

# 多媒体 PJ2 文档

15302010004 李宗义

本次文档主要分为两个部分，第一部分是对本次 PJ 各个文件的说明，第二部分为第三、第四题中题目的思考。

## 一、文件说明

测试文件：test.jpg

1、test\_1.m

2、test\_2.m

输出文件：test\_2\_grey.jpg（处理后的灰度图）

3、test\_3.m

输出文件：test\_3\_greyExt.jpg（灰度拉伸后的生成图）、test\_3\_history.jpg（直方图均衡化后的生成图）

4、test\_4.m

输出文件：test\_4\_noise.jpg（黑白加噪图）、test\_4\_mid.jpg（中值去噪图）、test\_4\_avg.jpg（均值去噪图）

## 二、第三题中的思考题

问：对灰度拉伸和直方图均衡化的理解？

答：

图像对比度增强的方法可以分成两类：一类是直接对比度增强方法；另一类是间接对比度增强方法。灰度拉伸和直方图均衡化是两种最常见的间接对比度增强

方法。其中，**灰度拉伸**是通过对比度拉伸对直方图进行调整，从而“扩大”前景和背景灰度的差别，以达到增强对比度的目的，这种方法可以利用线性或非线性的方法来实现；**直方图均衡化**则通过使用累积函数对灰度值进行“调整”以实现对比度的增强，其处理的“中心思想”是把原始图像的灰度直方图从比较集中的某个灰度区间变成在全部灰度范围内的均匀分布。直方图均衡化就是对图像进行非线性拉伸，重新分配图像像素值，使一定灰度范围内的像素数量大致相同。

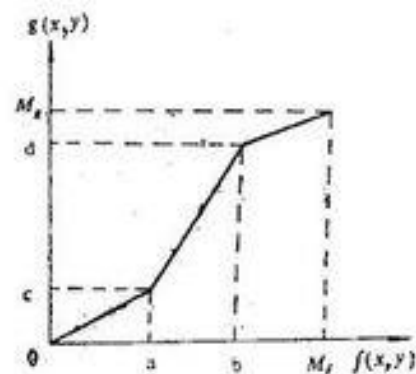
## 灰度拉伸

灰度拉伸又叫对比度拉伸，是最基本的一种灰度变换，使用的是最简单的分段线性变换函数，它的主要思想是提高图像处理时灰度级的动态范围。

灰度拉伸是图像增强的一种，它是把分离的灰度转换到比较集中的程度，这时就更利于分析。图形处理中有一种对比度变换，像显示器就有对比度调节，对比度的提高可以使图像细节清晰，相反，对比度的减小可以隐藏图像的细节，在一定程度上使图像柔和。

灰度拉伸可以有选择的拉伸某段灰度区间以改善输出图像。如下图所示，所示的变换函数的运算结果是将原图在  $a$  到  $b$  之间的灰度拉伸到  $c$  到  $d$  之间。如果一幅图像的灰度集中在较暗的区域而导致图像偏暗，可以用灰度拉伸功能来拉伸(斜率 $>1$ )物体灰度区间以改善图像；

同样如果图像灰度集中在较亮的区域而导致图像偏亮，也可以用灰度拉伸功能来压缩(斜率 $<1$ )物体灰度区间以改善图像质量。



## 直方图均衡化

如果一副图像的像素占有很多的灰度级而且分布均匀,那么这样的图像往往有高对比度和多变的灰度色调。直方图均衡化就是一种能仅靠输入图像直方图信息自动达到这种效果的变换函数。它的基本思想是对图像中像素个数多的灰度级进行展宽,而对图像中像素个数少的灰度进行压缩,从而扩展像元取值的动态范围,提高了对比度和灰度色调的变化,使图像更加清晰。

图像对比度增强的方法可以分成两类:一类是直接对比度增强方法;另一类是间接对比度增强方法。直方图拉伸和直方图均衡化是两种最常见的间接对比度增强方法。直方图拉伸是通过对比度拉伸对直方图进行调整,从而“扩大”前景和背景灰度的差别,以达到增强对比度的目的,这种方法可以利用线性或非线性的方法来实现;直方图均衡化则通过使用累积函数对灰度值进行“调整”以实现对比度的增强。

这种方法对于背景和前景都太亮或者太暗的图像非常有用,这种方法尤其是可以带来 X 光图像中更好的骨骼结构显示以及曝光过度或者曝光不足照片中更好的细节。这种方法的一个主要优势是它是一个相当直观的技术并且是可逆操作,如果已知均衡化函数,那么就可以恢复原始的直方图,并且计算量也不大。

这种方法的一个缺点是它对处理的数据不加选择,它可能会增加背景杂讯的对比度并且降低有用信号的对比度;变换后图像的灰度级减少,某些细节消失;某些图像,如直方图有高峰,经处理后对比度不自然的过分增强。

### 三、第四题中的思考题

问: 对中值滤波、均值滤波的理解与区别分析

答：

## 中值滤波

中值滤波法是一种非线性平滑技术,它将每一像素点的灰度值设置为该点某邻域窗口内的所有像素点灰度值的中值.

中值滤波是基于排序统计理论的一种能有效抑制噪声的非线性信号处理技术,中值滤波的基本原理是把数字图像或数字序列中一点的值用该点的一个邻域中各点值的中值代替,让周围的像素值接近的真实值,从而消除孤立的噪声点。方法是用某种结构的二维滑动模板,将板内像素按照像素值的大小进行排序,生成单调上升(或下降)的为二维数据序列。二维中值滤波输出为:

$$g(x, y) = \text{med}\{f(x-k, y-l), (k, l \in W)\}$$

其中,  $f(x,y)$ ,  $g(x,y)$ 分别为原始图像和处理后图像。 $W$  为二维模板,通常为  $3 \times 3$ ,  $5 \times 5$  区域,也可以是不同的形状,如线状,圆形,十字形,圆环形等。

### 中值滤波具有以下特点:

1、中值滤波对去除“椒盐”噪声可以起到很好的效果,因为椒盐噪声只在画面中的部分点上随机出现,所以根据中值滤波原理可知,通过数据排序的方法,将图像中未被噪声污染的点代替噪声点的值的概率比较大,因此噪声的抑制效果很好;

2、中值滤波与均值滤波相比,在去除图像椒盐噪声的同时还能够保持图像比较清晰的轮廓;

3、自适应中值滤波器与常规中值滤波相比,能够更好的处理图像的细节和边缘,使图像更加细腻,清晰,给人以良好的视觉冲击。

## 均值滤波

均值滤波是典型的线性滤波算法，它是指在图像上对目标像素给一个模板，该模板包括了其周围的临近像素（以目标像素为中心的周围 8 个像素，构成一个滤波模板，即去掉目标像素本身），再用模板中的全体像素的平均值来代替原来像素值。**例如：**即对待处理的当前像素点  $(x, y)$ ，选择一个模板，该模板由其邻近的若干像素组成，求模板中所有像素的均值，再把该均值赋予当前像素点  $(x, y)$ ，作为处理后图像在该点上的灰度  $g(x, y)$ ，即：

$$g(x, y) = 1 / m \sum f(x, y)$$

其中， $m$  为该模板中包含当前像素在内的像素总个数。

但均值滤波本身也存在着固有的缺陷，即它不能很好地保护图像细节，在图像去噪的同时也破坏了图像的细节部分，从而使图像变得模糊，不能很好地去除噪声点。

## 两者对比

对于椒盐噪声，中值滤波效果比均值滤波效果好得多。原因如下：

- 1、椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点；
- 2、中值滤波是选择适当的点来代替污染点的值，所以处理效果好；
- 3、因为噪声的均值不为 0，所以均值滤波不能很好的去除噪声点。

在本实验中，椒盐噪声具有出现位置随机，但噪声振幅是基本相同的特点，虽然均值滤波器对噪声有抑制作用，但同时会使图像变得模糊，即使是加权均值滤波，改善的程度也是有限的；而中值滤波却是一种很有效的方法，既可以去除噪声又能保护图像的边缘，获得比较满意的复原效果。