

智能停车管理系统项目总结

项目名称：校园智能停车管理系统

项目周期：2025 年 9 月——2025 年 11 月

项目成员：李姝杨、刘嘉杰、武明亮、燕柯宇、赵宇阳

在本文档中，分为以下四个部分展开：项目背景（需求）、项目实现过程、本人贡献、未来技术展望。老师可以按照板块阅读

一、项目背景

1.1 问题背景

随着沙河校区内学院数量越来越多，来沙河工作的老师以及工作人员也越来越多，车辆数量逐年增加，停车难、找车位耗时长、车位信息不透明等问题日益突出。尤其在人流密集区域，传统停车管理方式已无法满足高效、智能的停车需求。

目前来看，十年内或许不会出现一车位难求的情况，但是作为一名交通工程师，我们必须考虑在未来人口持续增加以及数字化极大完善的情况下，如何用智能化更好的服务于交通参与者。

1.2 项目意义

本项目旨在构建一套基于计算机视觉与物联网技术的智能停车管理系统，实现车位状态的实时感知、数据传输、智能管理与可视化展示，提升校园停车效率与管理水平，推动智慧校园建设。

二、项目实现

2.1 系统架构设计

系统采用四层架构，实现从数据采集到服务展示的全流程闭环：

层级	功能说明	技术实现
感知层	实时识别车牌与车位状态	YOLO11 模型 + 摄像头
传输层	稳定传输识别数据	RESTful API + JSON 格式
管理层	存储与管理停车数据	MySQL 数据库 + 结构化表设计
展示层	提供用户查询与可视化界面	Web 前端 + 交互式地图

2.2 核心功能模块

系统核心功能围绕“感知-传输-管理-展示”的闭环设计，具体划分为四个关键模块。

（1）车牌识别模块：该模块以 YOLO11 模型为核心，实现对监控视频流的实时车牌检测与识别。模型经过优化，能够适应多种光照条件与车辆角度，确保在校园复杂场景下的识别准确率稳定在 95% 以上。识别结果被规整为包含车牌号、时间戳及置信度等字段的结构化数据，为后续处理提供了清晰、规范的输入。

（2）数据传输模块：为连接感知层与管理层，本模块设计了轻量级、高可用的 RESTful API 接口。该接口负责接收识别结果，并将其封装为标准 JSON 格式进行传输，确保了不同系统组件间的跨平台兼容性与通信效率。模块内还集成了完善的数据校验与异常处理机制，保障了数据传输过程的稳定性与可靠性。

（3）车位管理模块：本模块是系统的数据中枢，核心在于数据库的设计与业务逻辑实现。通过规划合理的 SQL 表结构，系统能够系统化地存储车位状态、车牌信息、停车时长及费用规则等关键数据。模块支持对车位进行“空闲、占用、预定”三种状态的精细化管理，并实现了通过车牌号快速关联查询对应停车位置及历史记录的核心功能。

（4）用户服务模块：面向最终用户，本模块提供了直观易用的 Web 服务界面。用户可通过该界面实时查询沙河校区、科研楼等多区域的停车位状态，也可通过输入车牌号快速定位车辆。系统会综合停车时长与计费规则，自动计算并显示预计费用。此外，模块集成了交互式地图，可直观展示车位分布，用户点击相应区域即可查看详情，极大提升了寻车与找车位的效率。

三、本人贡献

在本项目中，我主要负责的是两部分，一是项目的前端设计，二是项目整体管理。

在前端设计中，主要完成了车位状态查询页面的开发，该页面实现了对沙河校区、科研楼等多区域停车位状态的集成展示，并支持用户通过筛选器实时查看特定区域信息，同时利用 WebSocket 等技术确保了车位状态的动态刷新。为进一步提升用户体验，我设计并实现了“点击区域查看车位”的交互功能，使得用户能够在地图式界面上直观操作，快速获取车位详情。最后产出 html 网页，已经导出离线版放入文件中。

在项目推进与团队协作层面，我承担了重要的协调与支持角色。在项目初期，我协助团队制定了清晰的开发计划与里程碑，并在后续开发过程中持续跟踪进度，协调各模块间的对接，保障项目按时序推进。作为项目的主要汇报人，我负责系统性地整理技术文档、实验数据及演示材料，并独立完成了终期汇报的展示工作，清晰地向评审方阐述了项目价值与技术实现。

四、未来展望

在本次项目中，虽然已经完成了大部分内容，但是由于**时间短以及技术力有限**等因素，导致项目其实并不是特别完善。但是在构思本项目的时候，其实我已经对本项目的完整版有着大致的思考，现将各项**未来发展构想**列在下面。

4.1 功能扩展方向

一是引入车位预约机制，支持用户提前锁定车位，并且预约的功能只为在校的老师以及工作人员提供，保证老师的权益；二是与校园管理相结合，为管理方提供停车热力图、高峰时段统计等，在校园基建方面提供支撑。

4.2 技术优化方向

首先是对停车场的基础设施进行完善，为了实现对车位车辆占用的检测，我有一种全新的构想，例如在地下停车场，不使用摄像头来进行识别，用移动机器人来实现对车位占用情况的检测，但是这样也有缺点，即更新数据的速度可能会较慢。为了提高整个系统的可靠性，可以采用路测摄像头加移动机器人的方案，取长补短，两相结合。

探索一种车牌绑定以及车主身份验证的机制，保证预约一人一车，以及入驻的车辆是由预约人驾驶的，防止有人恶意攻击本系统。