

浙江大学实验报告

专业： 生物医学工程
姓名： 卢星余
学号： 3220100425
日期： 2025 年 2 月 27 日
地点： 教 6-204

课程名称： 生物医学图像处理 指导老师： 吴丹 实验类型：
实验名称： lab1 成 绩： 签 名：

一、 实验目的和要求

使用 python，对图像处理的基本操作获得初步的认识；了解灰度图和彩色图在 python 中的表现方式；尝试使用 python 中 matplotlib 包中相关函数对图像进行简单的操作。

二、 实验内容和原理

1. Project1 创建图像

- 创建一个 256×256 大小的有一个圆环在中心的灰度图像
- 创建两个顶点为 0 并在对角线上线性增加到 255 的灰色图像

2. Project2 灰度级别调整

- 读取 lab1.npy 或 lab1.mat 文件
- 编写程序将灰度级别降低至 2^n 级，定义函数 $y = f(x, n)$ ，其中 n 为函数的输入参数
- 显示具有 256 级 ($n=8$)、64 级 ($n=6$) 和 16 级 ($n=4$) 的调整后图像

3. Project3: 图像缩放与细节分析

- 沿图像绘制一条直线，对比分析以下三种情况的细节表现：
 - 原始图像
 - 将图像尺寸缩小至 $1/N$
 - 将缩小后的图像尺寸放大至原尺寸的 N 倍

4. Project4: 颜色叠加分析

- 生成二值掩膜：通过图像强度 $I > T$ 进行阈值分割（其中 T 为预设阈值）
- 生成颜色叠加图像：将掩膜叠加至红色通道（RGB 格式下保留原图其他通道，仅红色通道应用掩膜）

三、 实验设备及材料

Python

四、 实验方法和步骤

根据实验要求撰 Python 脚本运行

五、 实验结果与分析

1. Project1 创建图像

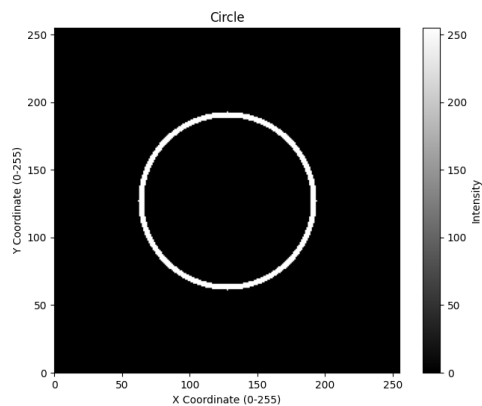


Figure 1: circle.png

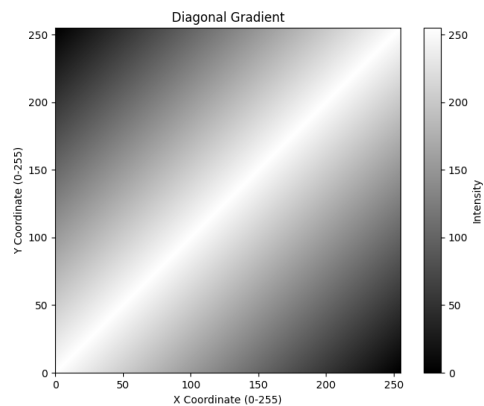


Figure 2: diagonal_gradient.png

2. Project2 灰度级别调整

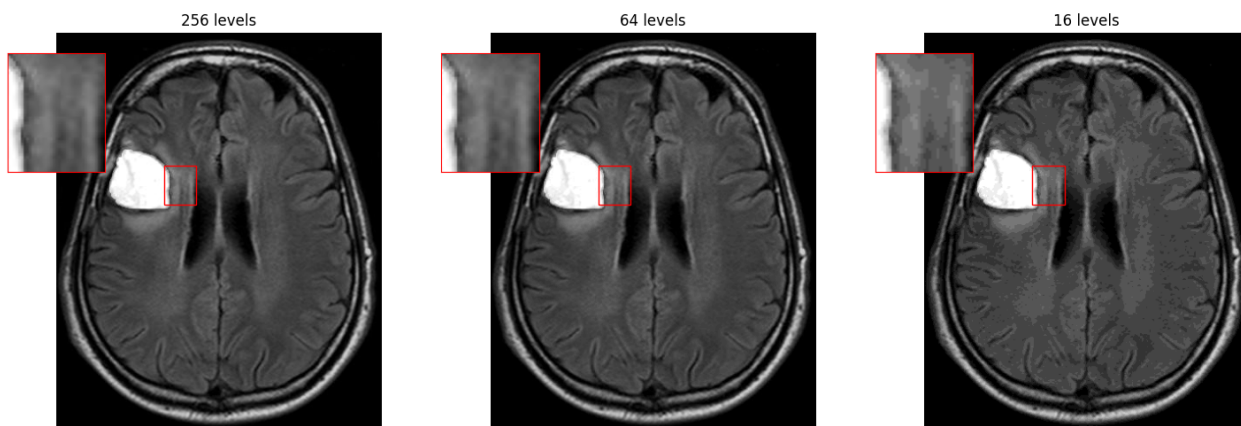
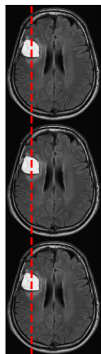


Figure 3: intensity_levels.png

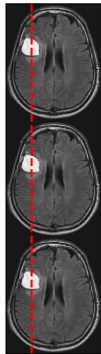
我们可以发现 16 级的灰度明显比 256 级和 64 级的更模糊，而 256 级和 64 级的区别不大

3. Project3: 图像缩放与细节分析

N=2: Original (top) vs. Reduced (middle) vs. Enlarged (bottom)



N=4: Original (top) vs. Reduced (middle) vs. Enlarged (bottom)



N=8: Original (top) vs. Reduced (middle) vs. Enlarged (bottom)

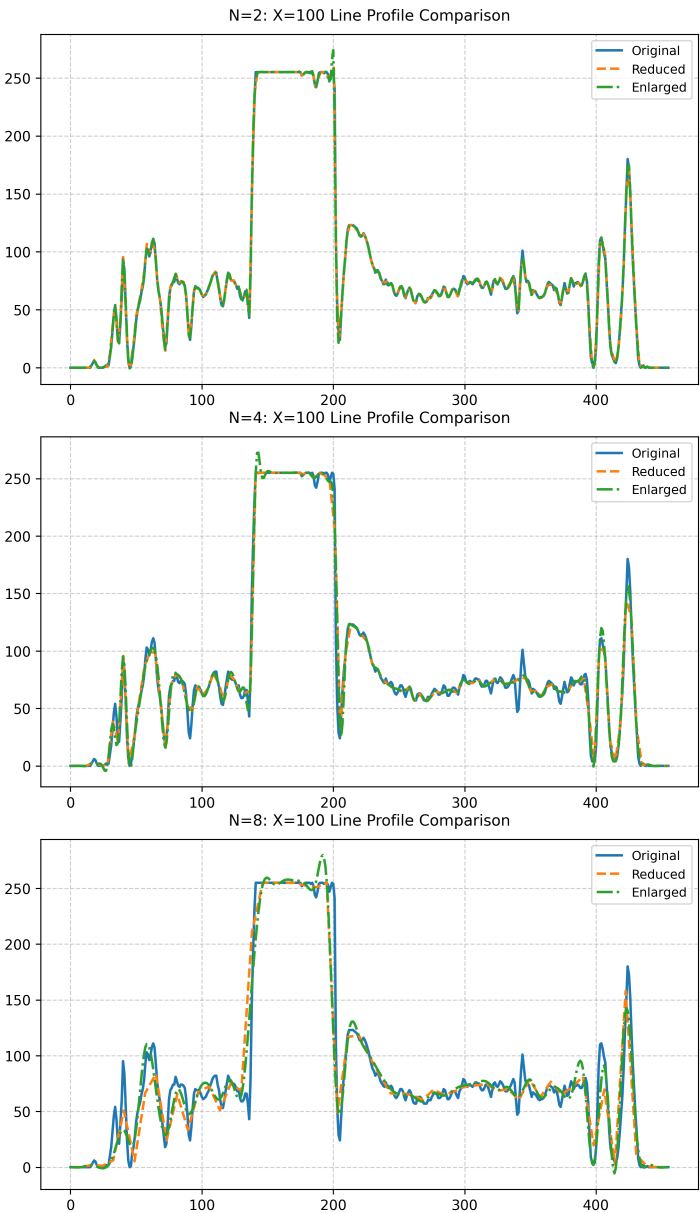
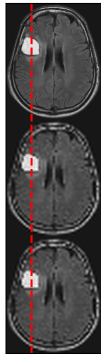


Figure 4: scaling_comparison_multiple.png

我们可以发现 N=2 和 N=4 的缩放造成的细节损失不是很明显，但是 N=8 的缩放造成的细节损失在肉眼观测和图像都非常明显

4. Project4: 颜色叠加分析

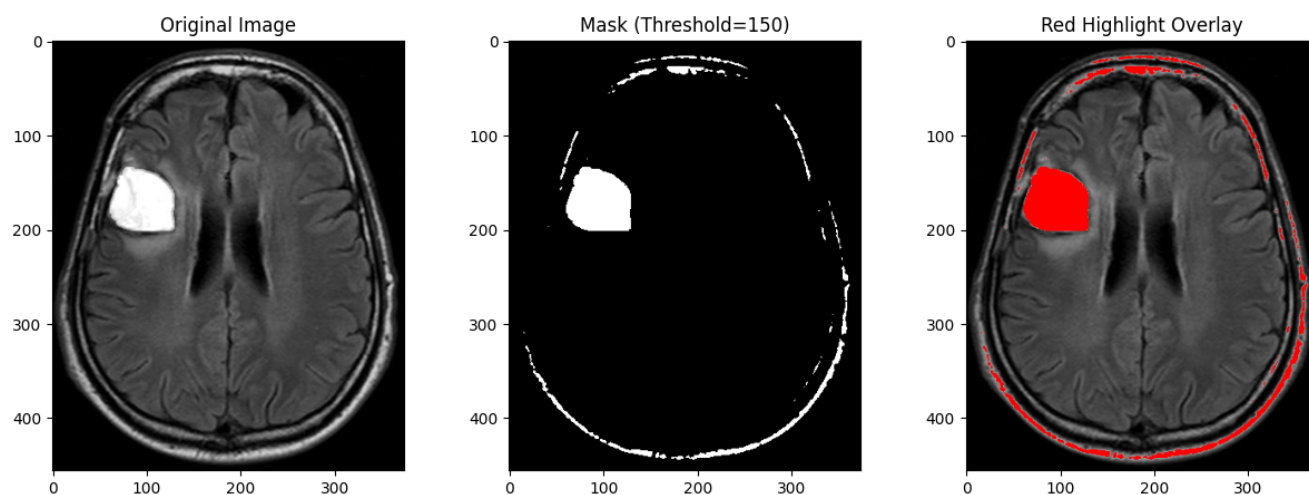


Figure 5: color_overlay_150.png

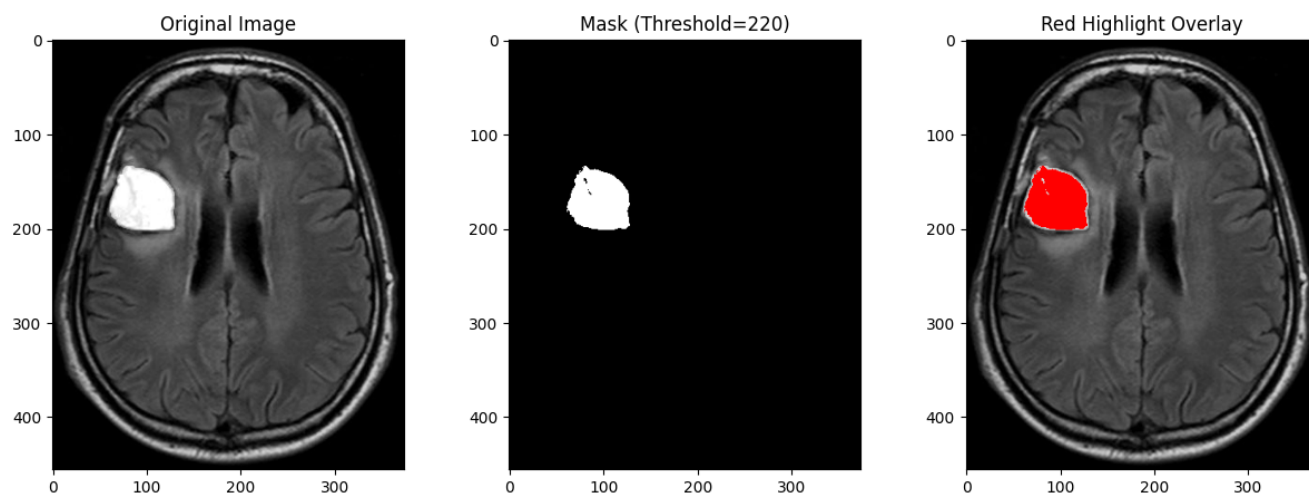


Figure 6: color_overlay_220.png

通过阈值判断设置掩膜应该可以用于分割 MRI 成像中的不同组织（脑脊液，灰质等）
总体来看完成了实验要求内容，实验结果符合理论情况

六、 讨论、心得

通过本次实验，初步了解了数字图像的矩阵表述方式和实际处理方式，包括图像的创建、放大、缩小、灰度等级转化；对三通道的彩色图有了了解，包括灰度图与彩色图的转化、设置阈值、设置掩膜和覆盖图等操作。突然发现灰度值的实际上在某种意义上是离散表示（像素也是），从这个角度重新理解 Vision Transformer 对图像处理的离散 token 化似乎更好理解一点（传统的 VIS 切 patch 是在二维的整体图像上，能不能试试在纵向的灰度上也切 patch，:l 我瞎猜的）