

数字图像处理

第一次作业

姓名：林袁钰

班级：自动化 66 班

学号：2160504138

摘要：本次作业应用 matlab 作为辅助完成了对数字图像的初步解析和处理。共五项作业，分别包括对图像格式的简要说明，在此基础上对图像进行初步处理，包括改变灰度级，计算均值方差，以及用较为简单的金陵双线性法和双三次插值增大图像分辨率，最后涉及到对图像进行水平旋转变换的处理问题。

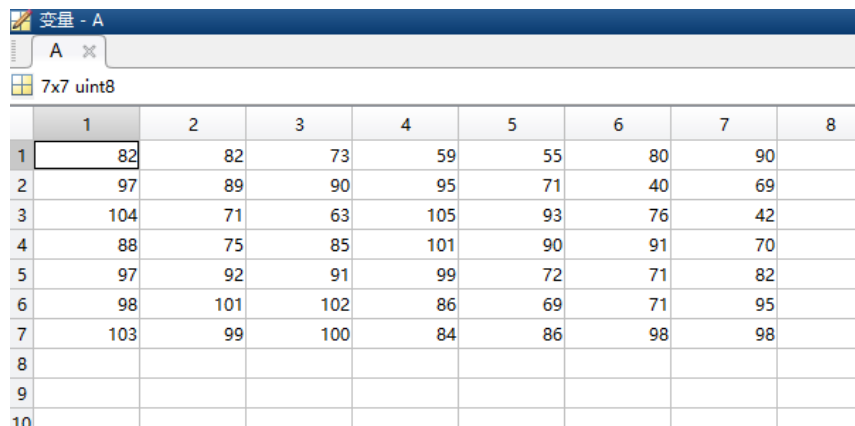
提交日期：2019 年 3 月 5 日星期二

1、Bmp 图像格式简介,以 7.bmp 为例说明;

BMP (bitmap 位图的简写) 是 Windows 操作系统中的标准图像格式, 分为设备有向量相关位图和设备无向量相关位图, 采用映射存储格式, BMP 文件是一种图像文件, 本质就是一堆包含图像信息的二进制数据, 这些数据可以反映图像信息, 表示图像颜色信息。整个 BMP 文件内容可以分三到四块, 分别用于描述整个 bmp 文件情况, 位图信息头 (包括大小像素等) 颜色表信息以及数据实体。

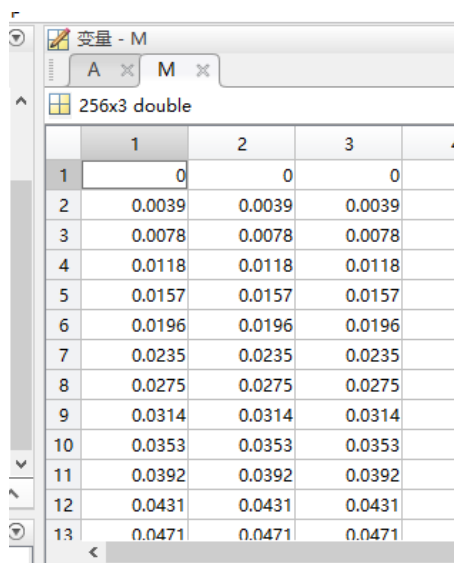
用 matlab 打开 7.bmp 图像, 读出图像数据矩阵 A 和颜色矩阵 B 如下

(注, [A,M]=imread('C:\Users\lenovo\Desktop\数字图像处理\第二次作业\7.bmp','bmp');)



Variable Editor window titled '变量 - A' showing matrix A. The matrix is 7x7 uint8. The data is as follows:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|---|
| 1 | 82 | 82 | 73 | 59 | 55 | 80 | 90 | |
| 2 | 97 | 89 | 90 | 95 | 71 | 40 | 69 | |
| 3 | 104 | 71 | 63 | 105 | 93 | 76 | 42 | |
| 4 | 88 | 75 | 85 | 101 | 90 | 91 | 70 | |
| 5 | 97 | 92 | 91 | 99 | 72 | 71 | 82 | |
| 6 | 98 | 101 | 102 | 86 | 69 | 71 | 95 | |
| 7 | 103 | 99 | 100 | 84 | 86 | 98 | 98 | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |



Variable Editor window titled '变量 - M' showing matrix M. The matrix is 256x3 double. The data is as follows:

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--------|--------|--------|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0039 | |
| 3 | 0.0078 | 0.0078 | 0.0078 | |
| 4 | 0.0118 | 0.0118 | 0.0118 | |
| 5 | 0.0157 | 0.0157 | 0.0157 | |
| 6 | 0.0196 | 0.0196 | 0.0196 | |
| 7 | 0.0235 | 0.0235 | 0.0235 | |
| 8 | 0.0275 | 0.0275 | 0.0275 | |
| 9 | 0.0314 | 0.0314 | 0.0314 | |
| 10 | 0.0353 | 0.0353 | 0.0353 | |
| 11 | 0.0392 | 0.0392 | 0.0392 | |
| 12 | 0.0431 | 0.0431 | 0.0431 | |
| 13 | 0.0471 | 0.0471 | 0.0471 | |

由图可知, 7.bmp 文件, 是一幅 7*7 的 BMP 灰度图像, 位深度为 8, (位深度代表 2 的 8 次方=256 色位图), 即这是一幅 256 色的灰度图像, 每种颜色都是用 4 字节的 RGB 结构体来表示, 所以颜色表的大小为 256*4=1024 字节, 加上文件头和信息头 (固定为 14+40=54 字节) 文件大小为 14+40+7*7*1+256*4= 1127 字节, 占用空间为 4.00KB (4096 字节)

每一个像素点表示了该点对应 256 色中的哪一个, 由此确定了图像颜色信息。

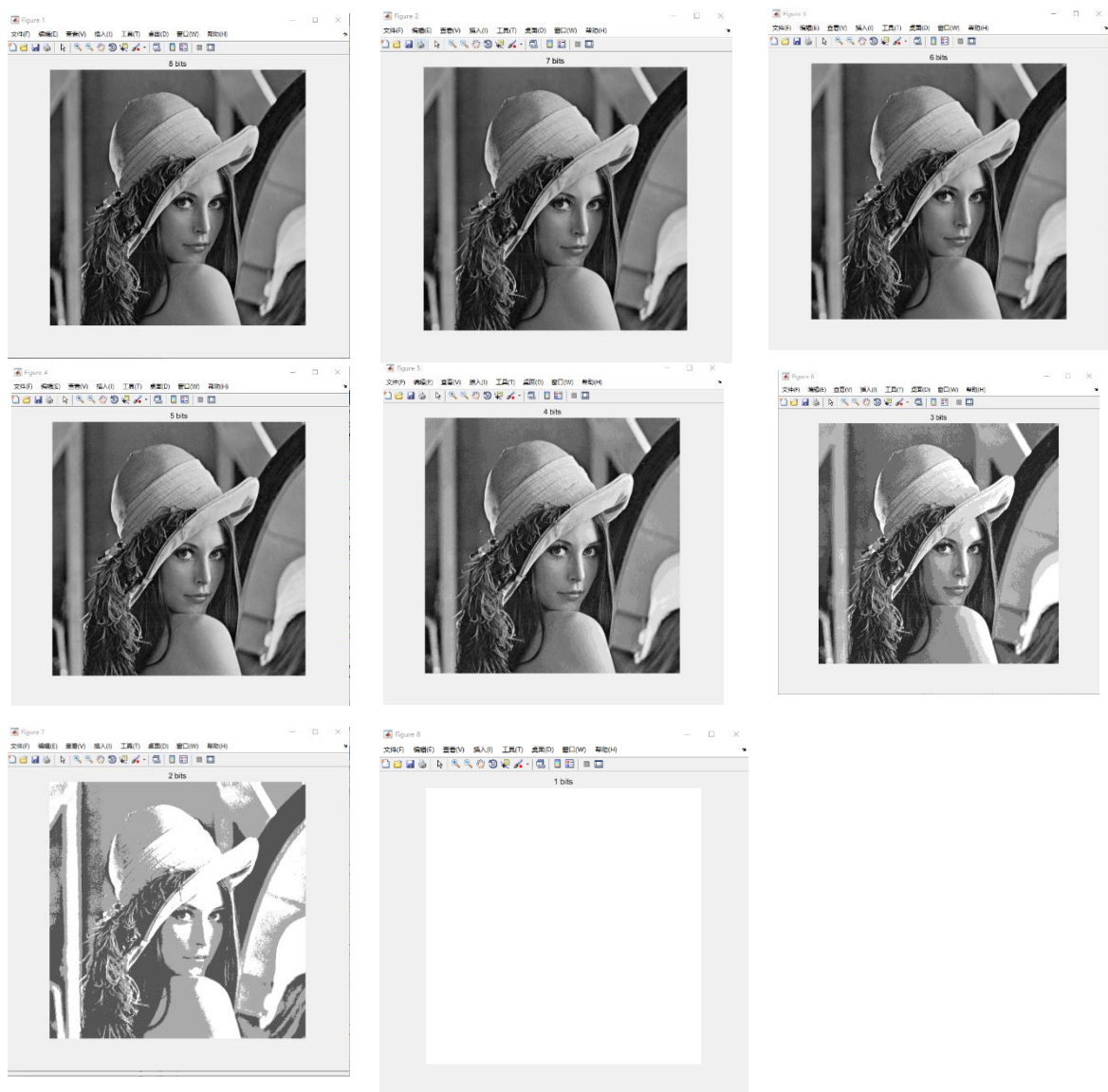
2、把 lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示

- (1) 问题分析： 本题可以通过直接对灰度进行变换，最开始应用 imread 函数读入原图像的灰度值，在运用 round 函数使得二分值取整，再赋值到空白矩阵，从而实现通过 imshow 函数在线灰度级变化的图像。

注：imshow(I,[low high])用指定的灰度范围 [low high]显示灰度图像 I。显示结果，图像中灰度值等于或低于 low 的都将用黑色显示，而灰度值大于等于 high 的都显示为白色，介于 low 和 high 之间的用其灰度级的默认值的中间色调显示。

- (2) 实验结果：

以下图像分别是灰度级为 8-1 的数字图像。



(3) 结果分析:

由上述实验结果发现,在保持空间分辨率不变的情况下,使灰度级逐渐降低,图像越来越不清晰,色彩也越来越偏向黑白,由此发现,在其他条件相同的情况下,灰度级越高,灰度范围越大,图像显现出来的色彩越丰富。

(4) 源代码: 附件“灰度级 8-1”

3、计算 lena 图像的均值方差;

(1) 问题分析:

本题较为简单,调用 matlab 函数库的 mean2 函数和 std2 函数即可解决分别获得图像数据矩阵的均值和标准差,再将标准差平方即可得到图像的方差。

(2) 实验结果:

均值为 99.0512, 方差为 2.7960e+03

(3) 结果分析 :

由是实验结果知, 均值为 99.0512, 方差为 2.7960e+03, 方差越大, 图像对比度越大, 显示细节更清晰。

(4) 源代码: 附件“均值方差”

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:

最近邻点插值法: 在待查像素周围像素中, 取距离最近的灰度值为待插像素的灰度值。

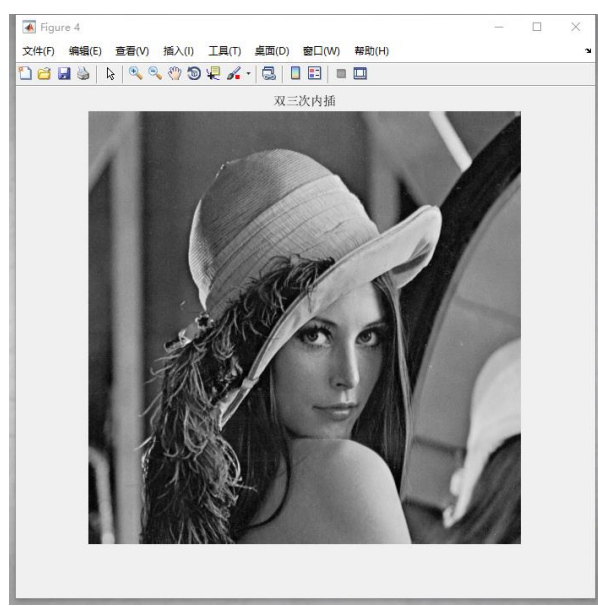
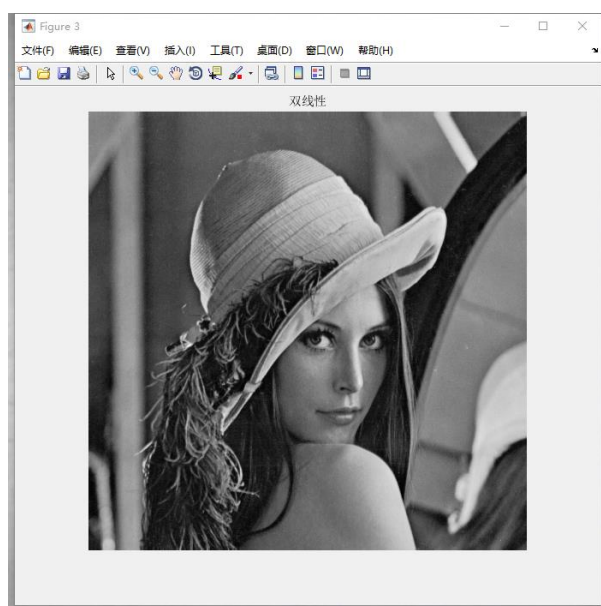
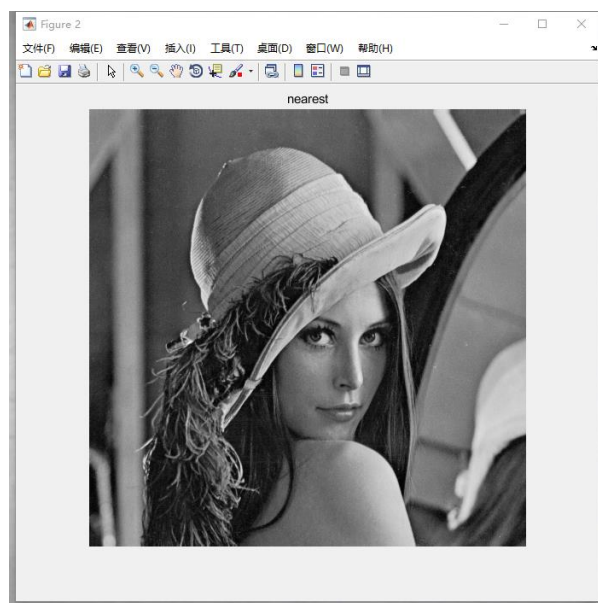
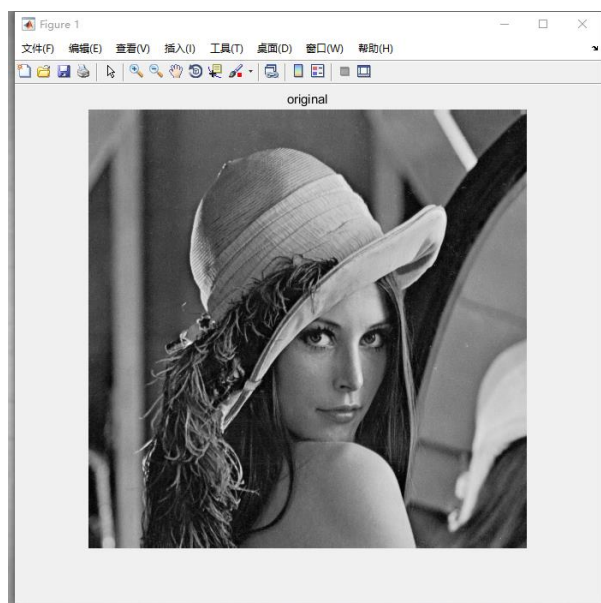
双线性插值: 取原图中四个像素运算的结果作为新的灰度值。

双三次插值: 选原图 16 个像素的运算结果为新的灰度值。

本次通过运用 matlab 函数库的 imresize 函数对图像做缩放处理, 其中, 函数语句中的 'nearest' 'bilinear' 以及 'bicubic' 等分别代表上述三种算法。

(2) 实验结果:

如下页图所示。下图分别为原图，近邻、双线性、双三次插值法所成的图。



(3) 结果分析:

由于大图人眼分辨不出较大差距，故放大眼睛细节来对比。如下页图(分别为原图，近邻，双线性，双三次插值法放大眼部图像)



由此发现，四张图的清晰度越来越高，及说明通过双三次插值法能够更好的扩大图像的分辨率，。

(4) 源代码：附件“zoom”

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)

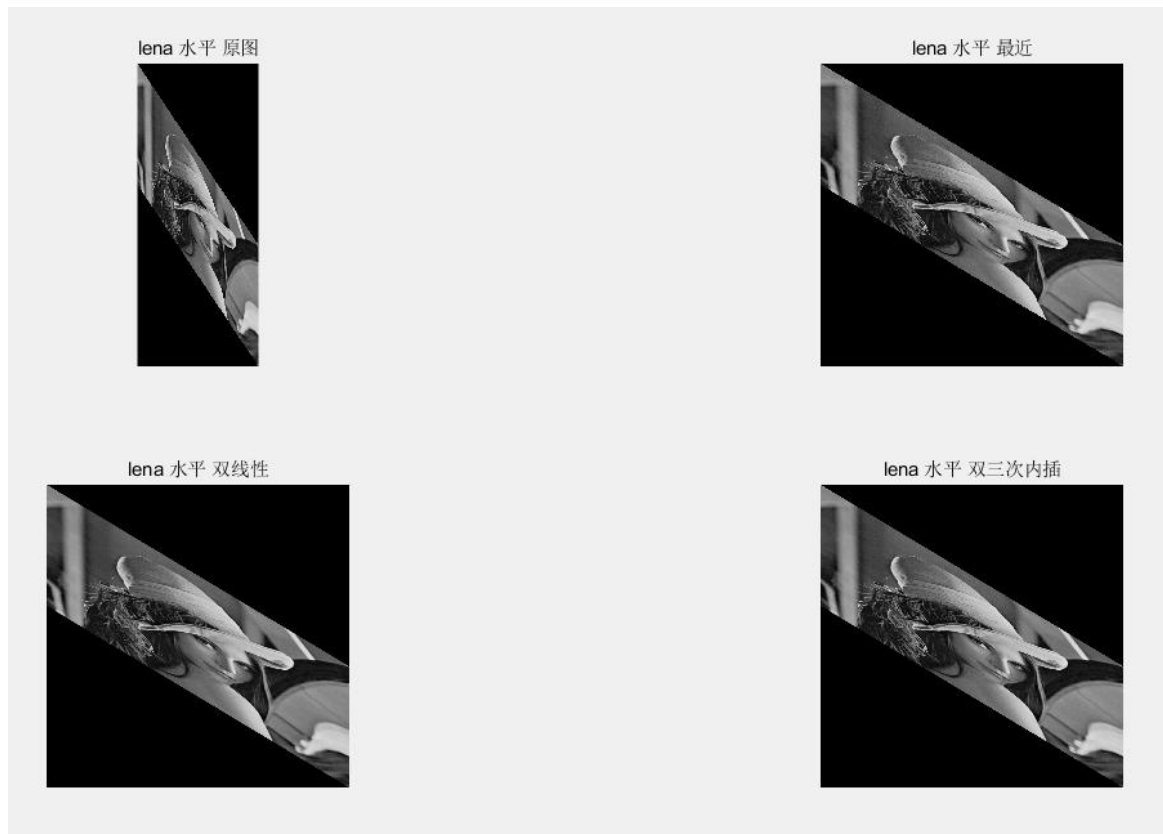
和旋转 30 度, 并采用用近邻、双线性和双三次插值法 zoom 到 2048*2048;

(1) 问题分析:

通过查阅有关资料知晓, 对图像进行水平旋转等操作属于仿射变换, 在 matlab 中可通过调用 `imtransform` 函数和 `imrotate` 函数来分别完成水平偏移和旋转。再通过上题的有关近邻、双线性、双三次插值的代码完成图像分辨率的扩大。

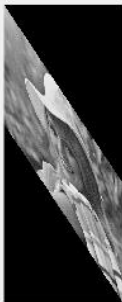
(2) 实验结果:

下图是 lena 图水平变换有关图

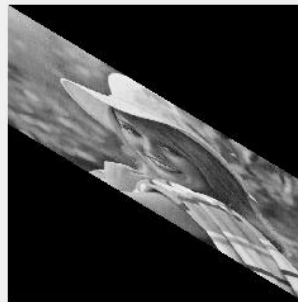


下图是 Elaine 水平变换有关图

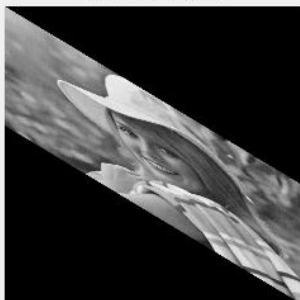
elain 水平 原图



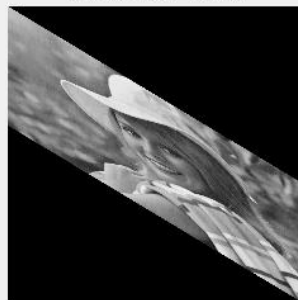
elain 水平 最近



elain 水平 双线性



elain 水平 双三次内插



下面是 lena 旋转 30°有关图

lena 原图



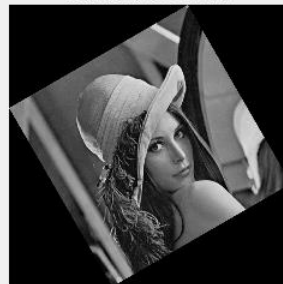
lena 旋转 最近



lena 旋转 双线性



lena 旋转 双三位内插



下图是 Elaine 旋转 30°有关图



(3) 结果分析:

数字图像处理的几何变换有两个基本操作组成，分别是坐标的空间的变化以及灰度内插。内插方式目前了解有三种，近邻、双线性、双三次内插等，完成效果双三次内插最好，所的图像更为清晰。

(4) 源代码：附件“水平”、“旋转”。