



数字图像处理

[文档副标题]



摘要：主要利用 matlab 对图象进行灰度处理，图象放大，仿射变换。采用的插值方法由最近邻插值法，双线性插值法，双三次插值法。并对实验结果进行了分析与思考。

姓名：刘靓

班级：自动化 63

学号：2160504071

提交日期：2019-3-4

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

2、 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×图像高×位深度: $7 \times 7 \times 8 \text{bits} = 49 \text{Bytes}$, 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 $7 \times 8 = 56 \text{Bytes}$ 7.bmp 文件大小为 1.10KB.

3、把 lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示

(1) 问题分析

灰度级数典型地取为2的整数次幂, 即 $L = 2^K$, 离散灰度级则是区间 $[0, L - 1]$ 内的整数。将图像灰度级进行逐级递减 8-1 显示, 即在图像大小不变的前提下, 将图片每个像素点的灰度进行逐级除以2操作, 再将处理后的图像显示出来。

(2) 具体实现

利用 imread 函数读入图像, 将图像的所含信息储存在矩阵 P 中, 对 P 进行依次除以2操作得到另外一个矩阵, 再利用 imshow 函数将矩阵包含的图片信息显示为灰度级递减的图片。

(3) 实验结果



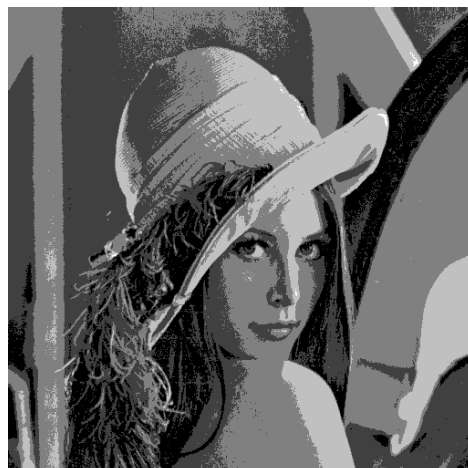
a b



c d



e f



g h

i



其中，图片 a 为原图，b~i 为灰度依次除以 2 所得图片。

(4) 结果讨论

由结果可知灰度级为 8, 7, 6, 5 的图片肉眼观察差别几乎没有，从灰度级为 4 开始图片看起来显得不自然，即出现了伪轮廓，造成此现象的原因是图片变化平滑的区域灰度级数不足造成的。

(5) 疑问

按理来说 8 灰度级的图片除以 128 以后应该灰度级应为 1，可是结果却不只两种颜色（即图片 h），但是除以 256 后图片只有黑和白两种颜色（即图片 i）。

4、计算 lena 图像的均值方差

(1) 问题分析

利用 imread 函数读入图像，将图像的所含信息储存在矩阵 P 中，利用 mean2 函数和 std2 函数对矩阵 P 求均值与方差

(2) 实验结果

均值 J=99.0512, 方差 F=52.8776

5、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

利用 matlab 内插函数将图片 zoom 到 2048*2048

(2) 具体实现

Matlab 函数 imresize 可用于对图像进行放缩处理。

(3) 实验结果

原图片



近邻插值



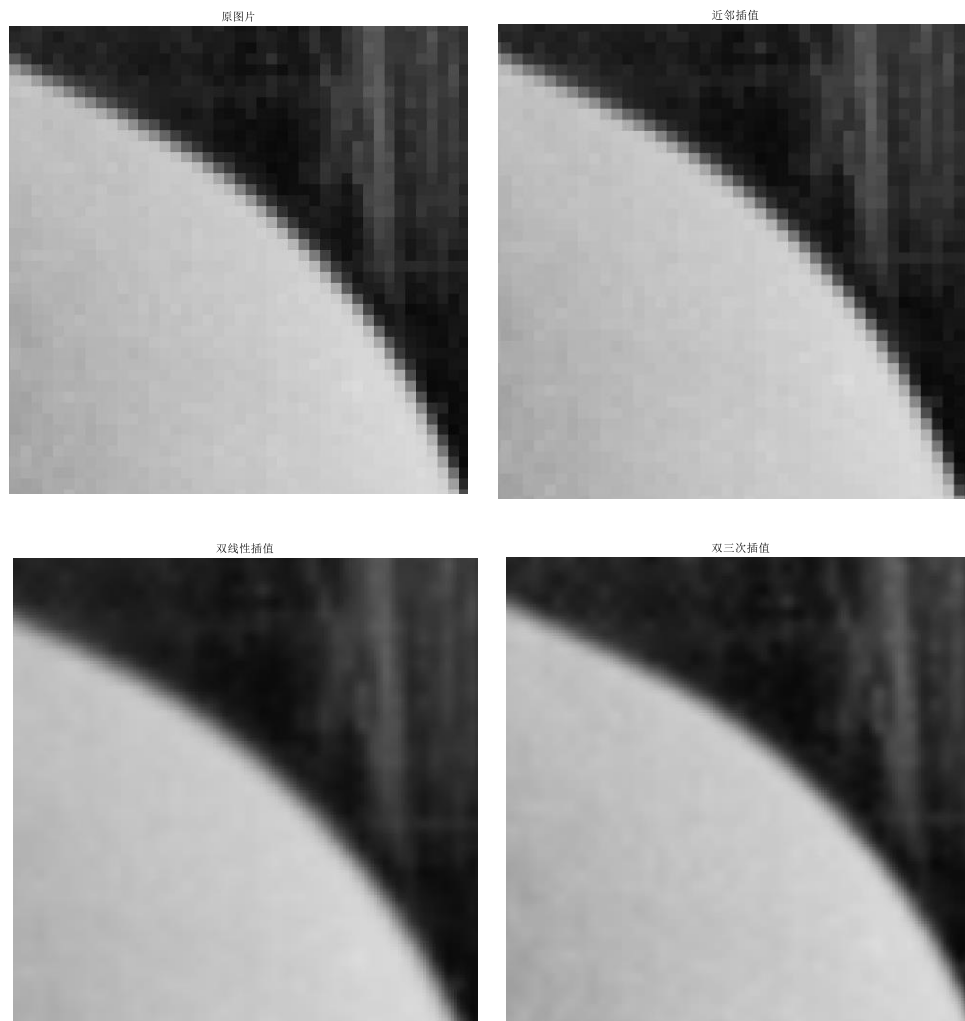
双线性插值



双三次插值



(4) 结果分析



原图像与经过最近邻插值的图像的肩膀部分边缘存在明显的锯齿，而采用双线性和双三次插值的图像的肩膀部分却很平滑，且双三次要优于双线性。造成这种现象的原因是，最近邻是把原图像中最近邻的灰度赋值给了每个新位置，而双线性是用 4 个最近邻去估计给定位置的灰度，可以得到比最近邻内插好的多的结果，但随之而来的是计算量的增加。双三性的复杂度则更高，包括 16 个最近邻点。赋予点 (x,y) 的灰度值是使用下式得到的： $\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 a_{ij} x^i y^j$, 其中 16 个系数可由 16 个用 (x,y) 点最近邻点写出的未知方程确定。

- 6、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；

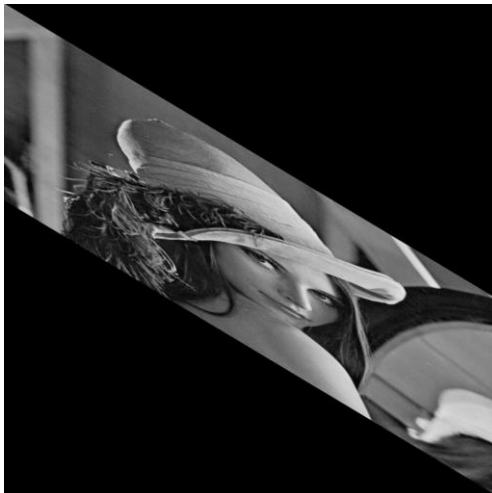
(1) 实验分析

根据要求求得理论仿射矩阵 T, 再利用 maketform, 创建程序仿射矩阵, 再对图片进行空间变换, 这里利用的是 imtransform 函数, 最后再利用上一实验的方法将其内插放大。

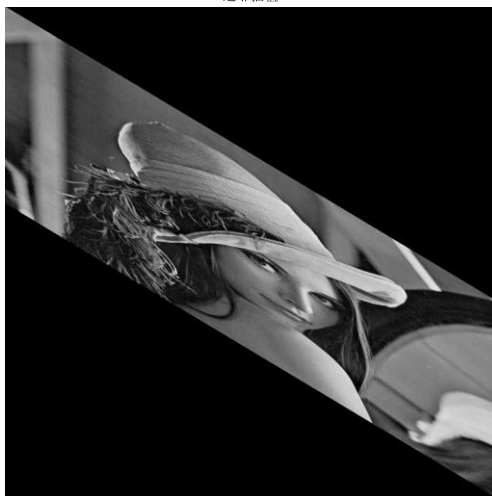
(2) 实验结果



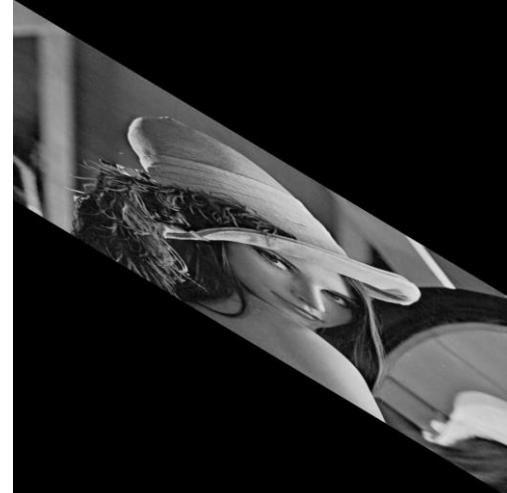
双线性插值



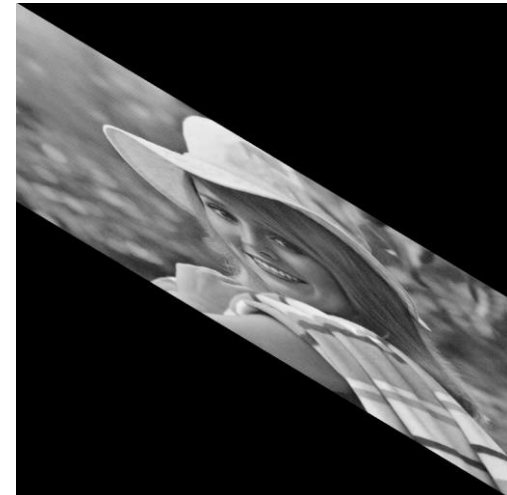
近邻插值



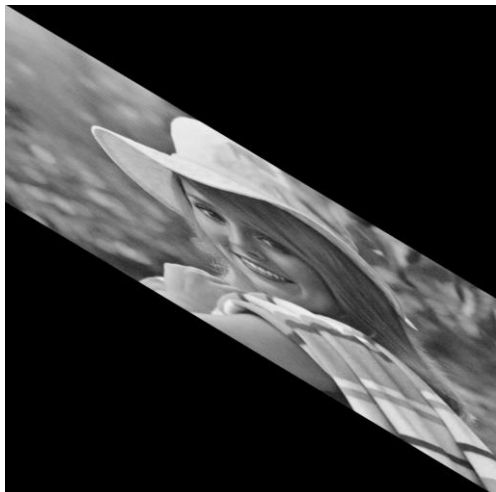
双三次插值



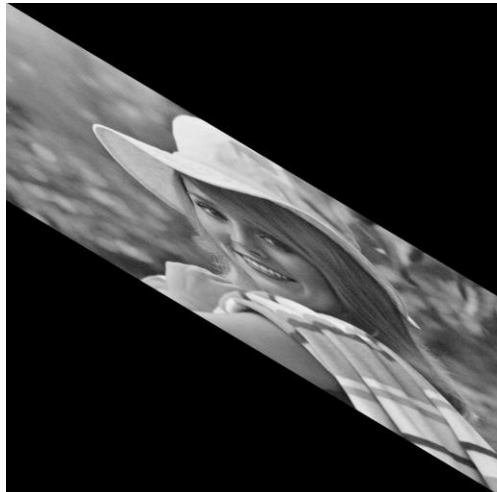
近邻插值



双线性插值



双三次插值



近邻插值



双线性插值



双三次插值





近邻插值



双线性插值

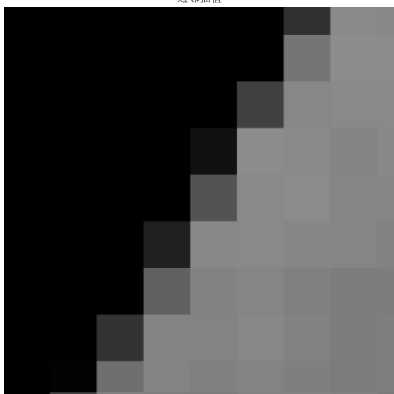


双三次插值

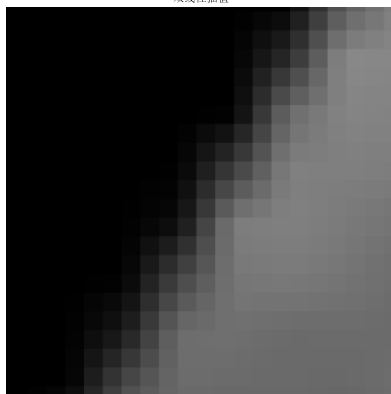


(3) 结果分析

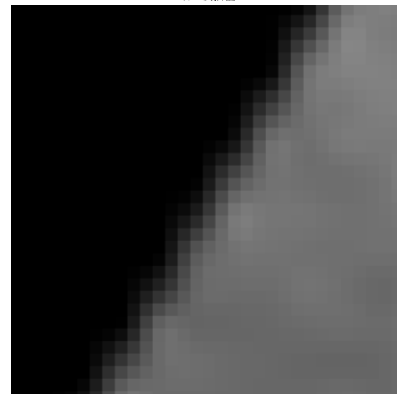
近邻插值



双线性插值



双三次插值



最近邻内插的边缘部分存在明显的锯齿，双线性和双三次则好的多，且双线性和双三次的相应垂直灰度块数量更多，说明图象的边缘更加清晰。