



北京邮电大学

## 作业 1：图像读取与现实 实验报告

姓 名： 黄宇快

班 级： 2018211602

学 号： 2018213350

指导教师： 李学明

北京邮电大学数字媒体与设计艺术学院

**2020 年 9 月 21 日**

## 作业目的以及解答

1. 选取一张真彩色图像，用 Photoshop"图像"->"模式"菜单中的灰度、索引颜色、RGB 颜色分别进行转换，并存储为 bitmap 文件格式。注意：选用索引颜色时可以将颜色数量设为 16, 32 等，观察图像质量有何变化？



图 1 选取照片：lena

原图是 512px\*512px 的图片大小是 227kb

作业				
名称	修改日期	大小	种类	
作业 1: 图像读取与显示.docx	今天 下午 1:01	533 KB	Microso...(docx)	
lena_color_gray_8bit.bmp	今天 上午 11:56	263 KB	Window...MP 图像	
lena_color_indexColor_16.bmp	今天 下午 1:13	262 KB	Window...MP 图像	
lena_color_indexColor_32.bmp	今天 下午 1:14	262 KB	Window...MP 图像	
lena_color_RGBcolor_32bit.bmp	今天 下午 12:13	1 MB	Window...MP 图像	
lena_color_RGBcolor_16bit.bmp	今天 下午 12:00	524 KB	Window...MP 图像	
lena_color.gif	今天 上午 11:42	227 KB	GIF 图像	
lena_gray.gif	今天 上午 11:42	265 KB	GIF 图像	

图 2 保存格式

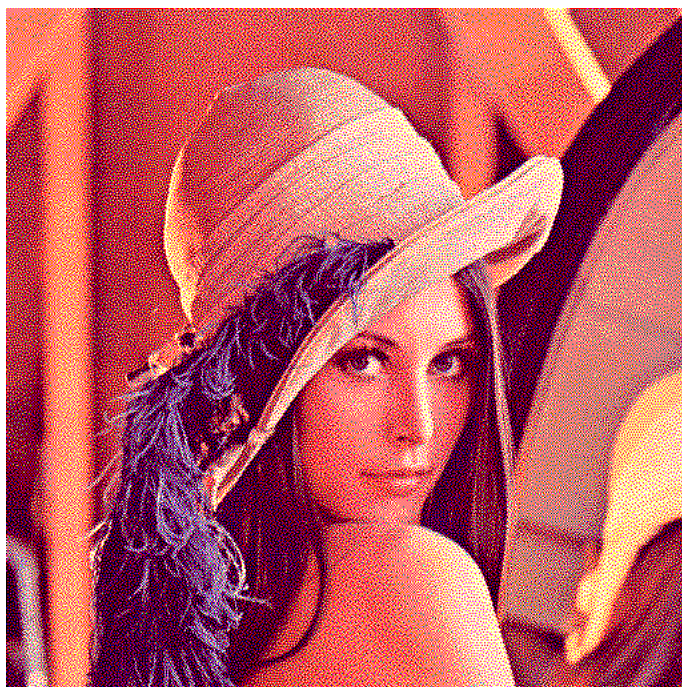


图 3 16 个颜色的索引颜色模式图片

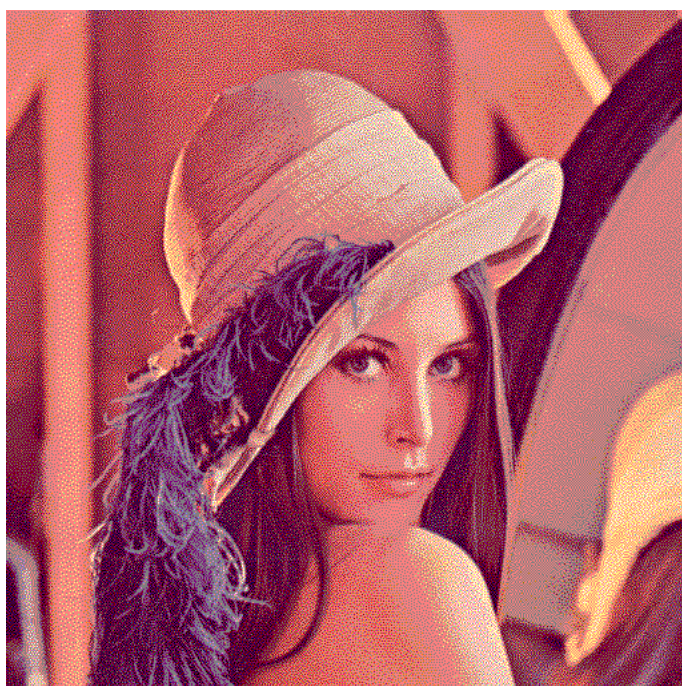


图 4 32 个颜色的索引颜色模式图片

通过观察两幅图像能够明显的看出，图 3 明显比 图 2 细腻，图片还原度更高。这是由于索引颜色模式是采用一个颜色表存放并索引图像中的颜色使用最多 256 种颜色，当转换为索引颜色时，Photoshop 将构建一个颜色查找表（CLUT），用以存放并索引图像中的颜色。

颜色越多图片还原越贴近原图。

2. 用 `skimage.io.imread` 函数分别读入上述三张图像，打印图像 `shape` 属性，观察它们有什么不同。注意：查看 `skimage` 技术文档，测试 `as_gray` 参数的含义。

```
35 #%%
36
37 obj=io.imread('/Users/huangyukui/Desktop/数字图像处理/作业\
38 ./lena_color_gray_8bit.bmp')
39 print("lena_color_gray_8bit.bmp: ",end="")
40 print(obj.shape) obj: (512, 512, 3)
41
42 #%%
43 obj=io.imread('/Users/huangyukui/Desktop/数字图像处理/作业\
44 ./lena_color_indexcolor_32.bmp')
45 print("lena_color_indexcolor_32.bmp: ",end="")
46 print(obj.shape) obj: (512, 512, 4)
47
48 #%%
49 obj=io.imread('/Users/huangyukui/Desktop/数字图像处理/作业\
50 ./lena_color_RGBcolor_32bit.bmp')
51 print("lena_color_RGBcolor_32bit.bmp: ",end="")
52 print(obj.shape) obj: (512, 512, 3)
53
54 +
```

```
lena_color_gray_8bit.bmp: (512, 512)
lena_color_indexcolor_32.bmp: (512, 512, 4)
lena_color_RGBcolor_32bit.bmp: (512, 512, 3)
```

图 5 打印 shape 属性

`obj.shape` 返回的是 (height, width, channel)

在默认情况下，位图模式、灰度、双色调和索引颜色图像只有一个通道。RGB 和 Lab 图像有 3 个通道，CMYK 图像有 4 个通道。

而图 5 中的索引颜色在 32 个色彩的时候有 4 个通道，这是因为原图为 RGB 24bit 也就是 3 个通道的，我们在观察图 2 保存信息中的存储图片大小发现，之所以索引颜色会有 4 个通道那是因为 photoshop 在处理图片的时候也一并保存了原图像（RGB 图像 3 通道）的信息再加上索引颜色的 1 通道一共是 4 通道。

当 `as_gray=True` 时，`shape` 中的 `channel` 为默认的 1 隐藏了。

查阅资料后：[https://scikit-image.org/docs/stable/auto\\_examples/color\\_exposure/plot\\_adapt\\_rgb.html?highlight=as\\_gray](https://scikit-image.org/docs/stable/auto_examples/color_exposure/plot_adapt_rgb.html?highlight=as_gray)

发现

```
def as_gray(image_filter, image, *args, **kwargs):
    gray_image = rgb2gray(image)
    return image_filter(gray_image, *args, **kwargs)
```

`as_gray` 可以将 `rgb` 转化为 `gray` 通道减少到 1 个 `as_gray=True` 使得图像通过一个灰色滤镜。

3. 阅读 `matplotlib.pyplot` 中 `imshow` 函数的技术文档，了解 `cmap` 的含义及 `pyplot` 中内置的颜色表，使用 3 中内置颜色表显示前面得到的灰度图像。

The `cmap-colormap` (mapping the normed scalar to a color).

代码：

```
import matplotlib.pyplot as plt
from PIL import Image
```



```
imgPath='/Users/huangyukuai/Desktop/数字图像处理/作业
/lena_color_gray_8bit.bmp'
img=plt.imread(imgPath)
plt.imshow(Image.open(imgPath),plt.cm.jet)
```

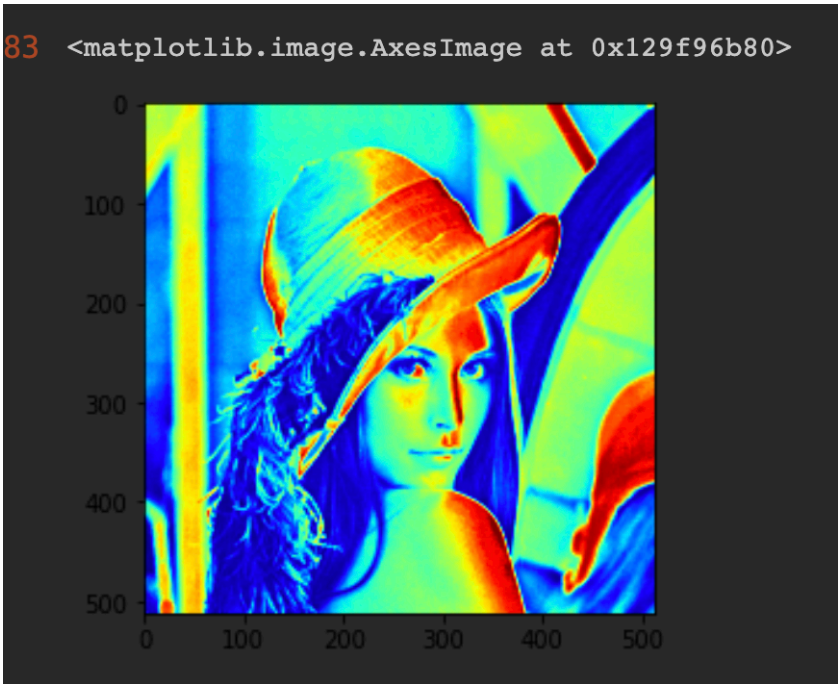


图 6 蓝-青-黄-红 显示的 Lena

imshow()函数格式为：  
matplotlib.pyplot.imshow(X, cmap=None)  
X: 要绘制的图像或数组。  
cmap: 颜色图谱（colormap），默认绘制为 RGB(A) 颜色空间。  
其它可选的颜色图谱如下列表：

颜色图谱	描述
autumn	红-橙-黄
bone	黑-白，x 线
cool	青-洋红
copper	黑-铜
flag	红-白-蓝-黑
gray	黑-白
hot	黑-红-黄-白

颜色图谱	描述
hsv	hsv 颜色空间， 红-黄-绿-青-蓝-洋红-红
inferno	黑-红-黄
jet	蓝-青-黄-红
magma	黑-红-白
pink	黑-粉-白
plasma	绿-红-黄
prism	红-黄-绿-蓝-紫-...-绿模式
spring	洋红-黄
summer	绿-黄
viridis	蓝-绿-黄
winter	蓝-绿

4. 利用 matplotlib.pyplot 的 imshow 函数显示索引图像每个通道对应的图像。

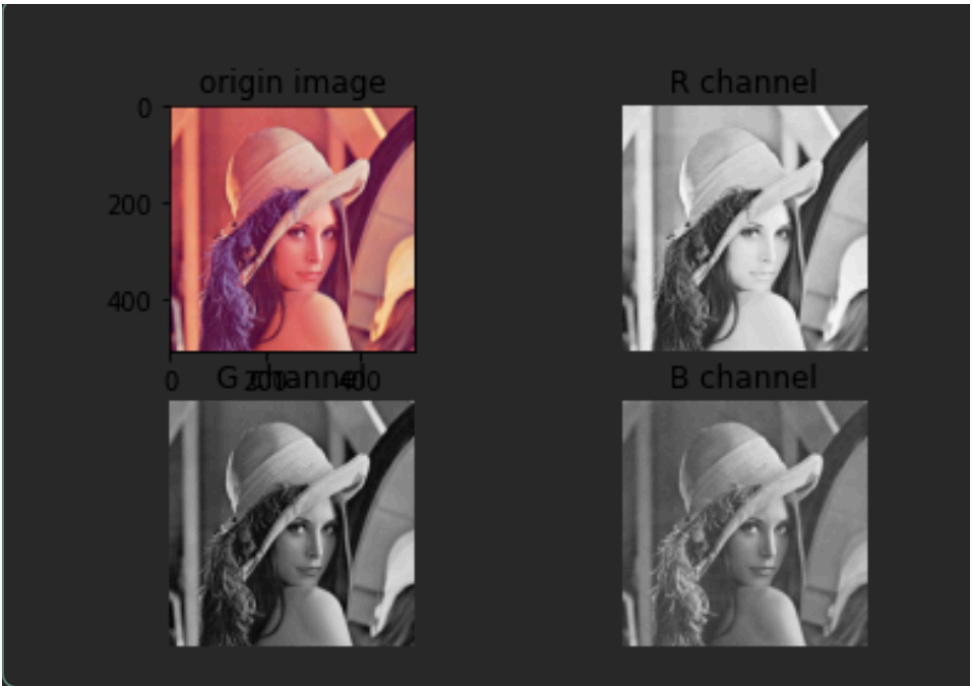


图 7 三通道且为灰度图像

代码实现:

```
imgPath='/Users/huangyukuai/Desktop/数字图像处理/作业/lena.png'
img=plt.imread(imgPath)
plt.imshow(img[:,,:1])

plt.subplot(2,2,1)    #将窗口分为两行两列四个子图，则可显示四幅图片
plt.title('origin image')    #第一幅图片标题
plt.imshow(img)        #绘制第一幅图片

plt.subplot(2,2,2)    #第二个子图
plt.title('R channel')    #第二幅图片标题
plt.imshow(img[:,,:0],plt.cm.gray)    #绘制第二幅图片,且为灰度图
plt.axis('off')    #不显示坐标尺寸

plt.subplot(2,2,3)    #第三个子图
plt.title('G channel')    #第三幅图片标题
plt.imshow(img[:,,:1],plt.cm.gray)    #绘制第三幅图片,且为灰度图
plt.axis('off')    #不显示坐标尺寸

plt.subplot(2,2,4)    #第四个子图
plt.title('B channel')    #第四幅图片标题
plt.imshow(img[:,,:2],plt.cm.gray)    #绘制第四幅图片,且为灰度图
plt.axis('off')    #不显示坐标尺寸

plt.show()
```