**福建信息职业技术学院教案**

第 30 号

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 嵌入式操作系统及应用 | | 授课日期 |  |
| 班 级 | 物联网2411|物联网2412 | | 课堂类型 | 一体化 |
| 教 材 | OpenHarmony嵌入式系统原理与应用——基于RK2206芯片 | | | |
| 章节名称 | 案例开发  华为云IoT的手势感应应用 | | | |
| 目的要求 | 1. 知识目标：掌握华为云IoT平台“手势感应”产品创建（含9类手势属性定义）、设备注册与连接信息配置流程；理解手势感应模块（E53\_GS）手势状态采集逻辑（e53\_gs\_get\_gesture\_state()）与LED指示灯联动规则；熟悉核心API（device\_info\_init()、oc\_mqtt\_init()、oc\_mqtt\_profile\_propertyreport()）的调用与多手势属性上报格式。 2. 能力目标：能独立完成华为云IoT平台多属性配置、RK2206开发板WiFi连接与MAC地址修改、手势状态采集与多属性上报；能通过串口助手与华为云平台验证手势数据，排查网络冲突、设备认证及手势状态误判类问题。 | | | |
| 学情分析 | 1. 基础：学生已熟练掌握华为云IoT平台单属性配置、MQTT协议与多线程消息队列逻辑，具备传感器模块开发经验，能独立完成编译配置与硬件接线检查。 2. 薄弱点：对多手势状态（9类）的位运算判断（flag & GES\_UP）理解较浅；对华为云“服务ID-多手势属性”与代码参数的批量匹配易遗漏；对多人开发时MAC地址冲突导致的WiFi连接失败缺乏系统排查思路，需重点拆解。 | | | |
| 重 难 点  分 析 | 1. 重点： - 华为云IoT平台配置（“手势感应”产品创建时服务ID=“手势感应”、批量添加9类手势属性，设备注册时密钥认证，连接信息生成与代码配置）； - 手势感应模块开发全流程（WiFi连接→MAC地址修改→模块初始化→手势采集→LED联动→多属性上报）； - 核心API调用（device\_info\_init()配置ClientId/Username/Password、oc\_mqtt\_profile\_propertyreport()批量上报手势属性）。 2. 难点： - 多手势状态的位运算解析（flag变量中不同位对应不同手势，如0x1=向上、0x5=向上+向前）； - 华为云多属性与代码参数的精准匹配（9类手势属性名需与代码m\_gs\_report结构体字段完全一致）； - 手势状态误判排查（如模块初始化失败、手势动作不标准导致e53\_gs\_get\_gesture\_state()返回异常）。 | | | |
| 信息化应用方法 | 网络教学平台、视频、开发板，开展现场教学，通过项目任务驱动进行混合式教学； | | | |
| **思政元素**  **融合设计** | 思政元素 | 融入方式 | | |
| 民族自豪感、  科技报国情怀 | 1. 讲解OpenHarmony与华为云在智能交互领域的技术协同优势（轻量系统适配多手势识别模块与云端多属性上报，实现“手势感知-LED反馈-云端记录”闭环），对比国外同类技术方案，强调国产技术对智能终端创新的支撑作用，强化民族自豪感； 2. 结合手势感应在车载中控手势控制、智能家居无接触操作中的实际价值，引导学生认识嵌入式技术的社会意义，树立“科技创新赋能生活、技术报国”的情怀。 | | |
| 作业布置 | 1. 线上练习：完成学习通中“华为云IoT手势感应”相关选择题（含云平台多属性配置、位运算判断、API参数考点）； 2. 线下实践：修改示例代码，新增“手势触发次数统计”功能（如向上手势触发1次则计数+1），在华为云添加“向上手势次数”属性，将代码、串口日志与华为云数据截图上传至学习平台； 3. 拓展思考：查阅资料，分析手势感应模块若需实现“手势组合控制（如‘向上+向前’触发特定功能）”，需补充哪些软件逻辑，撰写100字以内小结。 | | | |
| 参考资料 | 1.OpenHarmony嵌入式系统原理与应用——基于RK2206芯片  2.https://gitee.com/Lockzhiner-Electronics/lockzhiner-rk2206-openharmony3.0lts.git | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学  环节 | 教学  内容 | 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
| 课前 | 预习（30分钟） | 1. 在学习平台上传预习视频（含华为云IoT平台多属性添加教程、E53\_GS模块9类手势定义、e53\_gs\_thread中位运算判断逻辑）； 2. 布置预习任务：回顾消息队列使用流程，思考“为何多手势数据需通过memcpy复制到消息结构体中传递”。 | 1. 观看预习视频，记录疑问（如“位运算如何判断手势”）； 2. 复习多线程与位运算知识，完成预习思考题。 | 提前铺垫云平台多属性、手势识别与多线程基础，减少课堂理解障碍，为实操环节打基础。 |
| 课中 | 课程介绍（5min） | 1. 明确本节课目标：完成华为云IoT平台“手势感应”产品与设备配置（批量添加9类手势属性），实现RK2206开发板通过E53\_GS模块采集手势状态、联动LED指示灯，并将多手势属性批量上报至华为云平台，同时通过串口查看数据； 2. 结合OpenHarmony+华为云在智能车载手势控制中的应用案例，强调国产技术价值，融入思政元素。 | 1. 记录课堂目标，明确学习重点； 2. 聆听应用案例，建立对手势感应项目实际意义的认知。 | 让学生清晰学习方向，以实际场景激发学习兴趣，强化民族自豪感。 |
| 任务导入  （10min） | 1. 现场演示： - 登录华为云IoT平台，展示已创建的“手势感应”产品（含9类手势属性）与设备，查看历史多属性上报数据； - 连接手势感应模块与开发板，烧录代码后按下RESET键，通过串口助手展示“WiFi连接成功、MQTT初始化、采集手势状态（如0x1=向上）、LED联动”的日志； - 做出“向上”“向右”手势，展示LED对应点亮与华为云平台实时更新的手势属性； 2. 拆解核心任务：云平台多属性配置→WiFi与MAC地址修改→代码参数配置→编译烧录→数据验证； 3. 强调关键提醒：多人同时开发需修改MAC地址（避免WiFi冲突），华为云9类手势属性名需与代码m\_gs\_report结构体字段完全一致。 | 1. 观察演示效果，理解任务需求； 2. 记录任务拆解步骤，标记云平台多属性配置要点。 | 通过直观演示降低任务复杂度，以“步骤拆解+关键提醒”帮助学生规避基础错误。 |
| 知识储备  （15min） | 1. 讲解核心知识点： - 华为云IoT关键逻辑：用“智能交互设备身份证”类比（产品=手势感应设备型号，设备=具体交互终端，ClientId/Username/Password=身份认证信息），简化平台多属性配置逻辑； - 核心API详解： - device\_info\_init(CLIENT\_ID, USERNAME, PASSWORD)：配置华为云设备认证信息，参数需与平台生成的一致，否则认证失败； - oc\_mqtt\_init()：初始化MQTT客户端，返回0为成功，-1/-2需排查设备信息或网络； - oc\_mqtt\_profile\_propertyreport(...)：按平台多属性格式上报手势数据，payload需包含m\_gs\_report结构体中所有手势字段； - 手势识别逻辑：讲解E53\_GS模块初始化（e53\_gs\_init()）、手势状态读取（e53\_gs\_get\_gesture\_state(&flag)）与位运算判断（如flag & GES\_UP判断是否为向上手势），以及LED与手势的联动规则； 2. 互动提问：“若flag=0x5，对应哪两类手势？”，引导学生理解位运算解析逻辑。 | 1. 记录API用法与参数含义，结合类比理解云平台多属性逻辑； 2. 参与互动，分析位运算对应的手势组合。 | 聚焦核心API与手势识别逻辑，通过类比简化云平台理解，通过提问强化位运算思维 |
| 任务导入  （5min） | 1. 针对多属性与代码补充提问：“华为云添加手势属性时，‘属性名’为何必须与代码m\_gs\_report的up/down等字段一致？不匹配会有什么问题？”； 2. 明确后续重点：讲解MAC地址修改方法（hwaddr数组最后一位改为学号后两位）、WiFi参数（ROUTE\_SSID/ROUTE\_PASSWORD）修改路径，以及华为云连接信息在代码中的配置位置。 | 1. 思考并回答提问，理解多属性匹配的必要性； 2. 记录MAC地址、WiFi参数修改要点，标记代码路径。 | 通过提问衔接前序知识，聚焦多属性配置易错点，提前规避实操问题。 |
| 知识储备  （10min） | 1. 代码逻辑拆解： - 多线程与消息队列：分析iot\_cloud\_gs\_example函数（创建消息队列→创建两个线程），说明“e53\_gs\_thread采集多手势+LED联动→memcpy复制数据到消息结构体→消息队列传递→iot\_cloud\_gs\_thread批量上报云平台”的协同逻辑，避免线程资源竞争； - 多属性上报流程：讲解gs\_deal\_report\_msg()函数如何将m\_gs\_report结构体封装为华为云多属性要求的格式，调用oc\_mqtt\_profile\_propertyreport()批量上报； 2. 用“智能交互数据流水线”类比多线程：e53\_gs\_thread=感知车间（读手势+控LED），消息队列=多属性数据传送带，iot\_cloud\_gs\_thread=云端多属性上报车间。 | 1. 分析代码结构，标注线程、消息队列与位运算的关键函数； 2. 结合“流水线”类比，理解多线程与多属性上报协同逻辑。 | 用通俗类比降低多线程与多属性理解难度，通过代码分析帮助学生掌握核心流程。 |
|  | 任务实施  （40min） | 1. 现场指导： - 云平台指导：巡视学生创建产品（服务ID=“手势感应”）、批量添加9类手势属性的过程，纠正属性名错误； - 代码修改指导：协助学生修改MAC地址（如hwaddr[5] = 0x04）、WiFi参数，检查华为云ClientId/Username/Password的代码配置； - 异常排查：对“WiFi连不上”的学生检查MAC地址，对“手势读取失败”的学生排查模块接线，对“多属性上报不全”的学生核对华为云属性名与代码字段； 2. 阶段性检查：每完成一个步骤（云平台配置、代码修改、编译烧录），随机抽查进度，确保无学生掉队。 | 1. 按步骤实操： - 配置华为云：创建产品→批量添加9类手势属性→注册设备→生成连接信息； - 修改代码：配置MAC地址、WiFi参数、华为云认证信息； - 编译烧录，通过串口与华为云平台验证多手势识别与上报； 2. 自主排查简单问题（如参数格式错误），复杂问题举手提问。 | 通过“云平台+代码+硬件”三维度指导，提升学生实操与问题解决能力，确保核心任务落地。 |
|  | 任务总结  （5min） | 1. 成果验证：随机邀请2-3名学生展示华为云平台多属性数据与串口日志，确认“9类手势识别正确、LED联动正常、多属性上报完整”； 2. 问题总结：梳理课堂共性问题（如华为云属性名与代码字段不匹配、MAC地址未修改导致WiFi冲突、手势动作不标准导致识别失败），强调注意事项； 3. 检查工单：确认所有学生提交“任务实施工单”（含云平台多属性配置截图、代码参数截图、串口与云平台数据截图）。 | 1. 展示实操成果，分享问题解决方法（如多属性匹配排查）； 2. 记录共性问题，补充笔记； 3. 提交任务工单，确认成果符合要求。 | 通过成果展示强化成就感，以问题总结巩固知识点，工单检查确保任务完成质量。 |
| 作业 |  | 1. 在学习平台发布作业：线上选择题（10题，含云平台多属性配置、位运算判断、API参数考点）+ 线下实践任务（新增手势计数功能与属性）； 2. 提示：线下任务需在3天内上传，教师将批改并反馈拓展思考。 | 1. 完成线上练习，查看错题解析； 2. 开展线下实践，修改代码、验证数据并撰写拓展思考，按时上传。 | 通过“线上+线下”作业巩固课堂知识，拓展思考提升自主学习与技术分析能力。 |
| 课后 |  | 1. 将课堂PPT、实验指导书（含华为云多属性配置步骤、代码模板、MAC地址修改示例、E53\_GS模块接线图、常见问题排查手册）上传至学习平台； 2. 汇总学生电子学习档案（含预习情况、工单提交、作业成果），标记需重点辅导的学生； 3. 发布复习提示：重点回顾华为云多属性配置流程与手势状态位运算解析逻辑。 | 1. 登录学习平台下载资源，对照笔记补全知识点； 2. 查看学习档案，针对薄弱环节（如云平台多属性配置、位运算）重点复习； 3. 遇到问题可在平台留言提问。 | 提供全面复习资源，帮助学生查缺补漏，通过档案汇总实现个性化辅导铺垫。 |