

数字图像处理第一次作业

姓名：王霄汉
班级：自动化钱 61
学号：2160405061

提交日期：2019. 3. 5

摘要

针对第一次作业的五个问题，本文采用了 MATLAB 进行图像处理。对于问题一，首先介绍了 BMP 文件格式的定义，然后 7.bmp 为例介绍了该格式的结构；

对于问题二：用 `imread()` 和 `imshow()` 函数读取图像灰度值，通过变换后分不同级数输出；

对于问题三：用 `mean2()` 和 `std2()` 函数求灰度值矩阵的均值和方差；

对于问题四：用 `imresize()` 函数，并且调整 `method` 参数为 'nearest' 'bilinear' 'bicubic' 以分别进行最邻近、双线性、双三次插值；

对于问题五：首先初始化仿射变换阵，然后用 `affine2d()` 函数生成结构体，最后用 `imwarp()` 函数执行仿射变换并用问题四中的方法插值、输出图像。

一、技术讨论和报告

1.1 问题一

Bmp 图像格式简介, 以 7.bmp 为例说明;

答: BMP 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和设备无向量相关位图。该格式不采用任何压缩形式, 仅可以选择图像的灰度级数 L , 故 BMP 格式的图像一般所占空间较大。

BMP 格式文件由四部分组成: 1) 头文件数据结构, 包含了图片的格式、大小信息。以 7.bmp 为例, 头文件包含的信息为 bmp 格式以及大小为 1.10k; 2) 信息数据结构, 包含了图像的尺寸、颜色、位数等信息, 对应到 7.bmp 中则是长宽分别为 7、7, 位数为 8bits; 3) 调色板; 4) 位图数据, 包含图像的灰度值或 RGB 数据。对应到 7.bmp 文件中则是如下表的灰度值矩阵。

7x7 uint8						
1	2	3	4	5	6	7
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

表 1 7.bmp 的位图数据

1.2 问题二

把 lena 512*512 图像灰度级逐级递减 8-1 显示;

解: 首先利用 MATLAB 的图像处理函数 `imread` 将图像 lena.bmp 提取为 512*512 的灰度矩阵。然后对矩阵中的灰度值进行整体变换, 使其分别为最近的 n 的倍数 (n 为 256 除以需要显示的灰度级数)。最后利用 `imshow` 函数将 8 幅图像逐个显示。(MATLAB 代码见附录)

1.3 问题三

计算 lena 图像的均值方差;

解: 在问题二的基础上, 利用 `mean2()` 函数计算 lena 图像的均值; 再利用 `std2()` 函数计算标准差, 平方得到方差。

1.4 问题四

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

解: 利用 matlab 的 `imresize()` 函数, 分别采用 `nearest`、`bilinear`、`bicubic` 的 method 来实现近邻、双线性和双三次差值。

1.5 问题五

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;

解: 首先利用声明裁剪或旋转对应的仿射变换矩阵, 利用 `affine2d` 函数生成结构体 `tform`, 最后利用 `imwarp` 函数执行对应的仿射变换。得到图像后同问

题四进行插值放大，并且并列展示得到最终结果。

上述思路的程序结构是：以三种差值放大作为一个函数，放射变换作为一个函数，然后在主函数中调用上述两个函数进行显示。

二、结果讨论

2.1 问题二

经过灰度级处理，得到的结果如下图



2.2 问题三

```
>> mean2(I)    >> std2(I)^2  
  
ans =          ans =  
  
    99.0512      2.7960e+03
```

由图，lena 图像的灰度均值为 99.0512，方差为 2796.0。

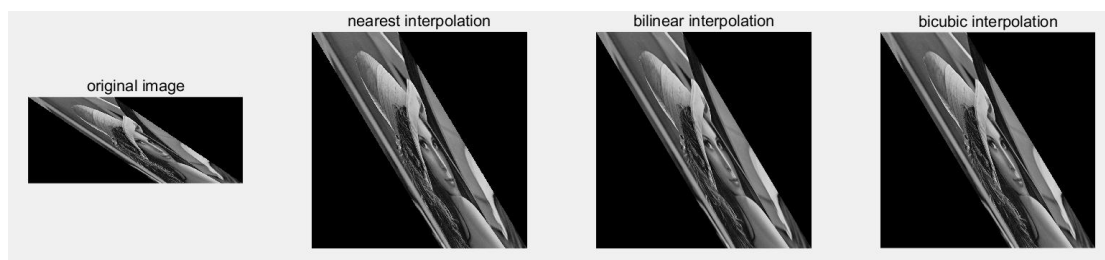
2.3 问题四



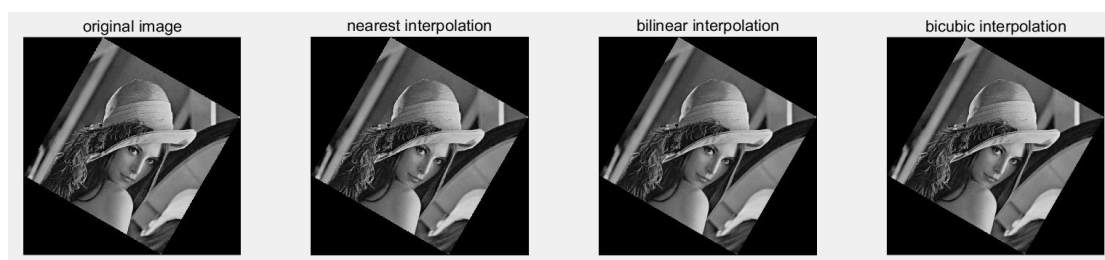
观察后可发现，近邻插值和双线性插值效果相近，均比原图模糊一些，而双三次插值的效果是最清晰的。

2.4 问题五

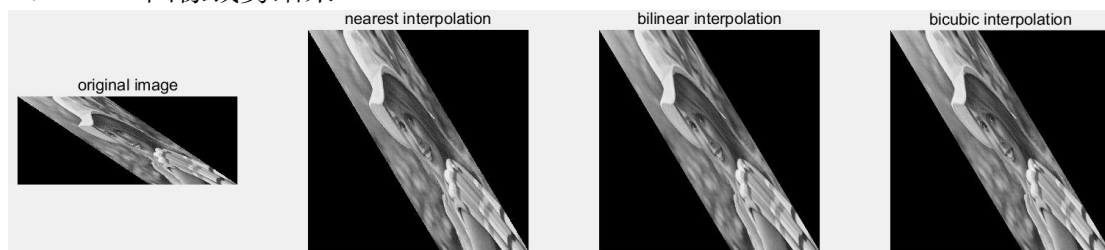
1、Lena 图像裁剪结果



2、Lena 图像旋转结果



3、Elain 图像裁剪结果



4、Elain 图像旋转结果



三、附录

参考文献

[1] (美) 冈萨雷斯等 (Gonzalez, R. C.). 数字图像处理 (MATLAB 版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2005: 134-139.

