

# 实验一 图像的灰度变换与空域滤波

姓名：

学号：

日期：2021-10-12

截止日期：Next Class

## 一、实验目的

1. 使用 Opencv 进行基本的图像操作
2. 使用 Opencv 显示图像直方图信息
3. 使用 Opencv 调整图像对比度与灰度直方图均衡化
4. 理解图像滤波的基本定义及目的，掌握 Opencv 空域滤波的基本原理及方法

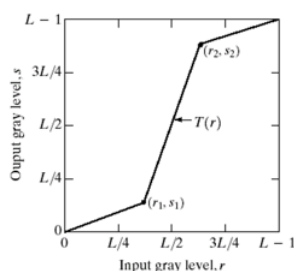
## 二、实验报告要求

1. 实验报告中，按题目顺序给出实验内容对应的代码及相应结果，体现实验步骤和方法。要求报告整洁，代码思路清晰、简捷，有必要的注释
2. 报告中的图片要求清晰可辨。如果是屏幕截图，**请不要截取有效结果之外的无关区域。**
3. 报告中的代码，一般情况下紧随内容。如果代码太长，建议按题目序号，附在报告末尾。

## 三、实验内容

### 1. 图像灰度变换

针对图像 shenzhen\_gray.bmp，做分段线性拉伸。



如图所示，参数设定为：当  $r < 90$ ,  $s = 0.2 * r$ , 当  $90 < r < 160$ ,  $s = 3 * r$ , 其他情况下  $s = 0.8 * r$ 。写出代码，并给出运行结果。

### 2 直方图均衡

- 2.1 读取灰度图像 shenzhen\_gray.bmp，使用函数 `cv2.equalizeHist`，实现图像的灰度均衡，并画出均衡前后的灰度直方图，灰度直方图发生了什么变化？

提示：显示图像的灰度直方图，

```
import matplotlib.pyplot as plt  
plt.hist(gImg.ravel(), 256)
```

- 2.2 查阅并使用 `cv2.calcHist` 函数计算(2.1)中直方图均衡前后的两幅图的直方图向量，并计算两直方图向量的欧式距离。【计算直方图时取 128 个区间】。

### 3 直方图规定化

- 3.1 理解直方图规定化的原理，给定下表所示的两个累计直方图，求出灰度级的映射关系，即原来的灰度级 {0,1,2,3,4,5,6,7} 如何分别映射到新的灰度级 {3, 5, 7}?

序号	运算	步骤和结果							
1	灰度级 $k$	0	1	2	3	4	5	6	7
2	$p_s(s_k)$	0.19	0.25	0.21	0.16	0.08	0.06	0.03	0.02
3	累积直方图	0.19	0.44	0.65	0.81	0.89	0.95	0.98	1.00
4	规定直方图	-	-	-	0.2	-	0.6	-	0.2
5	规定累积直方图	-	-	-	0.2	-	0.8	-	1

- 3.2 参考课程演示的代码 `demo_20210928.py` 中的 `style_transfer()`，写出函数实现直方图规定化。输入图像为 `shenzhen_gray.bmp`，目标图像为(2)中均衡之后的图。比较你的结果和(2.1)中的结果。

- 4、读取图像 `shenzhen_noise.bmp`，使用函数 `cv2.blur`，采用不同大小的模板对图像进行均值滤波，并比较结果。
- 5、读取图像 `shenzhen_noise.bmp`，使用函数 `cv2.medianBlur`，采用不同大小的模板对图像进行中值滤波，并比较结果。
- 6、自编函数 `my_median_filter()`，实现中值滤波，并同(5) 做比较，即采用相同的输入，比较输出效果。