

数字图像处理第一次作业

摘 要

本报告主要介绍了运用编程软件 MATLAB 对图像灰度级进行变换、求取图像均值与方差、采用不同的内插方法对图像进行缩放及利用仿射变换对图像进行空间变换处理的方法。同时，对最近邻内插法、双线性内插法、双三次内插法进行图像处理的效果进行了详细的对比，并对出现差异的原因做出了简要分析。

姓 名： 那一麟

班 级： 自动化 63

学 号： 2160504072

提交日期： 2019 年 3 月 3 日

1. Bmp 图像格式简介,以 7.bmp 为例说明;

Bmp 图片格式组成部分: bmp 文件头(14 bytes) + 位图信息头(40 bytes) + 调色板(由颜色索引数决定) + 位图数据(由图像尺寸决定)

以 7. bmp 为例查询信息如下所示。

分辨率	7 x 7		
宽度	7 像素		
高度	7 像素	大小	1.10 KB
位深度	8	属性	A

图像为 8 位的, 包含调色板; 图像宽和高均为 7。

BMP 文件头所占大小为固定的 14Bytes; 位图信息头所占大小为固定的 40Bytes

共有 $2^8=256$ 种颜色, 每个颜色占用 4Bytes, 所以调色板所占大小为 1024Bytes

位图数据所占大小为图像宽 \times 图像高 \times 位深度: $7\times7\times8\text{bits}=49\text{Bytes}$, 但考虑到 BMP 文件采用了数据对齐, 要求每行数据的长度为 4 的倍数, 所以实际所占大小为 $7\times8=56\text{Bytes}$

7. bmp 文件大小为 1.10KB

2. 把 lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示;

(1) 问题分析:

所要实现的功能是: 在不改变图像大小的前提下, 使得整幅图像的灰度级逐级递减并将图像显示出来; 即对所有像素点的灰度依次进行除 2 操作;

(2) 实验过程:

利用 imread()函数将图像读入 MATLAB, 利用 imshow()对原图像进行显示, 再利用循环体对整幅图像的灰度级逐级递减并一一进行显示。

(3) 实验结果:

备注: 在大小为 512X512 的途中观察更为方便, 但此处为了便于排版以及将结果进行对比对所有图像做了一定的缩小。

k=8的原图像



k=7的原图像



k=6的原图像



k=5的原图像



k=4的原图像



k=3的原图像



k=2的原图像



k=1的原图像



图 2_2 K=8 大小为 512X512 的 256 灰度级图像；K=7~K=2 保持图像大小不变的同时以灰度级 128,62,32,16,8,4,2 显示的图像。

(4) 结果分析：

对不同 k 值的图片进行对比可知， $k=8\sim k=4$ 的图像几乎没有太大的区别； $k=3$ 时出现较明显的轮廓。

3. 计算 lena 图像的均值方差；

(1) 问题分析：

所要实现的功能是：计算图像 'lena.bmp' 的均值与方差；

(2) 实验过程：

利用 `imread()` 函数将图像读入 MATLAB，由于二维数字图像使用二维阵列表示的，因而可以直接利用 MATLAB 中的 `mean2()` 及 `std2()` 分别求整幅图像的均值于方差；

(3) 实验结果：

```
junzhi =  
  
99.0512  
  
fangcha =  
  
52.8776
```

均值 $m=99.0512$ 方差 $=52.8776$ 。

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

(1) 问题分析：

分别用三种内插方法将图像 'lena.bmp' 由 512X512 放大到 2048X2048；

(2) 实验过程：

运用函数 `B=imresize(A,[numrows,numcols],'method')` 进行放大

注：'method' 指所采用的内插方法，一般默认为 'nearest' (最近邻内插法)，还可指定为 'bilinear' (双线性内插法)、'bicubic' (双三次内插法)；

A 指原图像；numrows 用于指定变换后的图像的行数，numcols 用于指定变换后的图像的列数；

实验结果：



图 2_4 (1) 大小为 512*512 的原图像；(2)~(4) 分别为采用最近邻、双线性、双三次内插法进行内插后得到的大小为 2048*2048 的图像

(3) 结果分析：

将图 2_4 中的(1)~(4)进行对比可知整体上四幅图差别不大，但局部放大后可看出最近邻内插所得的图像的肩膀以及脸颊部分的曲线呈现锯齿状；采用双线性内插法所得的图像的肩膀以及脸颊部分的曲线则比较平滑，基本没有锯齿出现；而采用双三次内插法所得的图像的曲线均非常平滑。

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;

(1) 问题分析：

先将 lena 和 elain 分别进行水平偏移变换、旋转变换，再将变换后的图像利用最近邻内插法、双线性内插法、双三次内插法缩放为大小为 2048*2048 的图像，并进行显示。

(2) 实现过程：

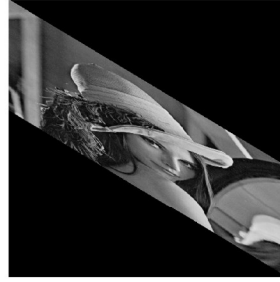
先读入图像 `I=imread()`，再根据需要输入矩阵 `T=[]`，再创建仿射矩阵 `tform=maketform('affine',T);`，其次进行空间变换 `II=imtransform(I,tform);`，最后再进行内插并进行图像显示；

(3) 实验结果：

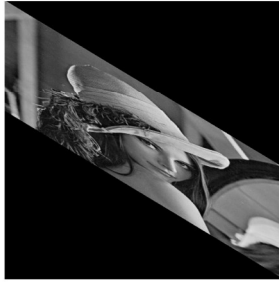
原图像(1)



最近邻内插法所得图像(2)



双线性内插法所得图像(3)



双三次内插法所得图像(4)

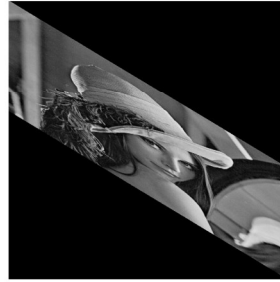
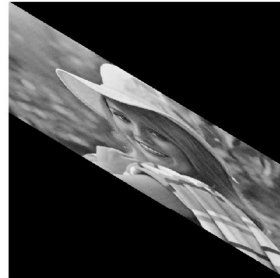


图 2_5_1 (1)512*512 的 lena 原图像; (2)将图(1)进行水平偏移变换并采用最近邻内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像; (3)将图(1)进行水平偏移变换并采用双线性内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像; (4)将图(1)进行水平偏移变换并采用双三次内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像。

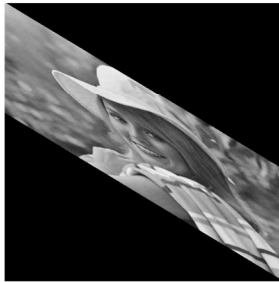
原图像(1)



最近邻内插法所得图像(2)



双线性内插法所得图像(3)



双三次内插法所得图像(4)

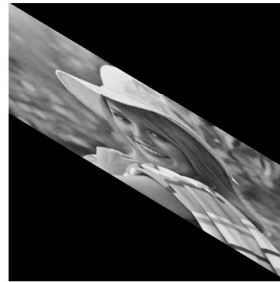


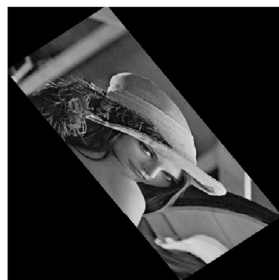
图 2_5_2 (1)512*512 的 elain1 原图像; (2)将图(1)进行水平偏移变换并采用最近邻内插法 zoom 到 2048*2048

后的图像；(3)将图(1)进行水平偏移变换并采用双线性内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像；(4)将图(1)进行水平偏移变换并采用双三次内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像。

原图像(1)



最近邻内插法所得图像(2)



双线性内插法所得图像(3)



双三次内插法所得图像(4)

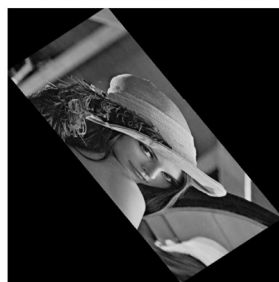


图 2_5_3 (1)512*512 的 lena 原图像；(2)将图(1)进行旋转变换并采用最近邻内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像；(3)将图(1)进行旋转变换并采用双线性内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像；(4)将图(1)进行旋转变换并采用双三次内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像。

原图像(1)



最近邻内插法所得图像(2)



双线性内插法所得图像(3)



双三次内插法所得图像(4)



图 2_5_4 (1)512*512 的 elain 原图像；(2)将图(1)进行旋转变换并采用最近邻内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像；(3)将图(1)进行旋转变换并采用双线性内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像；(4)将图(1)进行旋转变换并采用双三次内插法 zoom 到 2048*2048 后的图像。

(4) 结果分析：

对比可得：最近邻内插产生了最大的锯齿边缘，双线性内插得到了极大地改善，双三次内插产生了稍微清晰一些的结果。