

数字图像处理作业（一）

姓名：李凡

班级：自动化 62

学号：2160504042

摘要：。本次实验简单介绍了 bmp 图像格式，使用 matlab2018 为实验平台，以 lena 和 elain 的经典图像为例对 bmp 格式的文件进行了图像读取、灰度级变换、计算均值与方差、放大、旋转、错切、仿射变换等操作， 并对处理结果进行了整体和局部分析。

Bmp 图像格式组成：

文件头 BitMapFileHeader
位图信息头 BitMapInfoHeader
调色板 Palette
图形数据 ImageData

表 1 BMP 图像文件组成

1. 文件头数据结构含有 BMP 文件的类型、文件大小和位图起始位置等信息；
2. 位图信息数据结构包含有 BMP 图像的宽、高、压缩方法，以及定义颜色等信息；
3. 调色板，也叫颜色表，用于说明位图中的颜色，它有若干个表项，每一个表项是一个 RGBQUAD 类型的结构，定义一种颜色。这个部分是可选的，有些位图需要调色板，有些位图，比如真彩色图（24 位的 BMP）就不需要调色板，即当 biBitCount=1,4,8 时，分别有 2,16,256 个表项；当 biBitCount=24 时，没有颜色表项；
4. 位图数据记录了位图的每一个像素值，记录顺序是在扫描行内是从左到右，扫描行之间是从下到上。这部分的内容根据 BMP 位图使用的位数不同而不同，在 24 位图中直接使用 RGB，而其他的小于 24 位的使用调色板中颜色索引值。

以 7.bmp 为例说明；

图片 7.bmp 的大小为 1134 Bytes，分辨率为 7×7 ，位深度 BitDepth = 8， ImageDataOffset = 1078， BitmapHeaderSize = 40， NumPlanes = 1， BitmapSize = 56， HorzResolution = 0， VertResolution = 0， NumColorsUsed = 0， NumImportantColors = 0。

7.bmp 文件大小是 1024（调色板） + 54（文件头） + 7（行数）

* 8（列数 windows 规定必须是 4 的倍数） = 1134 字节。

2、把lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示；

实验过程：用imread 将原始图像读入，再用 double 将读入的uint8 数据转换为double 类型。用循环，将每个图像的像素值减半并向下取整，用imshow 将其显示出来，其中显示范围的参数设置为[0,当前最大像素值]。

实验结果：



不难看出，4 至 8bit 量化的图人眼看起来差距不大，但是从 3bit 开始有了严重区别，可以看出，量化位数越高，感官效果更好

3、计算lena 图像的均值方差；

实验过程：直接调用 matlab 中的 mean 和std 函数进行求值即可。

实验结果：

均值 mean = 99.0512, 方差 square = 52.8775

4、把lena 图像用近邻、双线性和双三次插值法zoom 到 2048*2048；

问题分析：近邻插值算法就是把未知的坐标点经过变换矩阵得到的原图中的坐标值，然后把距离原图中最近点的像素值赋给它，双线性和三线性与之的区别是利用周围更多的点的像素值计算目标的像素值。

三种插值方法，计算复杂度依次提升，但是视觉效果也会越来越好，最近邻

插值方法会有一些棋盘格效应，影响图像质量，但是速度快，双线性插值则是一种折中，在保持图像细节等方面，双三次插值是最好的。

实验结果：



不难看出，在 lena 的眼睛轮廓上的纹理细节，3zoombicubic的表现是最好的。这样比较有点不直观，但是如果把两张图放在文件夹下，然后打开图片管理器利用鼠标滚轮切换图片可以明显感觉到三线性插值效果最好，这也印证了我们的推测。

5、把lena 和elain 图像分别进行水平shear(参数可设置为 1.5，或者自行选择)

和旋转 30 度，并采用用近邻、双线性和双三次插值法 zoom 到 2048*2048; 水平shear 和旋转变换都可以通过操作矩阵来实现，设图像原坐标为(v,w,1)原坐标为(x,y,1),变换矩阵是 T。需要注意的是，由于旋转变换是以图像左上角为原点的，因而旋转会导致出现超出图像边界，引起非法值，因而比较好的做法是，对变换之后有一定的偏移，而且还要注意提前计算好旋转会超出的边界，加上之后就可以正常显示了。

下面 1-3 分别表示对lena 水平shear 之后，分别最近邻，双线性，三线性插值后的结果，4-6分别表示Elain1 旋转之后之后，分别最近邻，双线性，三线性插值后的结果。

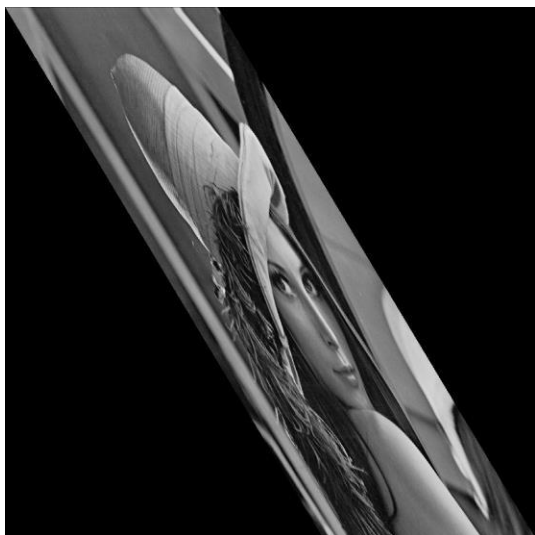


图 1

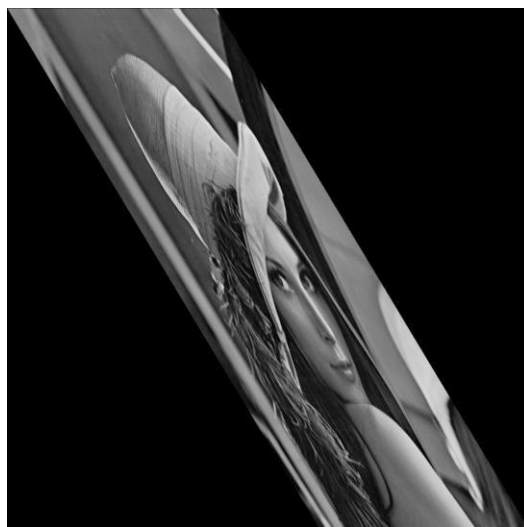


图 2

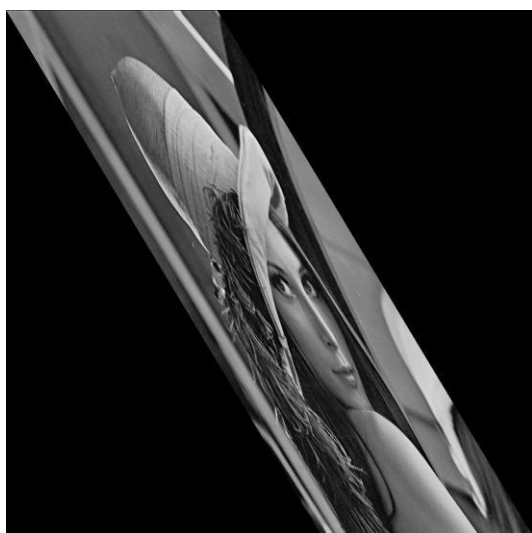


图 3



图 4



图 5



图 6

参考文献:

冈萨雷斯 数字图像处理 (第三版) 电子工业出版社