

暨南大学本科实验报告专用纸

课程名称 数字图像处理实验 成绩评定
实验项目名称 图片颜色提取 指导教师 汤知日
实验项目编号 001 实验项目类型 设计型 实验地点 教 504
学生姓名 张朋洋 学号 2022104334 学院 智能科学与工程
学院 专业 物联网工程 实验时间 2024 年 9 月 11 日

实验目的

1. （利用不同的方法）对不同图片做颜色提取并对比效果
2. 尽量保留原图像特征
3. 如何提高检测效果？

实验工具

1. Python
2. cv2
3. 预框定法

实验内容

（一）实验原理/方法

1. 框定标本法
使用 os 库，然后：
 - 选定区域：程序会显示您选择的区域。

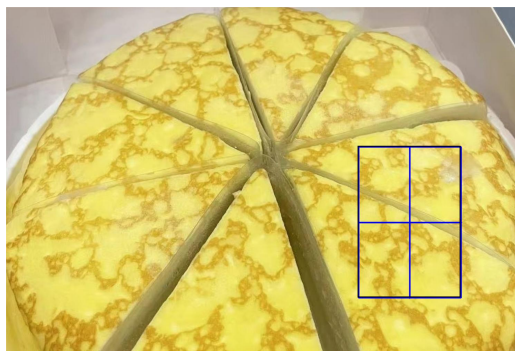


图 1 框定过程

- 颜色范围：在控制台中会输出选定区域的 HSV 平均值、标准差以及计算得到的颜色范围。

暨南大学本科实验报告专用纸(附页)

- 掩码：显示一个二值图像，表示提取的颜色区域。
 - 提取结果：显示原始图像中提取出的与选定颜色相似的区域。
2. 基于颜色空间的阈值分割（HSV 颜色空间）
- 根据上课所讲知识，HSV 能够更好地描述颜色的色相(Hue)、饱和度(Saturation)和明度(Value)。我们可以通过设定特定的颜色阈值来提取图像中的黄色部分。

（二）实验内容




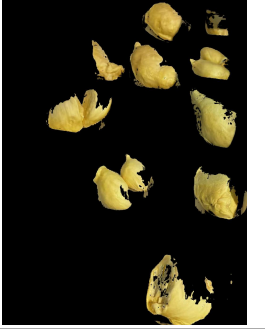


1. 阈值分割
- (1) 将图像从 RGB 颜色空间转换为 HSV 颜色空间。
 - (2) 设置黄色的色相范围，比如在 OpenCV 中，黄色的色相通常为[20, 30]度，(0-180 范围)。
 - (3) 对相对饱和度和明度设定合适的阈值。
 - (4) 使用阈值掩码分离黄色区域。
2. 框定提取
- 颜色提取逻辑：
- 将选定的区域（ROI）转换到 HSV 颜色空间，因为 HSV 更适合进行颜色分割。
 - 计算 ROI 的平均 HSV 值和标准差，定义一个颜色范围（通常为均值±2 倍标准差）。
 - 使用 cv2.inRange 创建掩码，提取整个图像中在该颜色范围内的像素。
 - 可选的形态学操作（开运算和膨胀）用于去除噪点和填补空洞。
- 使用掩码与原始图像进行位运算，得到提取的颜色区域。

3. 实验代码

已经上传到 [GitHub: https://github.com/zmydsg/DIP.git](https://github.com/zmydsg/DIP.git)

（三）实验结果

1. 对比图

原图			
HSV 特征提取			

暨南大学本科实验报告专用纸(附页)

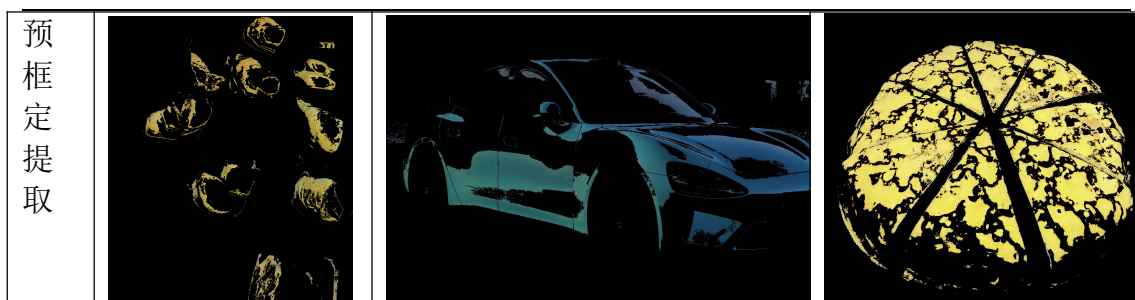


图 2 两种方法，三张照片对比图

实验总结

(一) 分析

1. HSV 分割中，第一张图片效果不太好的原因，主要是因为榴莲部分泛白，在 HSV 色域上并不属于黄色，所以没有分割出来。整体提取效果就不太好。

2. 阈值分割这种方法变量少，比较简单易懂，所以我感觉在颜色边界很清晰、对比度高、或者颜色差别很明显的图片中效果比较好，如果不是，效果就会大打折扣。

3. 通过对比，HSV 颜色空间对颜色分割更为友好。如果需要更精确的颜色分割，可以考虑使用 LAB 颜色空间。

4. 经验告诉我，根据具体图像和需求，可能需要调整颜色范围的计算方法。例如，可以使用固定的阈值或其他统计方法。

5. 实践过程中我发现，对于高噪声或复杂背景的图片，提取效果可能不理想。可以在提取前对图像进行预处理，如平滑或去噪。

(二) 结论

1. 优点

色彩分离明显：HSV 将色调、饱和度和明度分离，使得颜色特征更易提取和分析，尤其适合颜色分割。

对光照变化鲁棒：相比 RGB，HSV 中的色调和饱和度对光照变化不敏感，能够在不同光照条件下保持较好的检测效果。

易于定义颜色范围：可以通过设定色调、饱和度和明度的阈值，快速定义和调整需要检测的颜色范围。

2. 缺点

参数调节复杂：不同图像可能需要不同的 HSV 阈值，尤其在复杂场景中，找到合适的参数可能需要反复试验。

对噪声敏感：图像中的噪声可能影响 HSV 分量的稳定性，导致颜色检测结果不理想。

多种颜色处理困难：当需要检测多种颜色时，需要分别设定多个 HSV 范围，增加了计算复杂度。

3. 适用场景

简单背景和明确颜色目标：如交通标志识别、目标颜色检测等。

实时应用：由于 HSV 转换和颜色分割计算相对简单，适合实时视频处理。

需要自动化处理的任务：如工业检测、自动化分拣。