

# 实验一 数字图像处理基础

南理工泰州科技学院

叶志鹏

2022 年 8 月 22 日

## 1 实验目标

- 学习 Python 数字图像处理基础操作，并熟悉常用工具包 Numpy, Skimage, Scipy, Matplotlib 等。
- 读写图像，色域转换等。
- 实现图像的上下采样，插值算法等。

## 2 实验要求

- 学术诚信。
- 2 周之内完成，请参考相关超时惩罚机制，特殊情况除外。
- 电子报告，格式工整，pdf 提交。可参考 Word, Markdown, Latex 编辑器等。
- 报告内容，包括清晰的描述实验步骤的结果以及结合理论课内容解释说明（为什么会有这样的结果，what,how,why）。贴上重要代码与图片截图。

### 3 Python 相关库

请熟悉下列 Python 相关库，将有利于完成实验内容。

Skimage, Matplotlib, Numpy 等

官网文档：Skimage: <https://scikit-image.org/>； Matplotlib : <https://matplotlib.org/>；

Numpy: <https://numpy.org/>

### 4 任务

#### 4.1 任务一 20'

本任务采用 lenna512color.bmp 图像进行处理。可使用 Skimage.io 模块读取图像。

- 显示图像，并分别显示图像的 RGB 三个通道的图像
- 将 RGB 颜色模型转换成 HSI，显示 HSI 的三个通道图像
- 将图像转成灰度图像，显示灰度图像
- 将图像转成二值（黑白）图像，显示二值图像
- 基于上述操作，描述你的观察与发现。

#### 4.2 任务二 10'

将 PSNR 封装成 Python 函数，建议采用 Numpy。PSNR 定义如下：

$$\text{PSNR}(dB) = 10 \log_{10} \left( \frac{255^2}{mse} \right)$$

MSE (mean square error) 均方误差函数定义如下：

$$mse = \frac{1}{N} \sum_{\forall ri} \sum_{\forall ci} (im_1(ri, ci) - im_2(ri, ci))^2$$

### 4.3 任务三 50'

该任务中，请使用单色灰度图像（Lenna512.bmp），我们称原图像为  $I_0$ 。

- $I_0$  下采样到  $I_1$ （1/2 大小），使用均值。显示  $I_0, I_1$ ，解释你的发现 10'
- $I_1$  上采样到  $I'_1$ ，扩大到与  $I_0$  相同大小，采用最近邻插值算法，显示图像，并解释你的发现。 10'
- 采用双线性插值与 bicubic interpolation 算法，重复刚才的操作，显示图像，并解释你的发现。 10'
- 分别计算原图像  $I_0$  与上采样后的图像（最近邻，双线性，bicubic）的 PSNR。比较不同的插值算法，解释你的发现 20'

### 4.4 任务四 20'

原来的 Lenna 图像（lenna512.bmp）采用了 8 bit 去表示灰度级别（256），写一个脚本，让图像灰度级别降到 16 个灰度级别。此操作称为量化 quantization。显示量化前后的图像，并解释实验发现。