

# 项目名称：基于树莓派 4B 的宿舍节能管家系统

小组：李倩倩、韩静、苗春旭、谭梦桐

## 宿舍节能管家项目规划书

### 项目目标

本项目旨在开发一套智能化宿舍电力管理系统，通过自动化控制和实时监控解决当前宿舍用电管理中的三大核心问题：

1. 学生离宿忘记关电导致的电力浪费和安全隐患
2. 热水器整晚开启和照明管理混乱造成的能源浪费
3. 电费余额查询不便导致的突然断电问题

最终实现宿舍用电的智能化管理，提高能源使用效率，增强学生用电体验，提升宿舍生活的便利性和安全性。

### 项目方法

本项目通过三个系统功能模块设计实现了最终的宿舍电力管理智能化。

模块一，智能关电闸系统。在该模块中，我们采用 HC-SR501 人体红外传感器检测宿舍内是否有人，当检测到无人状态且电闸未关闭时，通过 S90 舵机模拟的机械臂自动拉下电闸。本模块的技术特点是能够自动识别离宿场景，无需人工干预，实现智能断电。

模块二，电费实时显示系统。该模块中，系统自动查询电费数据，通过 OLED SSH1106 显示屏实时显示剩余电量状态。并且在电量达到设定值时，能够进行电量预警，提醒电量不足。本模块的技术特点是，采用分布式三层架构（前端交互层、业务逻辑层、硬件控制层），实现低延迟同步（<500ms）。

模块三，夜间智能控制电闸系统。该模块通过传感器在宿舍夜间断电后判断卫生间是否有人，自动控制卫生间的电闸状态。本模块的技术特点是，根据实际情况精准控制，节能且不影响正常使用。

### 技术架构

#### 1.硬件架构：

感应模块：HC-SR501 人体红外传感器

行为模块：S90 舵机模拟机械臂

显示模块：OLED SSH1106 显示屏

#### 2.软件架构：

采用多进程双向通信机制

使用 watchdog 监控文件变更时间，实现低延迟同步

支持通过 Web 界面实时调整预警阈值，阈值持久化存储于 JSON 文件

#### 3.创新点：

资源隔离设计

支持阈值动态调整与持久化存储

系统响应时间优化

## 时间表

### 1.第 1 周：项目规划以及硬件选型

- 调研宿舍用电现状问题，确定三大核心功能模块，完成项目整体架构设计
- 选择并采购传感器、显示屏、舵机等硬件设备，测试各硬件模块功能

### 2.第二周:开发实施阶段

- 开发人体红外检测功能，包括白天无人情况以及夜间卫生间检测有人
- 开发舵机智能控制电闸开关功能
- 开发实时获取宿舍电量功能
- 开发 oled 显示屏智能显示电量以及 web 前端显示电量功能

### 3.第三周：系统集成与优化

- 整合集成三大功能模块，优化系统响应时间
- 测试阈值持久化存储功能

### 4.第四周:测试收尾阶段

- 功能验证与稳定性测试，模拟各种使用场景测试系统功能
- 制作演示视频，准备结题答辩 PPT，撰写项目报告

## 风险和可行性分析

该项目中，可能遇到的问题是：如何解决网络不稳定或接口故障导致的数据传输失败问题；如何确保机械臂拉动电闸位置精确且力量足够；如何提高人体红外传感器判断的精度；如何尽可能降低电量显示系统的延迟；夜间卫生间使用判断逻辑可能过于复杂，后期该如何简化；该系统可能会造成学生用电数据和个人信息泄露，是否考虑采用加密技术等。