

浙江大学

本科实验报告

课程名称：Matlab 图像处理编程实践

实验名称：图像增强

姓 名：付靖

学 号：3240102168

学 院：计算机科学与技术学院

专 业：计算机科学与技术

报告日期：2025 年 9 月 12 日

实验任务简介

本实验旨在实现 基于拉普拉斯算子的图像增强，通过对图像的每个颜色通道进行拉普拉斯卷积操作，提高图像的边缘和细节信息，同时保留原始图像的颜色特征。实验目标包括：

1. 理解拉普拉斯算子的图像锐化原理
2. 能够对图像进行增强处理
3. 掌握 MATLAB 中图像卷积、边界处理和显示方法
4. 将增强结果保存为图像文件，并进行对比展示

程序框架与技术细节

总体框架

程序主要分为以下几个模块：

1. 图像读取模块
 - 使用 `imread` 读取用户指定路径的彩色图像
 - 获取图像的尺寸信息（高度、宽度、通道数）
2. 拉普拉斯增强模块
 - 对图像的每个通道进行拉普拉斯卷积操作
 - 核心公式：
$$g(i, j, c) = I(i, j, c) - \sum_{u=-1}^1 \sum_{v=-1}^1 I(i + u, j + v, c) \cdot K(u + 2, v + 2)$$
 - 使用 `padarray` 对图像边界进行零填充，避免越界
 - 对增强后的结果限制在 `[0,255]` 范围，并转为 `uint8`
3. 图像显示模块
 - 使用 `imshow` 显示原图像与增强图像
 - 使用 `subplot` 同时展示对比效果
4. 图像保存模块
 - 使用 `imwrite` 保存增强后的图像为 PNG 文件

程序运行示例

1. 运行程序

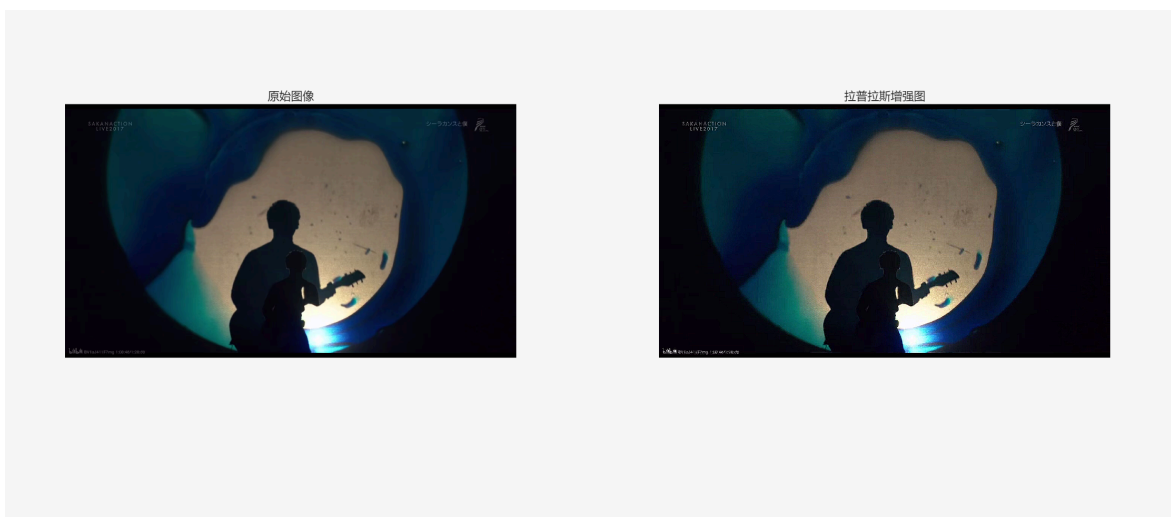
- 运行主脚本。
- 系统提示输入图像文件路径（例如：`./origin.jpg`）。

2. 程序操作流程

- 程序读取图像矩阵并进行图像增强。
- 将图像保存为 `enhanced_image.png`。

3. 结果展示

- 原图显示在左侧，增强后的图像显示在右侧。



实验结果分析

1. 增强效果

拉普拉斯算子增强后，图像的边缘和细节更加清晰
彩色图像的 RGB 通道都被处理，整体颜色特征保留
图像明暗对比度增强，轮廓更加突出

2. 对比分析

与原始图像相比，增强图像更加锐利

若使用 `mat2gray` 对整体三通道归一化，会出现“灰蒙蒙”效果，因此采用通道独立的 0-255 截断方式更适合彩色图像

3. 可优化点

可使用 MATLAB 内置函数 `imfilter` 或 `conv2` 进行卷积，加快处理速度
可尝试不同的拉普拉斯核，观察对增强效果的影响