

# 数字图像作业 (1)

---

姓名：张坤


班级：自动化 62

学号：2160504053

实验环境：MATLAB 2012A

提交日期：3/3

摘要：BMP 图像格式简介，图像灰度变换，图像插值，图像变换



## 1、Bmp 图像格式简介,以 7.bmp 为例说明;

BMP 全称 Bitmap, 位图, 可以完整保存图像像素域数据, 采用位映射存储结构, BMP 文件的图像深度可选 1bit、4bit、8bit 及 24bit。BMP 文件存储数据时, 图像的扫描方式是按从左到右、从下到上的顺序。BMP 文件的数据按照从文件头开始的先后顺序分为四个部分: 位图文件头、位图信息头、调色板和位图数据。

**实现思路:** 使用 matlab 中的 imfinfo 命令可读取 BMP 头文件信息

```
>> imfinfo('7.bmp','bmp')

ans =

    Filename: 'D:\Program Files\MATLAB\R2012a\bin\7.bmp'
  FileModDate: '28-Feb-2019 20:29:58'
    FileSize: 1134
      Format: 'bmp'
FormatVersion: 'Version 3 (Microsoft Windows 3.x)'
      Width: 7
      Height: 7
    BitDepth: 8
   ColorType: 'indexed'
FormatSignature: 'BM'
NumColormapEntries: 256
      Colormap: [256x3 double]
      RedMask: []
     GreenMask: []
      BlueMask: []
ImageDataOffset: 1078
BitmapHeaderSize: 40
    NumPlanes: 1
CompressionType: 'none'
      BitmapSize: 56
HorzResolution: 0
VertResolution: 0
    NumColorsUsed: 0
NumImportantColors: 0
```

**结果分析:** 由例子中这副图为例, 位深度为 8bit, 宽度和高度为 7 像素。可见图像颜色编码方法为 indexed (索引颜色), 调色板为 256 色 (8 位), 使用 RGB 编码储存。

## 2、把 lena 512\*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示;



**实现思路:** 使用 MATLAB 中的 imadjust 函数, 可将灰度图数据范围由 256 逐步减少 (128,64,32,16,8,4,2,1), 最后在显示图像时, 由于数据使用 uint8 格式, 所以需要设定显示范围, 达到灰度级别变换的目的。



**结果分析：**从 8bit 到 4bit 灰度图像中，细节丢失不算十分严重但部分区域出现与原图不符的，3bit 到 1bit 图像可见明显细节减少

### 3、计算 lena 图像的均值方差；

图像为灰度图，用 `imread` 函数读入为二维矩阵，使用 `mean (mean)` 求矩阵均值，用 `var` 函数求方差

```
>> q3  
  
aver =  
  
    99.0512  
  
st =  
  
    2.7960e+03
```

**结果分析：**若图像为彩色 RGB 图像，会得到三个均值，灰度图只有一个灰度指标所以只有一个均值。

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

**实现思路：**使用 MATLAB 中的 `imresize` 函数，可直接实现三种差值方法

原图



最近邻



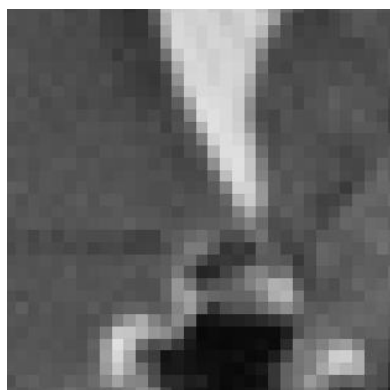
双线性



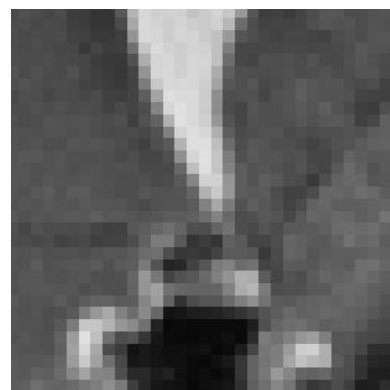
双三次内插法



原图



最近邻



双线性



双三次内插法



**结果分析：**从放大图像中观察，最近邻差值和原图区别不大，像素增多后会产生锯齿状图形，双线性差值平滑度好于最近邻，双三次内插法好于双线性，但计算复杂度也随之提升。

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；

**实现思路：**水平偏移变换需要使用到 matlab 中的 makeform 函数，然后根据教材中提供的矩阵  $\begin{vmatrix} 1 & s_h & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$  进行映射

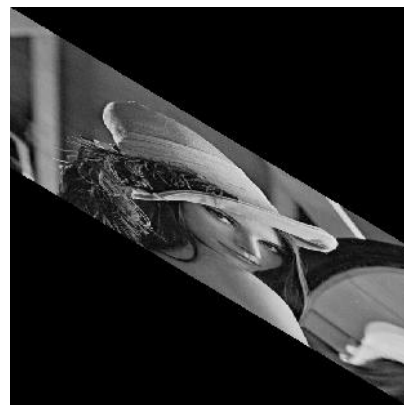
（ $s_h$ 选为 1.5），就可得到水平 shear 后的图像，旋转可使用 imrotate 函数，近邻，双线性，双三次插值可用 imresize 函数实现。

以下为水平偏移

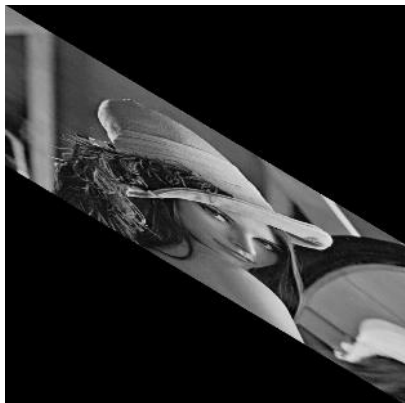
原图



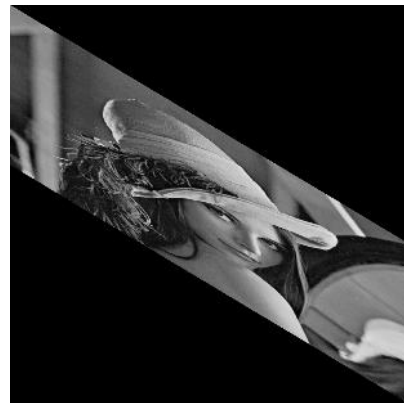
近邻



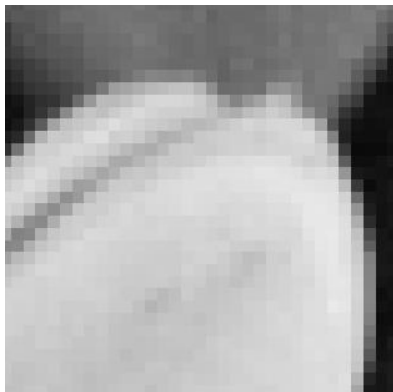
双线性



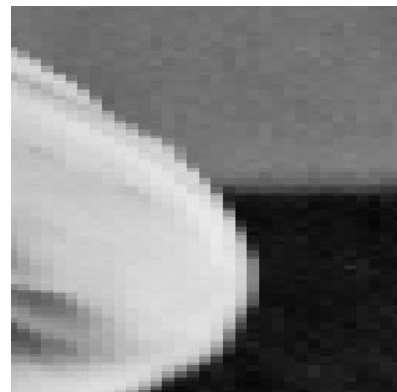
双三次



原图



近邻



双线性



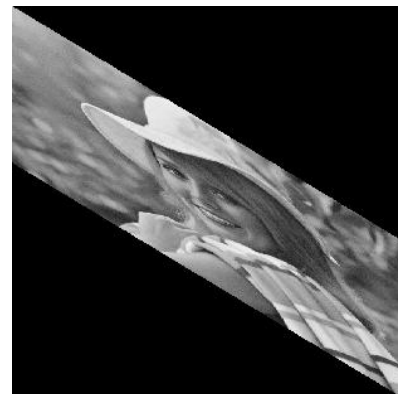
双三次



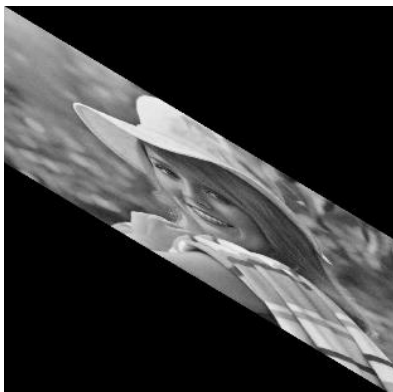
原图



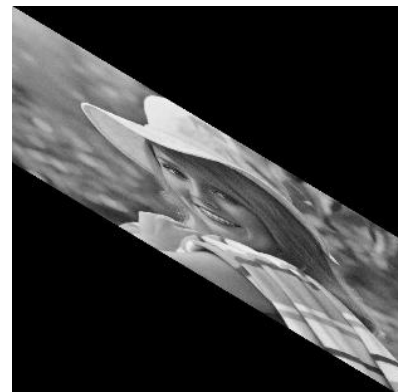
近邻



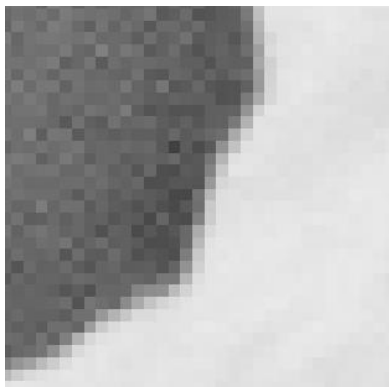
双线性



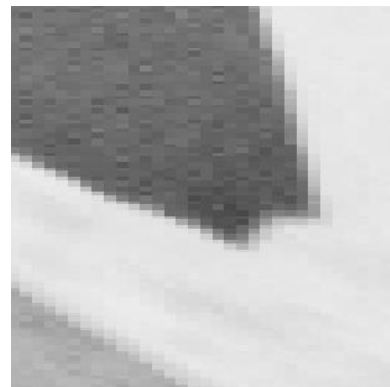
双三次



原图



近邻



双线性



双三次



以下为**旋转**

原图



近邻



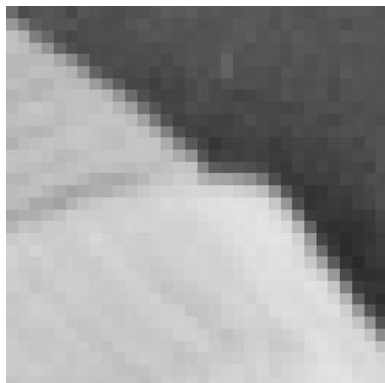
双线性



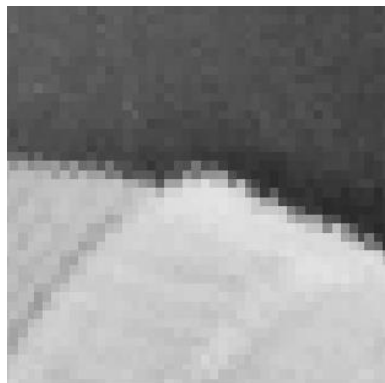
双三次



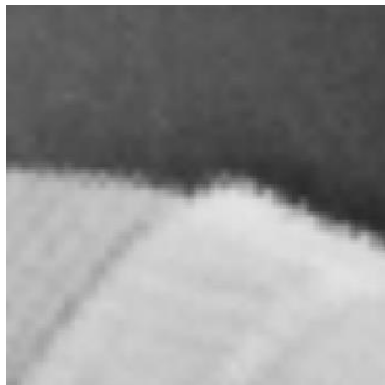
原图



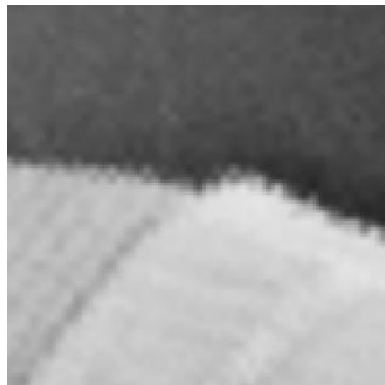
近邻



双线性



双三次



原图



近邻



双线性

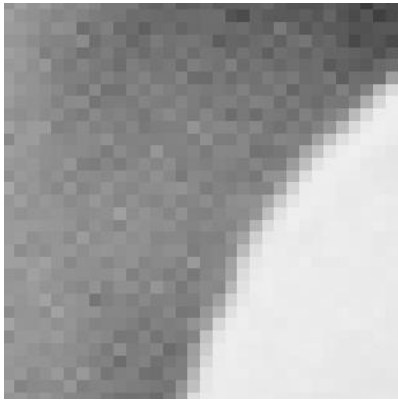


双三次

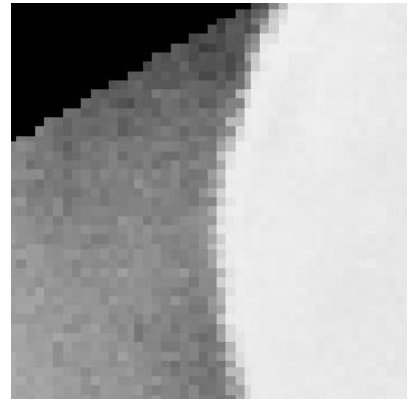




原图



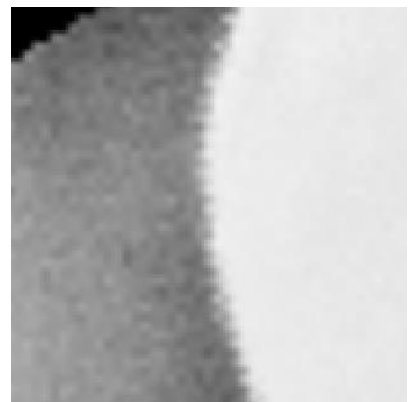
近邻



双线性



双三次



**结果分析：**插值结果与无变换时基本一致，近邻插值有较为明显的锯齿边缘，双线性效果较好，双三次效果最好

#### 参考文献：

- [1] Matlab 图像几何变换之图像旋转——CSDN,  
[https://blog.csdn.net/Bryan\\_QAQ/article/details/78805201](https://blog.csdn.net/Bryan_QAQ/article/details/78805201)
- [2] matlab 二维空间变换-maketform imtransform 用法——CSDN,  
<https://blog.csdn.net/hd19890207/article/details/73610545>
- [3] 图像处理基础(7)：图像的灰度变换——博客园  
<https://www.cnblogs.com/wangguchangqing/p/6983680.html>
- [4] 专业术语——Indexed color 索引颜色——CSDN  
[https://blog.csdn.net/avan\\_lau/article/details/5470979](https://blog.csdn.net/avan_lau/article/details/5470979)
- [5] BMP 文件格式详解（BMP file format）——红黑联盟  
<https://www.2cto.com/kf/201310/252434.html>

#### 源代码

```
1  
imfinfo('7.bmp','bmp')
```

## 2

```
clc; clear all;
sample=imread('lena.bmp');
c1=imadjust(sample,[0,1],[0,0.5]);%除 2
c2=imadjust(sample,[0,1],[0,0.25]);
c3=imadjust(sample,[0,1],[0,0.125]);
c4=imadjust(sample,[0,1],[0,0.0625]);
c5=imadjust(sample,[0,1],[0,0.03125]);
c6=imadjust(sample,[0,1],[0,0.015625]);
c7=floor(imadjust(sample,[0,1],[0,0.0078125]));
c8=imadjust(sample,[0,1],[0,0.00390625]);%除 256
subplot(3,3,1)
imshow(sample);
subplot(3,3,2)
imshow(c1,[0,128]);
```

## 3

```
sample=imread('lena.bmp');
s=double(sample);
aver=mean(mean(s))
st=var(s:)
```

## 4

```
clc;clear all;
sample=imread('lena.bmp');
n=imresize(sample,[2048,2048],'nearest');
br=imresize(sample,[2048,2048],'bilinear');
bc=imresize(sample,[2048,2048],'bicubic');
subplot(2,2,1);
imshow(sample);
title('原图');
subplot(2,2,2);
```

## 5

```
clc;clear all;
s1=imread('lena.bmp');
s2=imread('elain1.bmp');
T=[1 1.5 0;0 1 0;0 0 1];
tform=maketform('affine',T);
ss1=imtransform(s1,tform);
ss2=imtransform(s2,tform);
n1=imresize(ss1,[2048 2048],'nearest');
br1=imresize(ss1,[2048 2048],'bilinear');
bc1=imresize(ss1,[2048 2048],'bicubic');
n2=imresize(ss2,[2048 2048],'nearest');
br2=imresize(ss2,[2048 2048],'bilinear');
bc2=imresize(ss2,[2048 2048],'bicubic');
figure(1);
```

```
subplot(3,3,3)
imshow(c2,[0,64]);
subplot(3,3,4)
imshow(c3,[0,32]);
subplot(3,3,5)
imshow(c4,[0,16]);
subplot(3,3,6)
imshow(c5,[0,8]);
subplot(3,3,7)
imshow(c6,[0,4]);
subplot(3,3,8)
imshow(c7,[0,2]);
subplot(3,3,9)
imshow(c8,[0,1]);
```

```
imshow(n);
title('最近邻');
subplot(2,2,3);
imshow(br);
title('双线性');
subplot(2,2,4);
imshow(bc);
title('双三次内插法')
```

```
subplot(2,2,1)
imshow(s1);title('原图');
subplot(2,2,2)
imshow(n1);title('近邻');
subplot(2,2,3)
imshow(br1);title('双线性');
subplot(2,2,4)
imshow(bc1);title('双三次');
figure(2);
subplot(2,2,1)
imshow(s2);title('原图');
subplot(2,2,2)
imshow(n2);title('近邻');
subplot(2,2,3)
```

```
imshow(br2);title('双线性');  
subplot(2,2,4)  
imshow(bc2);title('双三次');
```

```
ss3=imrotate(s1,30);  
ss4=imrotate(s2,30);  
n3=imresize(ss3,[2048 2048],'nearest');  
br3=imresize(ss3,[2048 2048],'bilinear');  
bc3=imresize(ss3,[2048 2048],'bicubic');  
n4=imresize(ss4,[2048 2048],'nearest');  
br4=imresize(ss4,[2048 2048],'bilinear');  
bc4=imresize(ss4,[2048 2048],'bicubic');  
figure(3);  
subplot(2,2,1)  
imshow(s1);title('原图');  
subplot(2,2,2)  
imshow(n3);title('近邻');  
subplot(2,2,3)  
imshow(br3);title('双线性');  
subplot(2,2,4)  
imshow(bc3);title('双三次');  
figure(4);  
subplot(2,2,1)  
imshow(s2);title('原图');  
subplot(2,2,2)  
imshow(n4);title('近邻');  
subplot(2,2,3)  
imshow(br4);title('双线性');  
subplot(2,2,4)  
imshow(bc4);title('双三次');
```