

数字图像处理 实验报告

班级：自动化 64

姓名：王彬丞

学号：2160504101

提交日期：2019.3.4

摘要：本次作业首先说明了 BMP 图像的格式，以此为基础在 MATLAB 中处理给定的 lena.bmp 与 elain1.bmp 图像文件，通过对图像的灰度和结构进行变换，实现了图像的灰度递减、求得了图像的均值方差、通过三种插值方法对图像进行了放大，并由结构变换对图像进行了水平偏移与旋转，得到了预期效果。

一、BMP 格式简介

1. BMP 格式定义

BMP (全称 Bitmap) 是 Windows 操作系统中的标准图像文件格式，可以分成两类：设备有向量相关位图 (DDB) 和设备无向量相关位图 (DIB)，使用非常广。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。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。

2. BMP 格式说明

在 matlab 中读入 7.bmp 文件，得到一个 7x7 的一个矩阵，矩阵中的元素就是这个图像的灰度。

二、把 lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示

(1). 问题分析：这个题目就是让我们进行直接灰度变换，将原图像的 8 级灰度逐级递减。

(2). 实现方法：在 matlab 中调用 imread 函数读入 lena.bmp 图像，储存在一个矩阵中，之后每进行一次灰度变换就是图像矩阵中每个元素除以二，并将结果取整后的整数值。在将所有的图像矩阵变换完成后只需要调用 matlab 中的 imshow 函数显示图片即可

(3). 结果展示

8灰度级



7灰度级



6灰度级



5灰度级



4灰度级



3灰度级



2灰度级



1灰度级



(4). 结果分析：在前四幅图像中我们可以发现由于灰度级数较高，基本没有什么区别，从 4 灰度级开始我们可以发现图像中出现一些类似波纹一样的结构，从 2 灰度级开始图像的变化幅度加大，由于色彩的单调导致图像越来越失真。

(5). 实验代码：见附录 q2。

三、 计算 lena 图像的均值方差

(1). 问题分析：这个问题本质上就是求一个矩阵的均值和方差。

(2). 实现方法：直接调用 matlab 中的 mean2 与 std2 函数即可。

(3). 结果展示：

```
|  
a =  
  
    99.0512  
  
b =  
  
    2.7960e+03
```

即均值为99.0512，方差约为2796

(4). 实验代码：见附录q3。

四、 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：这个问题就是图像内插问题，常见的图像内插方法是最近邻、双线性与双三次内插。

(2). 实现方法：直接调用 matlab 中的 imresize 函数即可

(3). 结果展示：

最近邻插值



双线性插值





(4). 结果分析：通过比对三个图像，我们可以发现最近邻差值在图像的边缘部分容易产生毛刺，而且轮廓不光滑，但在双线性差值时效果会好一些。其中双三次差值的效果最好，轮廓较为光滑，而且也没有出现毛刺。

(5). 实验代码：见附录 q4

五、 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

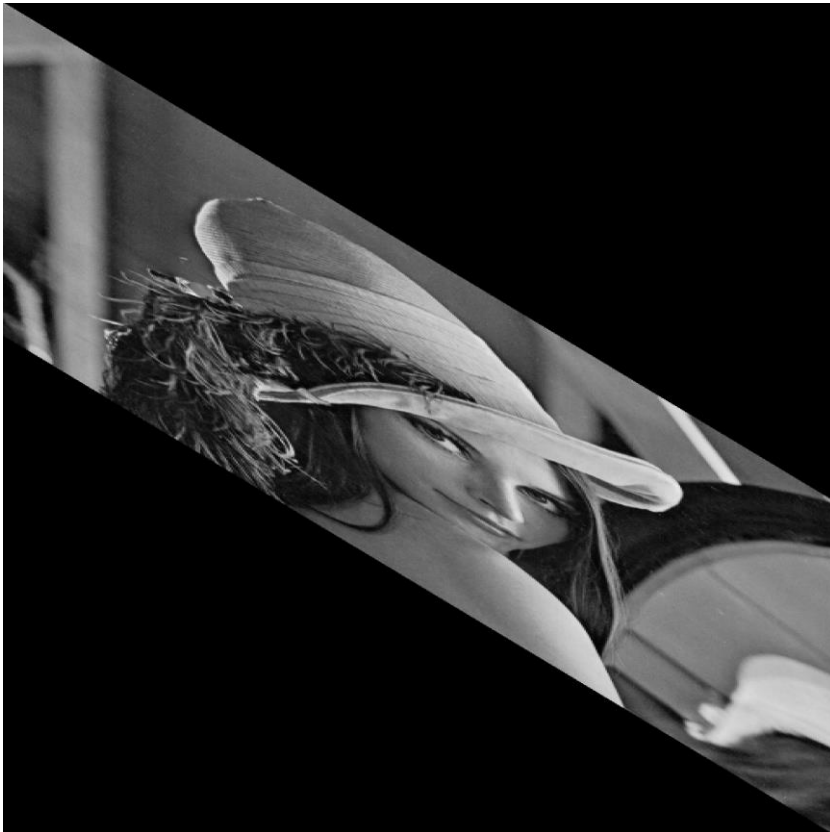
(1). 问题分析：这个问题是图像的仿射变换问题，其中一个是水平偏移，一个是旋转。

(2). 实现方法：通过 matlab 中的 maketform 函数可以将仿射矩阵

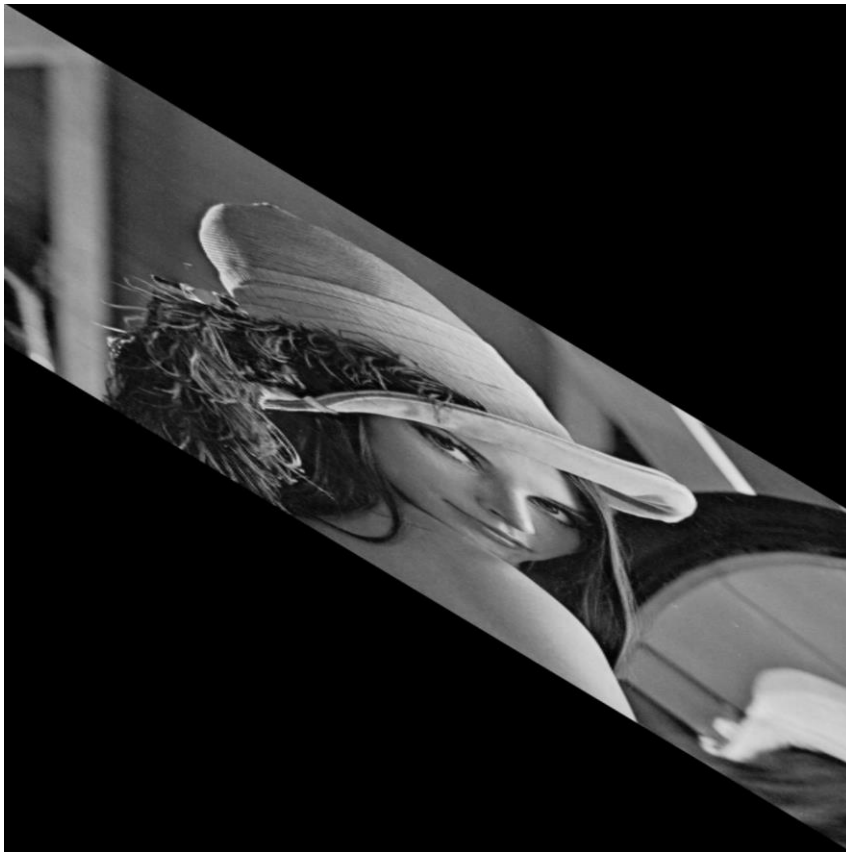
T 进行变换，形成 tform 结构，之后直接利用 imtransform 函数将图像转化成目标形式。至于图像的旋转，我们可以直接调用 imrotate 函数就可以实现。

(3). 结果展示：

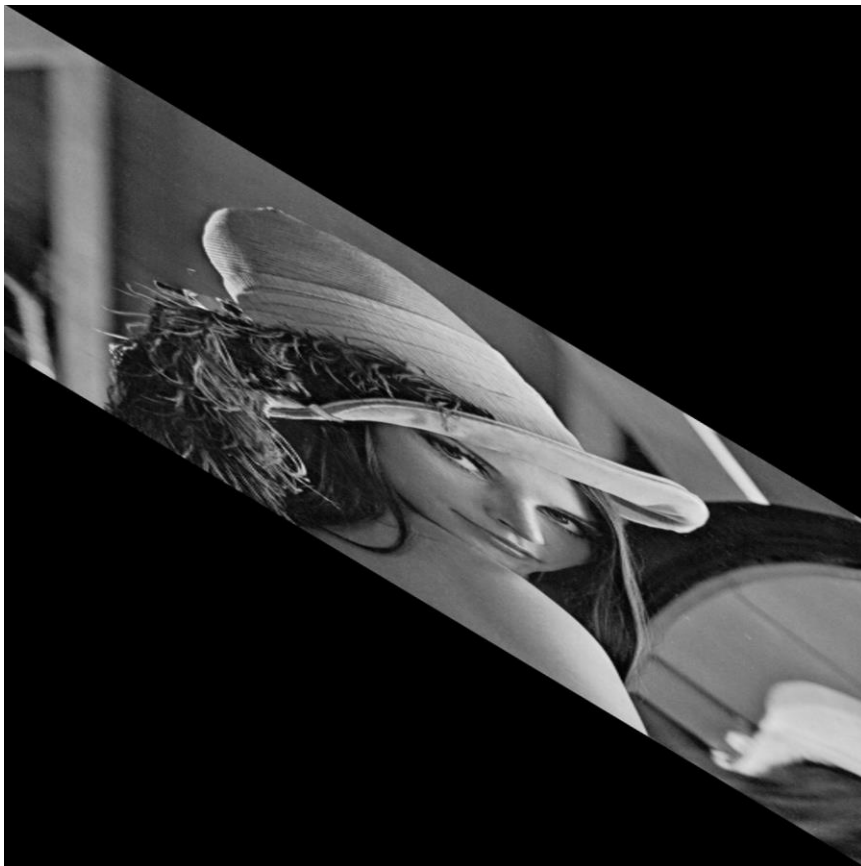
水平偏移 最近邻插值



水平偏移 双线性插值



水平偏移 双三次插值



旋转30度 最近邻插值



旋转30度 双线性插值





(4). 实验代码: 见附录q5与q6。

参考文献

- [1]. 数字图像处理的 MATLAB 实现: 第 2 版/(美)冈萨雷斯(Gonzalez,R.), (美)伍兹(Woods,R.), (美)艾丁斯(Eddins,S.) 著; 阮秋琦 译.——北京: 清华大学出版社, 2013,4
- [2]. 数字图像处理:MATLAB 版/张德丰编著.——北京: 人民邮电出版社, 2009.10

附录

q2. m

```
f8=imread('lena.bmp');
[x,y]=size(f8);
f7=zeros(x,y);
f6=zeros(x,y);
f5=zeros(x,y);
f4=zeros(x,y);
f3=zeros(x,y);
f2=zeros(x,y);
f1=zeros(x,y);
for i=1:x
    for j=1:y
        f7(i,j)=floor(f8(i,j)/2);
```

```

        f6(i,j)=floor(f8(i,j)/4);
        f5(i,j)=floor(f8(i,j)/8);
        f4(i,j)=floor(f8(i,j)/16);
        f3(i,j)=floor(f8(i,j)/32);
        f2(i,j)=floor(f8(i,j)/64);
        f1(i,j)=floor(f8(i,j)/128);
    end
end
figure(1)
imshow(f1,[0,1])
title('1 灰度级');
figure(2)
imshow(f2,[0,3])
title('2 灰度级');
figure(3)
imshow(f3,[0,7])
title('3 灰度级');
figure(4)
imshow(f4,[0,15])
title('4 灰度级');
figure(5)
imshow(f5,[0,31])
title('5 灰度级');
figure(6)
imshow(f6,[0,63])
title('6 灰度级');
figure(7)
imshow(f7,[0,127])
title('7 灰度级');
figure(8)
imshow(f8,[0,255])
title('8 灰度级');
q3.m
f=imread('lena.bmp');
a=mean2(f)
b=std2(f);
b=b^2

q4.m
f=imread('lena.bmp');
f1=imresize(f,[2048 2048],'nearest');
f2=imresize(f,[2048 2048],'bilinear');
f3=imresize(f,[2048 2048],'bicubic');

```

```

figure(1)
imshow(f1)
title('最近邻插值');
figure(2)
imshow(f2)
title('双线性插值');
figure(3)
imshow(f3)
title('双三次插值');
q5.m
f1=imread('lena.bmp');
T=[1 1.5 0;0 1 0;0 0 1];
fl_make=maketform('affine',T);
fl_shear=imtransform(f1,fl_make);
f_nearest=imresize(fl_shear,[2048 2048],'nearest');
f_bilinear=imresize(fl_shear,[2048 2048],'bilinear');
f_bicubic=imresize(fl_shear,[2048 2048],'bicubic');
figure(1)
imshow(f_nearest)
title('水平偏移 最近邻插值');
figure(2)
imshow(f_bilinear)
title('水平偏移 双线性插值');
figure(3)
imshow(f_bicubic)
title('水平偏移 双三次插值');
q6.m
fe=imread('elain1.bmp');
fe_rotate=imrotate(fe,30);
fe_nearest=imresize(fe_rotate,[2048 2048],'nearest');
fe_bilinear=imresize(fe_rotate,[2048 2048],'bilinear');
fe_bicubic=imresize(fe_rotate,[2048 2048],'bicubic');
figure(1)
imshow(fe_nearest)
title('旋转 30 度 最近邻插值');
figure(2)
imshow(fe_bilinear)
title('旋转 30 度 双线性插值');
figure(3)
imshow(fe_bicubic)
title('旋转 30 度 双三次插值');

```