

# 数字图像处理第一次作业

## 摘要

本报告主要内容为使用 **MATLAB** 软件进行最基本的数字图像处理的操作，包括对图像灰度级的变换显示，求得图像的均值方差，用近邻、双线性和双三次插值法对图像进行放大和对图像进行水平错切和旋转的仿射变换。对实验结果的分析主要集中于三种插值方法造成的效果差异及出现差异的原因。

姓名： 江朝昀

班级： 电信自动化少 61

学号： 2140506069

提交日期： 2019 年 3 月 4 日

## 1. BMP 图像格式简介

BMP 格式全称为 Bitmap，是 Windows 操作系统中的标准图像文件。它采用位映射存储格式，除了图像深度可选以外，不采用其他任何压缩，因此，BMP 文件所占用的空间很大。BMP 文件由文件头、位图信息头、颜色信息和图形数据四部分组成。BMP 文件的图像深度可选 1bit、4bit、8bit 及 24bit。由于 BMP 文件格式是 Windows 环境中交换与图有关的数据的一种标准，因此在 Windows 环境中运行的图形图像软件都支持 BMP 图像格式。

7.bmp 文件的分辨率为 7\*7，宽度为 7 像素，高度为 7 像素，位深度为 8。用 MATLAB 读取该文件可得到矩阵：

82	82	73	59	55	80	90
97	89	90	95	71	40	69
104	71	63	105	93	76	42
88	75	85	101	90	91	70
97	92	91	99	72	71	82
98	101	102	86	69	71	95
103	99	100	84	86	98	98

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

Matlab 自带函数 `imread()` 可以将 bmp 格式的图片读入。要实现图像灰度级逐级递减，只需要将所有像素点的灰度一次除以 2 即可。用 matlab 自带函数 `imshow()` 可以将图片显示出来。需要注意的是，当存储图像信息的变量类型不为 `uint8` 而是 `double` 时，在使用 `imshow()` 这个函数时要按照如下格式

```
imshow(i1, []);
```

这样就把 `double` 型的数值映射到了 0-255 的范围内，在显示时就不会出错。

实验结果如下：

k=8(原始图像)



k=7



k=6



k=5



k=4



k=3



k=2



k=1



根据人眼对实验结果的观察可以总结出，256 级、128 级和 64 级灰度图像在视觉上的效果基本相同；当此图片的灰度级别降到 4 时，伪轮廓开始出现。

### 3. 计算 lena 图像的均值方差

使用 matlab 相关自带函数即可完成计算。

实验结果如下：

均值=99.0512

方差=52.8775

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

Matlab 自带函数 `imresize()`即可完成这三种插值方法，以近邻插值法为例：

```
i1=imresize(lena,[2048,2048],'nearest');
```

更改最后一个参数内容就可以实现不同的插值法。

实验结果如下：

最近邻插值





双线性插值



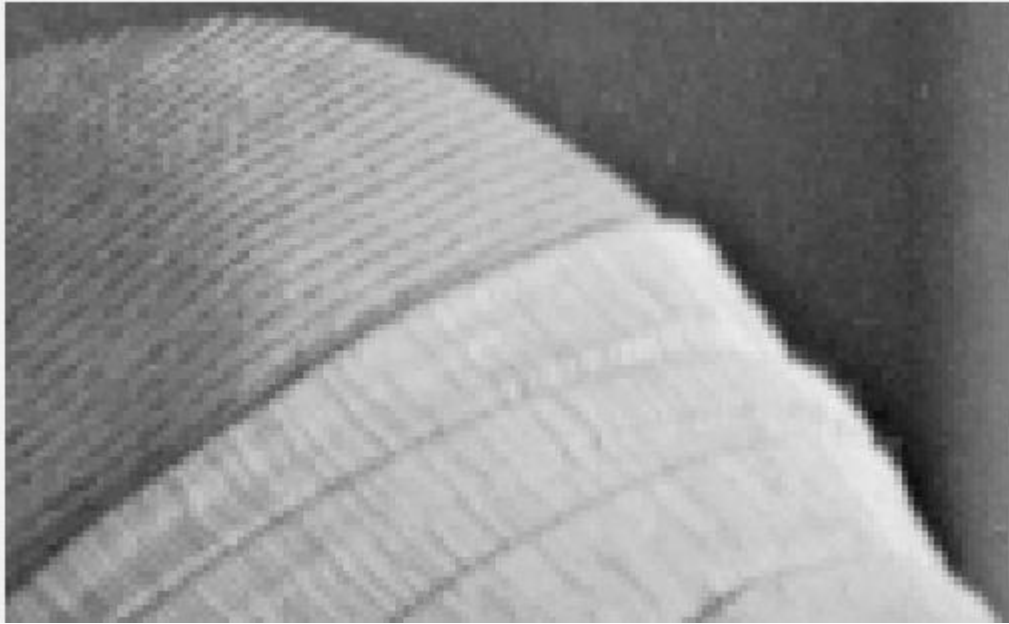
双三次插值





将三张图片均在某局部放大进行观察，

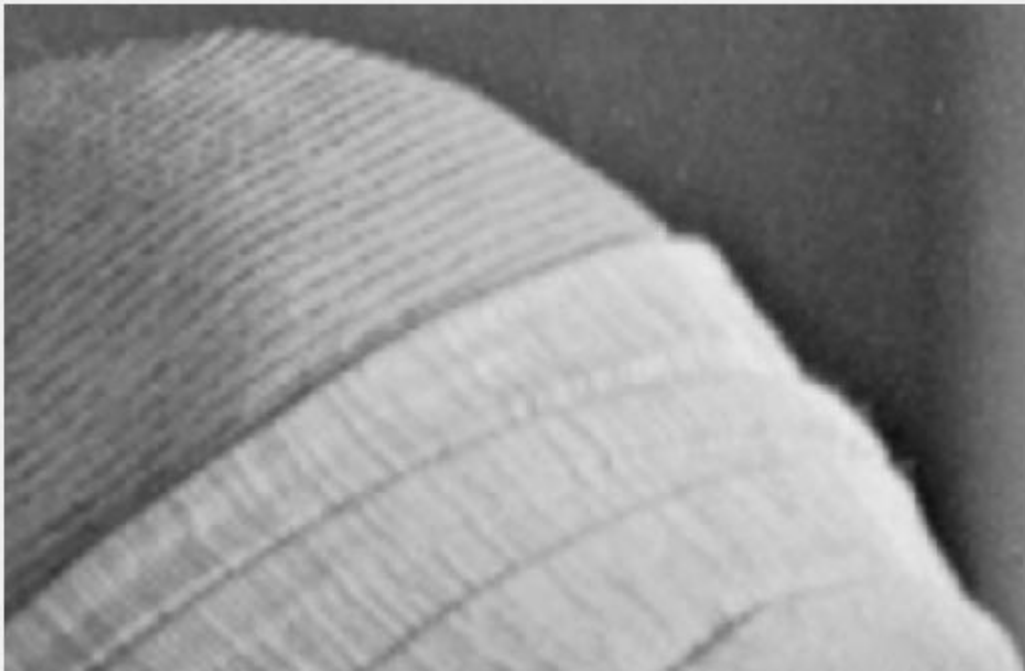
最近邻插值



双线性插值



双三次插值



可以看到用近邻插值法得到的图片边缘有明显锯齿，而双线性插值和双三次插值得到的图片边缘较为平滑。造成这种结果的原因是算法本身的不同。近邻插值法把最近邻的灰度值赋值给新位置，双线性内插法用 4 近邻估计新位置灰度，而双三次法则用 16 个近邻点去估计，所以会得到更好地处理效果。

## 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

本题主要要求完成一些简单的仿射变换，为水平偏移变换（错切）和旋转。确定仿射矩阵  $T$  后，使用 matlab 自带的函数 `imwarp()` 就可以完成需要的变换。实验结果如下：



在做水平 shear 时，我发现使用课本中的矩阵进行计算的话，得出来的结果是垂直偏移而不是水平偏移，后来发现书上的坐标轴方向与我们默认的方向是不一致的，所以会造成这种结果。

## 附录:

### 源代码

2.

```
close all;
clear all;
clc;
i8=imread('lena.bmp');
figure(8);
imshow(i8,[]);
title('k=8 (原始图像) ');
saveas(gcf,'lena8.bmp')

i7=zeros(512,512);
i6=zeros(512,512);
i5=zeros(512,512);
i4=zeros(512,512);
i3=zeros(512,512);
i2=zeros(512,512);
i1=zeros(512,512);
for i=1:512
    for j=1:512
        i7(i,j)=floor(i8(i,j)/2);
        i6(i,j)=floor(i7(i,j)/2);
        i5(i,j)=floor(i6(i,j)/2);
        i4(i,j)=floor(i5(i,j)/2);
        i3(i,j)=floor(i4(i,j)/2);
        i2(i,j)=floor(i3(i,j)/2);
        i1(i,j)=floor(i2(i,j)/2);
    end
end
figure(7);
imshow(i7,[]);
title('k=7');
saveas(gcf,'lena7.bmp')

figure(6);
imshow(i6,[]);
title('k=6');
saveas(gcf,'lena6.bmp')

figure(5);
imshow(i5,[]);
title('k=5');
```

```
saveas(gcf, 'lena5.bmp')
```

```
figure(4);  
imshow(i4, []);  
title('k=4');  
saveas(gcf, 'lena4.bmp')
```

```
figure(3);  
imshow(i3, []);  
title('k=3');  
saveas(gcf, 'lena3.bmp')
```

```
figure(2);  
imshow(i2, []);  
title('k=2');  
saveas(gcf, 'lena2.bmp')
```

```
figure(1);  
imshow(i1, []);  
title('k=1');  
saveas(gcf, 'lena1.bmp')
```

3.

```
close all;  
clear all;  
clc;  
lena=imread('lena.bmp');  
a1=mean2(lena);%均值  
a2=std2(lena);%均方差  
a1  
a2
```

4.

```
close all;  
clear all;  
clc;  
lena=imread('lena.bmp');  
i1=imresize(lena, [2048,2048], 'nearest');  
i2=imresize(lena, [2048,2048], 'bilinear');  
i3=imresize(lena, [2048,2048], 'bicubic');
```

```
% subplot(221);imshow(lena, []);title('原始图像');  
% subplot(222);imshow(i1, []);title('最近邻插值');  
% subplot(223);imshow(i2, []);title('双线性插值');  
% subplot(224);imshow(i3, []);title('双三次插值');
```

```

figure(1);imshow(i1,[]);title('最近邻插值');
saveas(gcf,'lena_N.bmp');
figure(2);imshow(i2,[]);title('双线性插值');
saveas(gcf,'lena_BIL.bmp');
figure(3);imshow(i3,[]);title('双三次插值');
saveas(gcf,'lena_BIC.bmp');

```

5.

```

close all;
clear all;
clc;
lena=imread('lena.bmp');
T=[1 0 0;1.5 1 0;0 0 1];
tform=affine2d(T);
ls=imwarp(lena,tform);
% imshow(ls,[]);

i1=imresize(ls,[2048,2048],'nearest');
i2=imresize(ls,[2048,2048],'bilinear');
i3=imresize(ls,[2048,2048],'bicubic');

figure(1);
subplot(221);imshow(lena,[]);title('原始图像');
subplot(222);imshow(i1,[]);title('最近邻插值');
subplot(223);imshow(i2,[]);title('双线性插值');
subplot(224);imshow(i3,[]);title('双三次插值');
%-----
elain=imread('elain1.bmp');
T=[cosd(30) sind(30) 0;-sind(30) cosd(30) 0;0 0 1];
% er=imrotate(elain,30);
tform=affine2d(T);
er=imwarp(elain,tform);

i1=imresize(er,[2048,2048],'nearest');
i2=imresize(er,[2048,2048],'bilinear');
i3=imresize(er,[2048,2048],'bicubic');

figure(2);
subplot(221);imshow(elain,[]);title('原始图像');
subplot(222);imshow(i1,[]);title('最近邻插值');
subplot(223);imshow(i2,[]);title('双线性插值');
subplot(224);imshow(i3,[]);title('双三次插值');

```