷底所对应的灰度级作为阈值分割。

调用函数：

BW = imbinarize(I,method)

参数说明：

I是需要检测边缘的输入图像；

method："global"或"adaptive"；

## 实验步骤

1. 读入图像circuit.tif，将其转换成灰度图，对该灰度图进行Canny、LoG等算子的边缘检测，观察检测结果图；
2. 使用全局阈值分割对灰度图像coins\_gray.png进行灰度分割处理，显示分割结果图；
3. 使用自适应阈值分割对灰度图像printedtext.png进行灰度分割处理，显示分割结果图；并调节'ForegroundPolarity','Sensitivity'这两个参数使得前景比背景暗，并清晰显示文字；
4. 记录和整理实验报告。

## 实验图像

|  |  |
| --- | --- |
| circuit  边缘检测用图：circuit.tif | |
| coins_gray  全局阈值分割用图：coins\_gray.png | printedtext  自适应阈值分割用图：printedtext.png |

## 实验报告内容

1. 叙述实验过程；
2. 提交实验的原始图像和结果图像。

## 思考题

1. 实验中所使用的两种算子所得到的边界有什么异同？
2. 为什么对于图像printedtext.png采用全局阈值分割效果不好？