



山东大学

崇新学堂

2025–2026 学年第 1 学期

实验报告

课程名称： 信息基础Ⅱ

实验名称： Selective Search 算法

专业班级 崇新 23

学生姓名 杨瑞

实验时间 2025/11/1

一、实验目的

1. 理解 Selective Search 算法原理及其在目标检测中的作用；
2. 熟悉基于颜色、纹理、尺寸和空间信息的区域合并策略；
3. 掌握图像分割与区域相似度计算方法；
4. 实现候选区域生成与性能评估。

二、实验原理

Selective Search 是一种候选区域生成（Region Proposal）算法，通过层次化分割与区域相似度合并，从图像中找出可能包含物体的候选区域。

核心步骤包括：

1. 图像初始分割（SLIC 或 Felzenszwalb）；
2. 区域相似度计算（颜色、纹理、大小、位置等）；
3. 迭代合并最相似区域；
4. 生成候选区域并评估性能。

相似度指标计算：

- 颜色相似度：RGB/HSV/GRAY 空间下区域均值差；
- 纹理相似度：基于灰度共生矩阵 (GLCM)；
- 尺寸相似度：区域大小差；
- 位置相似度：区域中心距离；
- 边缘相似度：Canny 边缘密度差。

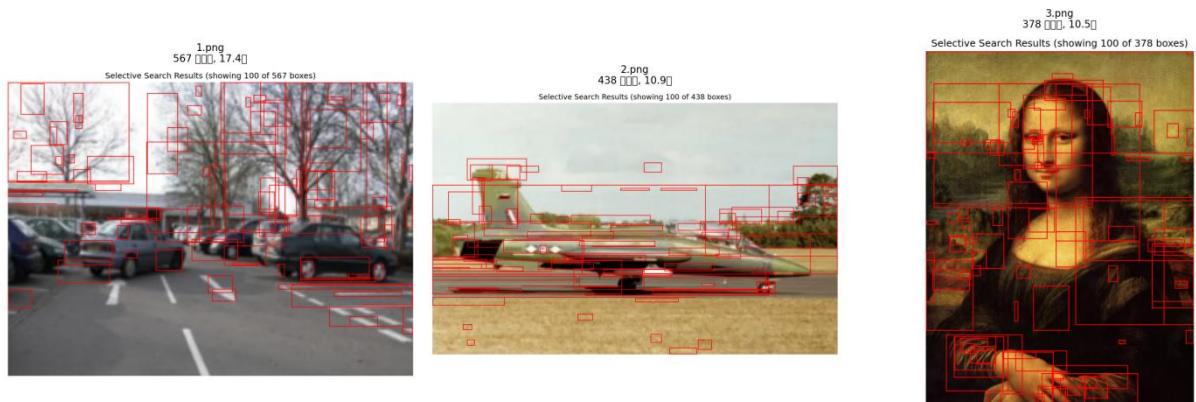
三、实验环境

编程语言	Python 3.x
框架	OpenCV, scikit-image, matplotlib, PyTorch
数据集	自定义图片
硬件	GPU

四、实验过程

1. 初始分割：使用 SLIC 对图像进行超像素分割；
2. 相似度计算：计算颜色、纹理、尺寸、位置、边缘等特征；
3. 区域合并：根据综合相似度合并区域；
4. 候选框生成：提取每个区域外接矩形；
5. 性能评估：计算与真实标注框的 IoU 匹配率。

五、实验结果



图像: 1.png

初始分割块数: 466

合并目标区域数: 101

输出候选框数: 30

IoU 阈值: 0.5

处理时间: 16.60 秒

图像: 2.png

初始分割块数: 337

合并目标区域数: 101

输出候选框数: 30

IoU 阈值: 0.5

处理时间: 10.02 秒

图像: 3.png

初始分割块数: 277

合并目标区域数: 101

输出候选框数: 30

IoU 阈值: 0.5

处理时间: 9.70 秒

平均统计:

平均初始分割块数: 360.0

平均合并次数: 101.0

平均候选框数: 461.0

平均 NMS 后候选框: 166.0

平均处理时间: 12.11 秒

六、结果分析

1. 增加初始分割数量会提高细节，但计算量也随之上升；
2. 多颜色空间融合（RGB+HSV+GRAY）可增强算法鲁棒性；
3. 在 $\text{IoU} \geq 0.5$ 时，算法能较好地定位主要目标；
4. 缺点：计算复杂度较高，不能实时运行。

七、实验总结

本实验实现了基于多特征融合的 Selective Search 算法，加深了对候选区域生成算法的理解。

通过对比原论文实现与自编版本，验证了相似度融合策略的重要性。

本实验为后续目标检测（如 Faster R-CNN、YOLO）提供了算法基础。