

毕业设计（论文）任务书

|  |  |
| --- | --- |
| 题 目 | 基于STM32的楼宇能耗检测与节能控制系统 |

|  |  |
| --- | --- |
| 学生姓名： | 马涛 |
| 学 号： | B2204020619 |
| 学 院： | 信息技术应用创新学院 |
| 专 业： | 物联网工程技术 |
| 班 级： | 物联网本2006班 |
| 指导教师： | 陈永维 |
| 起止日期： | 2025年10月09日—2025年10月25日 |
| 发任务书日期： 2025 年10 月18 日 | |

**任务书填写要求**

1．指导教师应在毕业设计（论文）开始前一周内填好此任务书，并发给学生。任务书内填写的内容，必须和学生毕业设计（论文）完成的情况相一致，若有变更，应经所在专业及学院主管领导审批后方可修改。

2．任务书内容要求正文用小四号宋体，1.5倍行距。

3．任务书内有关“学院”、“专业”等名称的填写，应写中文全称，不能写数字代码。学生的“学号”要写全。

4．任务书内“主要参考文献”的填写，应按照《运城职业技术大学本科毕业设计（论文）撰写规范》的要求书写。

5．有关年月日等日期的填写，应当按照国标GBT 7408—2005《数据元和交换格式、信息交换、日期和时间表示法》规定的要求，一律用阿拉伯数字书写。如“2022年4月2日”或“2022-04-02”。

6．参考文献按照国标GBT 7714—2015《信息与文献参考文献著录规则》书写。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业设计（论文）类型 | | 毕业设计☑ 毕业论文 □ | |
| **1.毕业设计（论文）的研究背景：** | | | |
| 我国建筑能耗占社会总能耗的 30% 以上，其中公共建筑单位面积能耗为住宅建筑的 2-3 倍，楼宇能源浪费问题突出。当前传统楼宇管理普遍存在 “长明灯”、空调过度运行、用电设备管控粗放等问题，人工巡检与定时控制模式响应滞后，难以满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》中精细化节能要求。  现有智能楼宇系统多存在功能单一（仅监测或仅控制）、通信协议碎片化、AI 算法依赖云端导致响应延迟等短板。本项目以 STM32 为核心，融合边缘计算、物联网通信与智能控制技术，开发一套 “数据采集 - 边缘决策 - 联动控制 - 多端监管” 的完整系统，目标实现楼宇目标区域（室内 + 走廊）节能率≥15%，解决中小型楼宇能源管理痛点，同时契合物联网工程专业 “硬件 + 软件 + 平台” 的综合实践培养目标。 | | | |
| **2.毕业设计（论文）任务的内容和要求（包括原始数据、技术要求、工作要求）** | | | |
| **一、系统架构设计**  系统架构设计采用 “感知层-边缘控制层-网络层-平台层-应用层”五层物联网架构，明确各层硬件选型与软件技术栈：   1. 感知层：集成 HLW8032 电能计量模块、HC-SR501 人体红外传感器、光敏电阻、DHT11 温湿度传感器及继电器执行单元； 2. 边缘控制层：以 STM32F103RCT6 为核心，移植 FreeRTOS 操作系统与 NanoEdge AI 轻量化模型，实现边缘智能决策； 3. 网络层：基于 Modbus-RTU 协议实现本地设备通信，MQTT 协议实现边缘端与 OneNet 云平台数据透传；   4.平台层：依托中国移动 OneNet 云平台，搭建数据存储、远程运维与告警推送功能；  5.应用层：开发 LVGL 驱动的本地 LCD 监控界面、PC 端 Web 数据可视化看板及手机端远程控制功能。  **二、核心算法开发**  1. 基于 NanoEdge AI Studio 训练环境 - 能耗关联模型，输入特征包含人员活跃度（人体红外数据）、光照强度、时段系数，输出设备智能开断指令；  2. 实现三大节能控制策略：分时管理（光照自适应调节照明）、人走断电（5 分钟无人延迟控制）、自适应阈值优化（基于 7 天历史数据动态调整决策参数）；  3. 开发Modbus-RTU通信超时重传与CRC16校验算法，设计设备心跳检测与故障自动标记逻辑，保障数据传输与系统运行稳定性。  **三、软硬件开发实现**  1. 硬件开发：设计 STM32 核心控制板、HLW8032 计量模块校准电路、继电器光耦隔离驱动电路，完成传感器组与执行单元的硬件集成；  2. 软件开发：编写 STM32 嵌入式程序（含传感器数据采集、边缘决策、继电器控制、LVGL 界面驱动），开发 OneNet 云平台对接程序，实现 PC 端 Web 看板（实时功率、历史能耗曲线、报表生成）与手机端控制功能；  3. 系统集成：完成“感知-决策-控制-监管”全链路功能整合，实现本地 LCD、PC 端、手机端数据同步与控制协同。 | | | |
| **3.毕业设计（论文）成果的要求（包括图表、实物等硬件要求）** | | | |
| 1. 实物系统：一套完整的楼宇能耗检测与节能控制硬件系统，包括STM32核心控制板、传感器模块、执行器模块及电源模块。 2. 软件源码：硬件工程程序、上位机监控系统及用于训练的数据集。 3. 设计文档：系统设计说明书、硬件原理图、软件流程图及使用手册。 4. 量化指标：数据采集精度±1%，控制响应时间≤1s，系统功耗≤5W，支持至少8路能耗监测与4路控制输出。 | | | |
| **4.主要参考文献** | | | |
| [1]胡林坡,郑复宽.基于物联网技术的智能楼宇节能管理策略研究[J].工程建设与设计,2025,(17):171-173.DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2025.09.050.  [2]孙田雨,马倩,黄杰,等.基于物联网技术的楼宇节能控制系统设计[J].价值工程,2015,34(15):61-64.DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2015.15.023.  [3]王大珅,贾敏瑞.HLW8032计量芯片的双路电能测量与控制[J].单片机与嵌入式系统应用,2021,21(05):71-73+86.DOI:CNKI:SUN:DPJY.0.2021-05-025.  [4]刘琳,董航飞.基于WebAccess平台的楼宇实验设备监控系统设计[J].电工电气,2011,(01):24-27.DOI:CNKI:SUN:JSDQ.0.2011-01-009.  [5]魏杰,尹力,曹晋豪,等.基于FreeRTOS优化的嵌入式实时操作系统设计[J/OL].软件导刊,1-8[2025-10-16].https://doi.org/10.11907/rjdk.242054.  [6]刘志强,江世明.小区智慧照明节能控制系统设计[J].传感器世界,2025,31(01):28-35.DOI:10.16204/j.sw.issn.1006-883X.2025.01.005.  [7]张鹏.智能楼宇能效管理分析系统的设计与实现[D].上海交通大学,2016.DOI:10.27307/d.cnki.gsjtu.2016.000493.  [8]汪康.基于NB-IoT的智能楼宇环境监控系统设计[D].南京邮电大学,2019.DOI:10.27251/d.cnki.gnjdc.2019.000341.  [9]宋尚瑞.基于ARM处理器和CAN总线的智能楼宇控制系统的设计与仿真[D].西南科技大学,2018.  [10]蔡佳树,陈平平.一种基于OneNET云平台的消防安全监测系统[J].物联网技术,2025,15(03):14-17.DOI:10.16667/j.issn.2095-1302.2025.03.004.  [11]Hongmei Z ,Ying Z ,Fukang Q , et al.Design of intelligent window system based on OneNET cloud platform[C]//Guangzhou Huali College (China),2022:  [12]Zuo Y ,Zhang J .Energy-Efficient Optimization Design for the Multi-Color LED Based Visible Light Communication Systems under IlluminationConstraints[J].Applied Sciences,2018,9(1):DOI:10.3390/app9010001. | | | |
| **5.毕业设计(论文)进度计划(以周为单位)** | | | |
| 起止日期 | 工作内容 | | |
| 2025年 |  | | |
| 10月09日—10月25 日 | 完成文献查阅，确定STM32、HLW8032等硬件选型及 FreeRTOS、LVGL 等软件技术栈，撰写开题报告与任务书，准备并完成开题答辩。 | | |
| 10月26日—11月16 日 | 修改完善开题报告与任务书；绘制硬件原理图，移植 FreeRTOS 操作系统。 | | |
| 11月17日—12月07 日 | 完成硬件原型机的设计，完成数据采集功能测试；基于 NanoEdge AI Studio训练边缘决策模型，编写模型部署代码。 | | |
| 12月08 日—12月28 日 | 开发 Modbus-RTU协议及 MQTT 协议代码；移植LVGL框架，设计LCD本地监控界面。 | | |
| 2026年 |  | | |
| 01月09日—01月15 日 | 完成中期检查，提交硬件测试报告、软件模块代码，汇报系统开发进展；优化传感器数据采集精度与通信稳定性，解决前期开发问题。 | | |
| 02月24 日—03月23 日 | 开发 PC端Web看板；开发手机端应用，实现远程设备控制与故障告警接收；完成“感知-决策-控制-监管”全链路集成。 | | |
| 03月24 日—04月20 日 | 开展系统测试：7×24 小时稳定性测试、电能计量精度校验；部署系统至目标楼宇，并进行A/B对比实验，采集并分析能耗数据。 | | |
| 04月21 日—05月08 日 | 制作答辩PPT；根据指导教师意见修改论文与系统功能，进行答辩模拟演练 | | |
| 05月08 日—05月31日 | 答辩 | | |
|  |  | | |
| **所在专业审核意见：**  专业负责人签名：  年 月 日 | | | **学院意见：**  教学院长签名：  年 月 日 |