



——2024 年夏季小学期《企业实训》课课程软件设计文档——

A 路口交通监控系统设计文档

所在学院：计算机学院（软件学院）

所在专业：计算机科学与技术

学生姓名：杨庆红

学生学号：0211122372

联系方式：13644838851

二〇二四年 7 月 4 日

目录

一、 项目介绍	3
(一) 项目背景	3
(二) 使用场景	3
1. 交通管理	3
2. 智能停车	3
3. 公共安全	3
4. 商业分析	3
5. 智慧城市	3
(三) 功能介绍	4
二、 功能详细描述	4
(一) 需求细节	4
1. 车辆检测	4
2. 人流量检测	4
(二) 功能结构图	4
(三) 功能模块解释	6
三、 流程图	7
四、 技术结构	7
(一) 使用的技术	7
1.OpenCV	7
2.PyQt	7
3.NumPy	8
4.Requests	8
(二) 风险与挑战	8
1. 数据质量问题	8
2. 技术实现问题	8
3. 安全和隐私问题	8
4. API 请求处理	8
5. 数据处理与分析	8
6. 线程与异步处理	8
7. 用户界面设计	8
五、 界面设计草图	9
(一) 登录界面	9
(二) 登录成功后进入主页面	10
(三) 点击“进入监控”	10
(四) 点击“车流量检测”	11
(五) 点击“人流量检测”	11
六、 总结	12

一、项目介绍

（一）项目背景

随着城市化进程的加快和交通网络的复杂化，对车流量和人流量进行监控成为现代城市管理和规划中的重要组成部分。通过智能监控系统对车流量和人流量进行实时检测和分析，可以有效地提升交通管理效率、减少交通拥堵、提高公共安全。随着人口的不断增长，城市中车辆和行人的数量也在不断增加，传统的监控手段已无法满足高效管理的需求。且城市道路网络越来越复杂，交通压力日益增大，需要智能化的解决方案来优化交通流量和提升交通管理水平。因此，大数据技术的应用，可以对海量的交通数据进行分析和预测，为城市管理者提供决策支持。

（二）使用场景

1. 交通管理

交通信号控制：通过实时监控车流量，可以动态调整交通信号灯的时间，提高交通通行效率，减少车辆等待时间。

交通流量分析：通过分析历史车流量数据，可以发现交通拥堵的规律，为交通规划和改造提供依据。

2. 智能停车

停车场管理：通过监控进出停车场的车辆流量，可以优化停车场的使用，提高停车效率。

空闲车位检测：通过实时检测停车位的使用情况，可以向司机提供空闲车位信息，减少寻找车位的时间。

3. 公共安全

大型活动监控：在大型活动（如体育赛事、音乐会）中，通过监控人流量，可以预防和应对突发事件，确保活动的安全和秩序。

公共场所安全：在地铁站、商场等公共场所，通过监控人流量，可以及时发现异常情况，采取相应措施保障公共安全。

4. 商业分析

客流量统计：商场、超市等商业场所通过监控客流量，可以分析客户的购物习惯和偏好，为商业决策提供数据支持。

广告效果评估：通过分析人流量数据，可以评估广告的投放效果，优化广告策略。

5. 智慧城市

城市规划：通过长期的人流量和车流量监控数据，可以为城市规划提供科学依据，优化城市布局。

环保监测：通过分析交通流量和人流量数据，可以评估城市的环境状况，为环保政策的制定提供参考。

（三）功能介绍

该监控系统旨在实现对 A 路口进行车流量和人流量的检测，通过监控，相关工作人员可以看到实时车辆数量变化以及车辆分类计数，并锁定车辆位置；也可以统计监控中的人流量总数、进入区域的累计人数以及离开区域的累计人数并锁定人物位置。

二、功能细节描述

（一）需求细节

1. 车辆检测

传入视频，检测每帧图像，检测图片中所有机动车辆，返回车辆总数和每辆车的类型，可识别小汽车、卡车、巴士、摩托车、三轮车 5 类车辆，并对每类车辆分别计数，支持指定矩形区域的车辆检测与数量统计。

2. 人流量检测

传入视频，检测每帧图像，面向门店、通道等出入口场景，以头肩为识别目标，进行人体检测和追踪，根据目标轨迹判断进出区域方向，实现动态人数统计，返回当前画面总人数、累计进入区域的人流量、累计离开区域的人流量。支持指定矩形区域的人体检测与数量统计。

（二）功能结构图

监控系统思维导图

1. 监控系统概述

- 输入：带有车流量和人流量的视频
- 输出：车辆类型、车辆数目统计、人流量统计

2. 系统功能

- 车辆类型识别
 - 小汽车
 - 卡车
 - 巴士
 - 摩托车
 - 三轮车
- 车辆数目统计
 - 车辆的总数量
 - 各类车辆的数量
- 人流量统计
 - 当前画面总人数
 - 累计进入区域人数
 - 累计离开区域人数

3. 面向用户

- 登录
 - 进入A路口监控系统
 - 选择车流量检测
 - 统计车辆总数目
 - 识别车辆类型
 - 选择人流量检测
 - 人流量统计
 - 查看监控
 - 退出系统

4. 代码模块

- ai模块
 - people.py 返回检测的车流量图像和数量信息
 - car.py 返回检测的人流量图像和数量信息
- data模块 传入的视频、背景图片
- monitor模块
 - monitorapp.py 调用 loginframe.py 调用 mainframe.py
 - 调用 carframe.py 调用 vediofirst 调用 car.py
 - 调用 peopleframe.py 调用 vediosecond 调用 people.py
 - 调用 monitorframe.py 调用 vedio.py
- main.py 调用 monitorapp.py

5. 系统应用

- 智能交通管理
- 公共安全
- 智能停车
- 智慧城市

6. 技术实现

- 计算机视觉
- 深度学习
- 图像处理
- 模式识别

（三）功能模块解释

1. 进入页面登录时默认用户名为：123，密码为：123。

2. 项目有三个文件夹。

ai 文件夹：

People.py:人流量检测

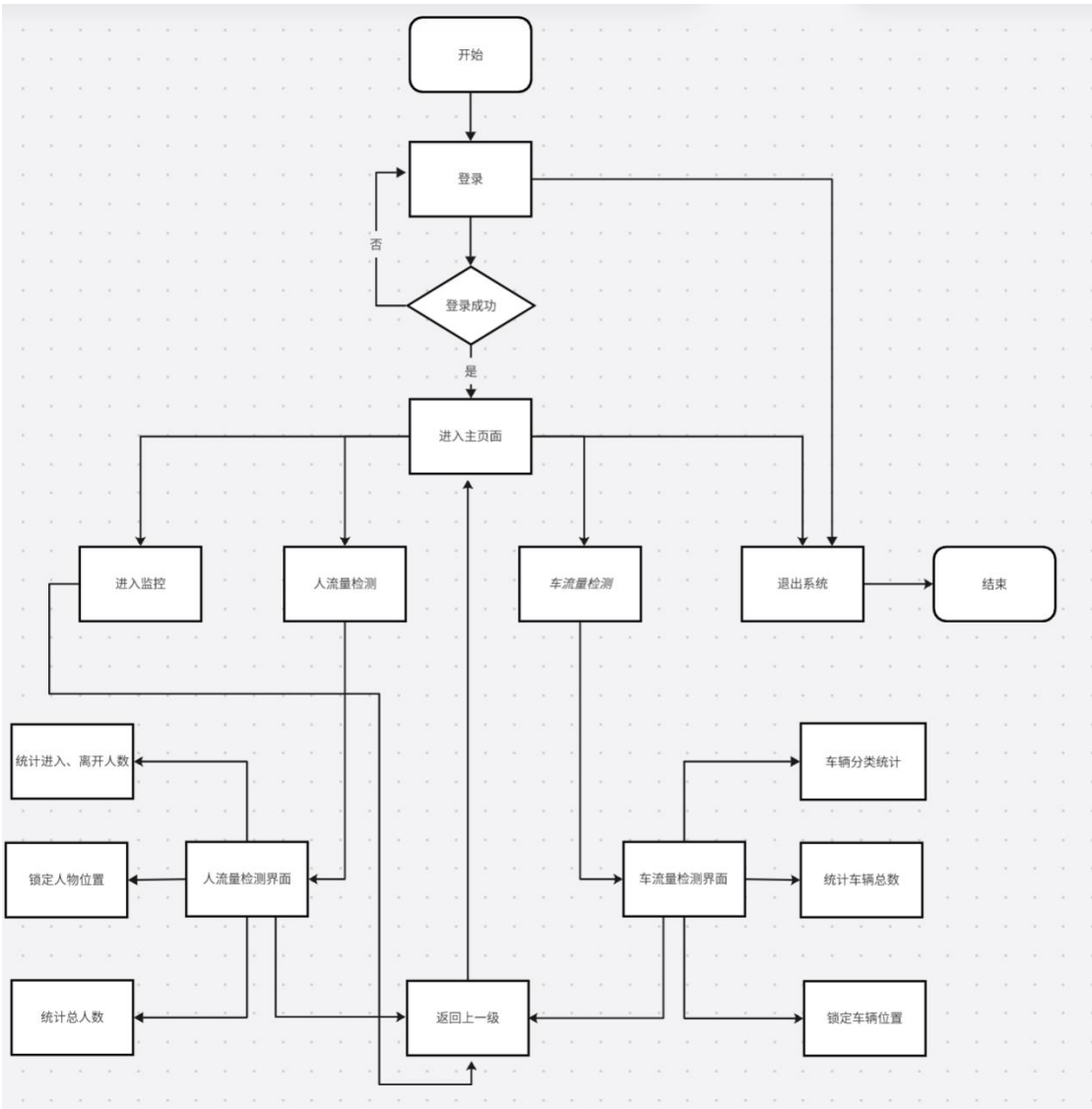
Car.py:车流量检测

monitor 文件夹：

Loginframe、carframe、peopleframe、monitorframe、mainframe:登录界面、车流量检测界面、人流量检测界面、监控界面、主界面

Vedio、vediofirst、vediosecond：监控视频线程、车流量视频线程、人流量视频线程

三、流程图



四、技术结构

(一) 使用的技术

1.OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) 是一个开源计算机视觉和机器学习软件库，提供了丰富的图像处理和计算机视觉算法，用于实现车辆和行人的检测与识别。

2.PyQt

PyQt 是一个用于 Python 的图形用户界面库，基于 Qt 框架，允许开发人员创建功能强大的跨平台 GUI 应用。

3.NumPy

NumPy 是 Python 中的一个科学计算库，提供了支持大量维度数组与矩阵运算的功能，并包含大量的数学函数库。

4.Requests

Requests 是一个简单易用的 HTTP 库，用于与 API 进行通信和数据交换。

（二）风险与挑战

1. 数据质量问题

光照变化：光照条件的变化会影响检测精度，需要通过图像预处理（如直方图均衡化）来减小影响。

遮挡问题：车辆和行人被遮挡时检测效果不佳，可以使用多摄像头布局来减少遮挡，但目前水平做到有些困难。

2. 技术实现问题

API 稳定性：与百度智能云的通信可能会遇到网络延迟或 API 服务中断的问题，需要实现重试机制和异常处理。

配额限制：每个账户的 API 调用次数是有限的，超出配额后需要购买更多的调用次数。

3. 安全和隐私问题

数据隐私保护：在采集和处理视频数据时，需注意保护用户隐私。

系统安全：需要确保系统的安全性，防止数据泄露和未经授权的访问。

4. API 请求处理

请求参数错误：调用 API 时，如果请求参数格式或内容错误，会导致请求失败。

响应处理错误：在处理 API 响应时，如果解析错误或数据处理不当，会导致系统异常。应仔细阅读 API 文档，确保请求参数正确。实现健壮响应处理逻辑，处理各种可能的响应情况。

5. 数据处理与分析

数据格式转换错误：在处理 API 返回的数据时，格式转换错误会导致数据无法正常使用。

数据处理逻辑错误：在进行数据处理和分析时，如果逻辑错误，会导致结果不准确。

6. 线程与异步处理

线程安全问题：在多线程或异步处理时，如果处理不当，会导致线程安全问题。

7. 用户界面设计

界面响应缓慢：在更新用户界面时，如果处理不当，会导致界面响应缓慢或卡顿。

五、界面设计草图

（一）登录界面

1.输入用户名和密码



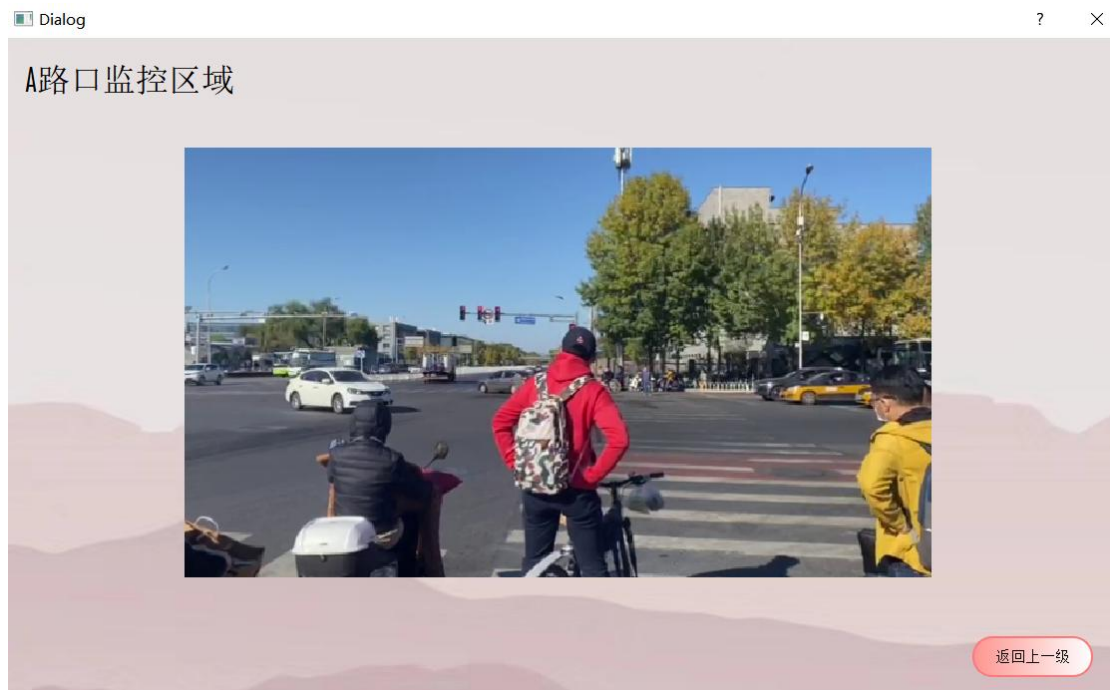
2.输入错误时



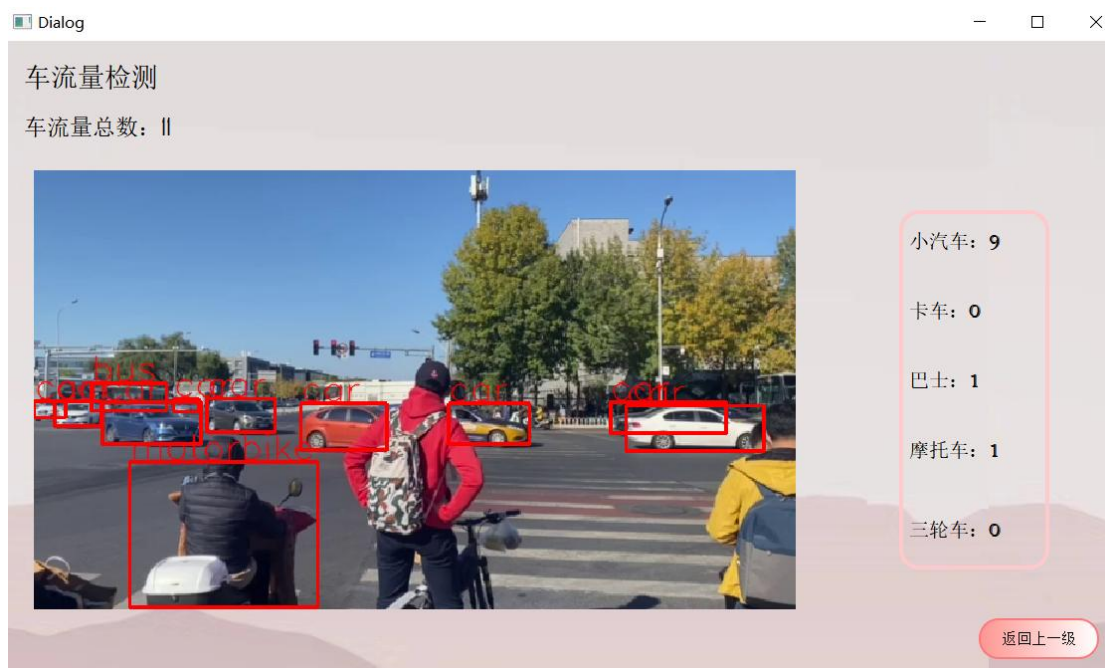
（二）登录成功后进入主页面



（三）点击“进入监控”



（四）点击“车流量检测”



（五）点击“人流量检测”



六、总结

该车流量和人流检测监控系统利用 OpenCV、PyQt 等技术，通过实时监控和分析交通数据，可应用于交通信号控制、停车管理和公共安全等领域，且人流量的检测支持城市规划和商业分析。该系统实现了对车辆种类、数目的检测以及人流量的检测。在使用过程中面临的挑战包括 API 调用限制、网络延迟、数据隐私保护以及技术实现中的各种风险。是一个初级的交通监控系统，许多功能还未完善，敬请期待。