

附件 1:

新工科毕业设计研究与实践项目与选题征集表

项目名称	基于计算机视觉的智能食材保温柜监控系统研发		
负责人	张传雷	联系方式	13911780653; 97313114@tust.edu.cn
所在学院	人工智能		
学院联系人	张传雷	联系电话	13911780653
拟设置指导教师数	3	指导教师学科背景	物联网、人工智能、计算机
拟指导学生数	3	拟招募选题学生的学院(专业)	人工智能学院、自动化学院
项目目的及意义(200字内): 本项目旨在通过计算机视觉、边缘计算与物联网技术的融合,研发智能食材保温柜监控系统。其核心目的是实现食材的精准识别、实时状态监测及全链路透明化管理,提升食材管理效率与安全性。意义在于减少食材浪费、保障食品安全、优化库存管理,并推动相关技术在餐饮、商超及家庭场景的智能化应用,具有显著的经济价值与社会效益,符合智慧厨房与绿色低碳的发展趋势。			
项目已具备的条件(200字内): 项目已具备成熟的计算机视觉技术储备,包括 YOLO11 算法框架及食材数据集构建经验;拥有边缘计算硬件原型(如 NVIDIA Jetson 开发板)及模型量化优化能力;具备物联网平台开发基础,已完成阿里云 IoT 平台对接测试;团队在传感器融合、多模态数据处理及低功耗设计方面有实践积累;实验环境完备,配备高精度摄像头、温湿度传感器及 5G 通信模块,支持系统原型快速验证与迭代。			
项目期限与目标(300字内): 项目期限设定为 5 个月,前 1 个月完成需求分析与硬件选型;中间 3 个月聚焦算法开发、系统搭建与平台集成,实现 YOLO11 食材识别准确率$\geq 95\%$,边缘计算延迟$\leq 200\text{ms}$,物联网平台支持千台设备接入;后 1 个月开展试点测试与优化。核心目标包括:构建“识别-监测-管理”全链路智能系统,实现食材新鲜度实时追踪、异常状态秒级预警及库存动态优化;形成可复制的标准化解决方案,推动餐饮、商超等场景的智能化升级,预计降低食材浪费率 30%以上,提升管理效率 50%,并输出专利 2-3 项、学术论文 1-2 篇,具备产业化推广价值。			
项目主要研究方向(选题)及任务(1000字内,应至少设计 2 个研究方向): 方向 1: 基于 YOLO11 的食材识别算法设计与实现 YOLO11 作为目标检测领域的最新突破,在精度与速度的平衡上达到新高度。其通过动态卷积核优化、注意力机制增强及多尺度特征融合,可实现复杂场景下食材的精准识别(如生鲜肉类、果蔬、熟食等)。需构建专用食材数据集,覆盖不同光照、遮挡、形态变化场景,并采用数据增强(如随机裁剪、色彩抖动)提升模型鲁棒性。需设计轻量化模型架构以适配边缘设备算力限制,同时集成分类头实现食材类型与新鲜度(如颜色、纹理变化)的联合识别。算法需支持动态更新,通过用户反馈与增量学习持续优化识别效果。			

方向 2: 基于边缘计算的食材智能识别系统设计与实现

在保温柜本地部署 AI 推理模块, 可避免云端传输延迟, 实现实时响应 (如食材取放监测、异常状态报警)。需选择低功耗嵌入式平台 (如 NVIDIA Jetson 系列), 并优化模型量化与剪枝技术, 平衡识别精度与资源消耗。需构建多模态感知系统, 整合 RGB 摄像头、红外传感器 (监测温度分布)、重量传感器 (检测食材重量变化) 等。通过边缘计算框架 (如 TensorRT、OpenVINO) 实现多任务并行处理, 并设计边缘-云端协同机制, 将关键数据 (如异常事件) 同步至云端进行深度分析。

方向 3: 基于物联网平台的智能食材保温柜监控系统开发

采用分层架构设计, 包括设备层 (保温柜终端)、网络层 (5G/Wi-Fi 6 通信)、平台层 (数据存储、规则引擎、API 接口) 与应用层 (用户 APP、管理后台)。需选择成熟物联网平台 (如 AWS IoT、阿里云 IoT), 并实现设备认证、数据加密传输、访问控制等安全机制。除基础监控 (温湿度曲线、食材库存统计) 外, 可开发智能预警 (如过期提醒、异常开门报警)、用户行为分析 (如取放习惯统计)、供应链协同 (与食材供应商数据互通) 等增值功能。通过可视化看板与移动端推送, 实现全链路透明化管理。