

基于 ULFLD 的车压线检测系统

- 李世博：算法实现、报告撰写；
- 董文杰：PPT 制作；
- 项目源码：<https://github.com/Mr-LUHAOYU/HeartDance/tree/main/Project2-LaneDetect-UFLD>



抽帧：压线中

抽帧：压线中



项目概述

本项目为基于计算机视觉的车道压线检测系统，主要实现以下功能：

- 实时车道线检测（使用UFLD模型）
- 车辆检测（使用YOLOv8模型）
- 压线行为判定算法
- 车牌识别功能集成
- 鸟瞰图变换与可视化
- 违规车辆图像保存与记录

技术亮点：

- 双模型协同检测（车道线+车辆）
- 自适应鸟瞰图变换
- 基于ORB特征匹配的图像配准
- 多线程车牌识别

项目结构

```
Ultra_Fast_Lane_Detection
├── checkpoints/
│   └── tusimple_18.pth          # UFLD预训练模型
├── data/
│   └── constant.py             # 车道线锚点定义
├── detect_plate.py            # 车牌识别子模块
└── model/
    └── model.py                # UFLD网络定义
├── image/
└── yolov8n.pt                 # YOLOv8检测模型
└── Vehicle-lane-detection.py  # 主程序

Chinese_license_plate_recognition
main.py
company.yml
```

模块说明

1. 车道线检测 (detect_lanes)

- 输入：视频帧
- 输出：车道线坐标列表
- 使用UFLD模型进行车道线定位
- 基于Softmax的概率分布预测

2. 车辆检测 (detect_vehicles)

- 输入：视频帧
- 输出：车辆边界框(NMS处理后)
- 使用YOLOv8n进行实时检测
- 集成NMS非极大值抑制

3. 鸟瞰图变换 (bird_view_transform)

- 基于ORB特征匹配的自适应仿射变换
- 支持动态参考帧更新
- 双线性插值保真处理

4. 压线判定 (is_vehicle_crossing)

- 判断逻辑：车辆底部中心点投影检测
- 容差范围： ± 430 像素纵向区域
- 多车道线交叉检测

算法原理

模型架构：

模型	输入尺寸	输出维度	推理速度 (CPU)
UFLD	288×800	57×4×2	120ms/frame
YOLOv8n	640×640	6×n	45ms/frame

鸟瞰图变换流程：

1. ORB特征检测 ($n=1000$)
2. BruteForce-Hamming匹配
3. RANSAC仿射矩阵估计
4. 双线性插值变换

恳请老师批评指正