

# 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：图像分割与区域处理

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 14 日

# 实验任务简介

本实验旨在通过 MATLAB 实现图像中主要结构特征的检测，包括：

1. 利用 Hough 变换检测图像中最长的 3 条直线，用于提取图像中的直线结构；
2. 利用边界跟踪函数标记图像中面积最大的 3 个区域，用于提取图像中的主要连通区域。

## 程序框架与技术细节

### 一、总体框架

程序由三部分组成：

1. 图像读取与类型判断
  - 用户输入图像路径，程序使用 `imread` 读取图像；
  - 自动判断图像是彩色还是灰度，彩色图像先转换为灰度，以便后续处理。
2. Hough 变换模块
  - 使用 Canny 算法检测图像边缘；
  - 对边缘图像进行 Hough 变换，获取累积矩阵；
  - 通过 `houghpeaks` 提取累积矩阵中的峰值，并使用 `houghlines` 获取对应直线；
  - 计算每条直线长度并选出最长的三条，在原图上标记。
3. 最大区域检测模块
  - 对灰度图像进行二值化处理，得到二值图像；
  - 使用 `imfill` 填充孔洞保证区域完整；
  - 使用 `bwboundaries` 查找所有连通区域边界，并用 `regionprops` 计算各区域面积；
  - 选出面积最大的三块区域，在原图上标记边界。

### 二、技术细节

- 边缘检测：使用 `edge(gray,'Canny')`，具有抗噪能力且能检测细微边缘；
- 直线提取：Hough 变换 + 峰值检测 + `houghlines`，通过累积值识别显著直线；
- 区域分析：使用 `bwboundaries` 与 `regionprops`，结合 `imbinarize` 与 `imfill` 提高检测准确性；

- 可视化：使用 subplot 显示原图、Hough 检测结果和最大区域边界结果，并用不同颜色标注三条直线和三块区域。

## 程序运行示例

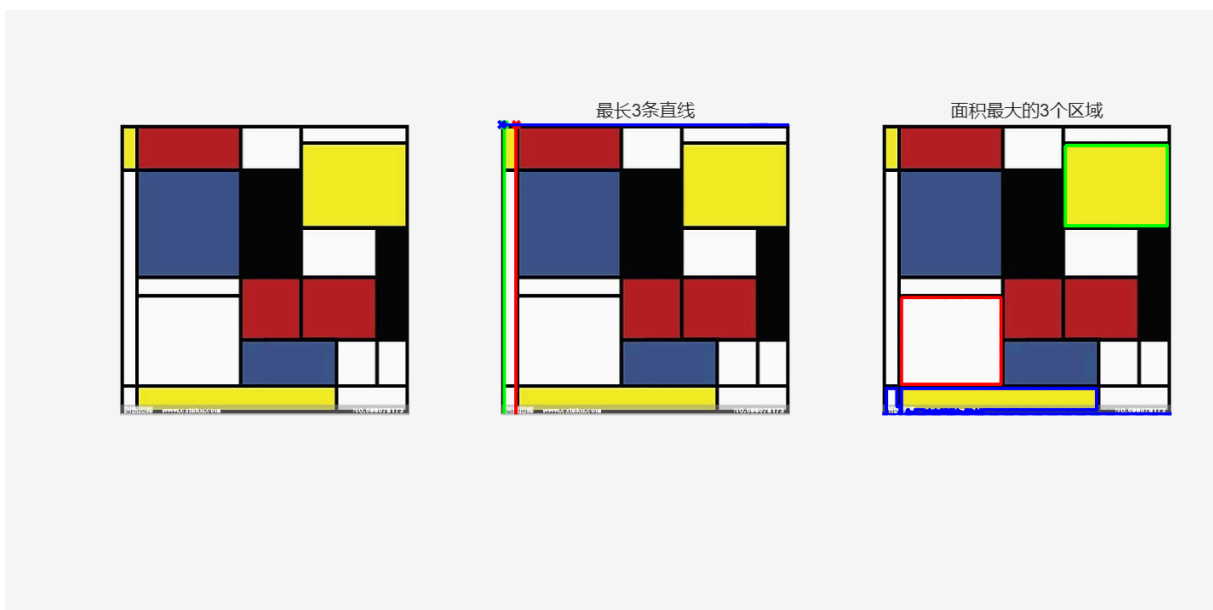
- 运行主脚本。
- 输入图像路径，程序自动处理并显示结果。
- 结果显示

程序将生成一张 Figure，包含三幅子图：

原始图像；

Hough 检测出的最长 3 条直线，红、绿、蓝标记；

面积最大的 3 个连通区域边界，红、绿、蓝标记。



## 实验结果分析

### 1. Hough 变换效果分析

对具有明显直线特征的图像（如方形、建筑物、道路）检测效果明显；

使用 Canny 边缘检测可以减少噪声影响，提高 Hough 检测精度；

对噪声较多或曲线占多数的图像，检测直线数量可能较少或长度排序结果不理想。

### 2. 最大区域检测效果分析

二值化结合孔洞填充保证了连通区域完整性；

`regionprops` 精确计算面积，能够选出图像中占据最大面积的区域；

对彩色图像先灰度化处理，保证检测算法一致性。