**福建信息职业技术学院教案**

第 9 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 | 基础开发  [定时器](https://gitee.com/Lockzhiner-Electronics/lockzhiner-rk2206-openharmony3.0lts/blob/master/vendor/lockzhiner/rk2206/samples/a3_kernel_timer/README_zh.md) | | | |
| 目的要求 | - 理解OpenHarmony LiteOS-M软件定时器的本质（基于Tick时钟中断、回调函数触发）及与硬件定时器的区别； - 掌握定时器核心API（LOS\_SwtmrCreate()创建、LOS\_SwtmrStart()启动、LOS\_SwtmrStop()停止、LOS\_SwtmrDelete()删除）的参数、返回值及使用场景； - 明确定时器关键属性（超时时间interval、模式mode，如周期性LOS\_SWTMR\_MODE\_PERIOD）。 | | | |
| 学情分析 | 1. 基础：已掌握任务管理开发流程（文件创建、编译烧写），具备C语言函数/指针基础，但对“定时器与任务的区别”“回调函数触发逻辑”认知空白； 2. 难点：易混淆LOS\_SwtmrCreate()的mode参数（如周期性与单次模式）、interval单位（毫秒），以及“定时器队列先进先出”的触发规则； 3. 需求：需通过“任务与定时器对比实验”“错误演示（如设错mode）”降低抽象难度，强化API参数与配置文件的关联性认知。 | | | |
| 重 难 点  分 析 | 1. 重点： - API应用：LOS\_SwtmrCreate()参数配置（interval=1000/2000、mode=LOS\_SWTMR\_MODE\_PERIOD、回调函数timer1\_timeout/timer2\_timeout、定时器ID）； - 编译配置：修改vendor/lockzhiner/rk2206/sample/BUILD.gn添加./a3\_kernel\_timer:timer\_example，修改device/lockzhiner/rk2206/sdk\_liteos/Makefile添加-ltimer\_example； - 结果验证：通过串口观察“Timer1（1s/次）、Timer2（2s/次）”的交替打印，理解定时器队列触发规则。 2. 难点： - 定时器原理：软件定时器基于Tick时钟中断的工作逻辑（类比“闹钟按固定间隔响铃”）； - API错误处理：识别LOS\_SwtmrCreate()的失败返回值（如LOS\_ERRNO\_SWTMR\_MODE\_INVALID代表模式错误）； - 定时器与任务的区别：任务是独立运行单元，定时器是“到点触发回调”的被动机制。 | | | |
| 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. 讲解鸿蒙软件定时器在国产智能设备中的应用：如智能水表（定时上传数据）、工业监控模块（定时采集传感器数据），说明其对设备低功耗、高稳定性的支撑； 2. 对比国外嵌入式系统（如FreeRTOS）的定时器功能，强调鸿蒙系统“API本土化适配、源码自主可控”的优势，引导学生认同国产软件生态。 | | |
| 作业布置 | 1. 实操任务： - 修改定时器代码：将Timer1改为单次模式（LOS\_SWTMR\_MODE\_ONCE），观察串口日志变化；在timer2\_timeout中添加LOS\_SwtmrStop(timer\_id1)，验证“停止其他定时器”的效果，提交代码及日志截图； - 调整周期：将Timer1改为1.5秒（interval=1500），Timer2改为3秒，记录打印规律。 2. 预习任务： - 阅读参考资料中“鸿蒙内核任务通信-消息队列”章节，了解LOS\_QueueCreate()的基本功能，思考“定时器如何与消息队列配合使用”。 | | | |
| 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资料： - 任务管理与定时器的对比文档（含核心区别表格）； - 鸿蒙软件定时器API参数图解、LOS\_SwtmrCreate()错误码查询表； 2. 发布预习任务：标注LOS\_SwtmrCreate()的5个参数含义，记录“软件定时器为何依赖Tick时钟”的疑问。 | 1. 阅读资料，绘制“任务vs定时器”对比表格； 2. 记录预习疑问（如“单次模式与周期性模式的区别”），在平台留言。 | 课前让学生复习相关教学内容，提高课堂教学效率，让学生更好的理解授课内容。 |
| 课中 | 课程介绍（5min） | 1. 明确本节课目标：掌握定时器API与开发流程，理解软件定时器工作原理，认同国产系统优势； 2. 串联课程逻辑：从“定时需求”到“定时器实现”，再到“实际应用”，融入思政目标。 | 1. 记录核心目标，标注“API参数”“定时器原理”两个重点； 2. 提出对“国产设备定时场景”的好奇（如“智能电表如何定时上传数据”）。 | 用对比实验直观呈现重难点，通过问题引导聚焦核心矛盾（参数配置、错误处理）。 |
| 任务导入  （10min） | 1. 演示两组对比实验： - 实验1：Timer1（1s/周期性）、Timer2（2s/周期性）——交替打印； - 实验2：故意将mode设为无效值——串口打印LOS\_ERRNO\_SWTMR\_MODE\_INVALID报错； 2. 提问引导：“为什么实验1的打印有规律？实验2的错误如何解决？定时器和之前学的任务有何不同？” | 1. 观察日志，记录两组实验差异； 2. 分组讨论问题，初步关联“mode参数”“错误码”与“定时器逻辑”。 | 用对比实验直观呈现重难点，通过问题引导聚焦核心矛盾（参数配置、错误处理）。 |
| 知识储备  （15min） | 1. 分层讲解核心知识： - 定时器本质：基于Tick时钟中断的软件模拟（类比“学校打铃系统”），与硬件定时器的区别（硬件数量有限，软件可多创建）； - API解析：LOS\_SwtmrCreate()参数（interval毫秒、mode模式、handler回调函数等）、返回值；LOS\_SwtmrStart()/Stop()/Delete()的作用； - 队列规则：定时器按超时时间排序，短周期优先触发（先进先出）； 2. 思政融入：穿插讲解鸿蒙定时器在国产智能水表、工业传感器中的应用，对比国外系统的适配难度。 | 1. 记录API参数表格，绘制“定时器工作流程图”； 2. 举手提问“回调函数何时执行”，标记“错误码查询方法”。 | 用类比降低抽象难度，结合案例强化思政认知，夯实理论基础。 |
| 任务导入  （5min） | 1. 承接知识储备，明确实操任务： - 在vendor/lockzhiner/rk2206/sample下创建a3\_kernel\_timer文件夹； - 编写定时器代码，修改配置文件，验证“1s/2s打印”效果； 2. 强调实操关键点：BUILD.gn的编译目标路径、Makefile的库名匹配。 | 1. 记录实操步骤（创建文件夹→写代码→改配置→烧写）； 2. 标注“文件夹名必须是a3\_kernel\_timer”“库名是timer\_example”两个易错点。 | 将理论落地到具体任务，明确实操重点，降低操作失误率。 |
| 知识储备  （10min） | 1. 补充实操细节知识： - 代码结构：timer\_example()创建并启动定时器、timer1\_timeout()/timer2\_timeout()为回调函数； - 配置文件修改：BUILD.gn添加编译目标的语法（路径+目标名）、Makefile添加库名的格式（-l+库名）； 2. 错误预判：演示“文件夹路径写错导致编译失败”的日志，教学生定位问题。 | 1. 记录代码模板（如LOS\_SwtmrCreate(1000, LOS\_SWTMR\_MODE\_PERIOD, ...)）； 2. 模拟“库名少写字母”的错误，练习看日志排查。 | 补充实操细节，提前预判常见错误，提升问题解决能力。 |
|  | 任务实施  （40min） | 1. 分步演示+巡视指导： ① 终端创建a3\_kernel\_timer文件夹（mkdir -p a3\_kernel\_timer）； ② 编写timer\_example.c（含回调函数，调用LOS\_SwtmrCreate()/Start()）； ③ 修改BUILD.gn（添加./a3\_kernel\_timer:timer\_example）和Makefile（添加-ltimer\_example）； ④ 烧写程序，打开串口验证结果； 2. 重点帮扶：针对“配置文件路径错误”“mode参数设错”等问题，一对一指导。 | 1. 跟随演示操作，每步自我检查（如核对BUILD.gn路径）； 2. 遇错先查资料，无法解决则求助； 3. 成功后尝试修改mode为单次模式，观察日志变化。 | 通过“演示+实操”突破重点，针对性指导解决难点，强化动手能力。 |
|  | 任务总结  （5min） | 1. 流程梳理：用流程图回顾“代码编写→配置修改→编译烧写→结果验证”全步骤； 2. 重难点强化： - 参数规则：interval是毫秒，mode选LOS\_SWTMR\_MODE\_PERIOD（周期性）或ONCE（单次）； - 配置关键：BUILD.gn与Makefile的库名、路径一致； 3. 思政升华：展示国产工业监控模块（搭载鸿蒙+RK2206）的定时采集场景，强调自主技术的重要性。 | 1. 补充流程图细节，标记“API参数”“配置关联”两个易错点； 2. 分享实操心得（如“原来回调函数不需要主动调用”）。 | 巩固知识点与流程，结合应用深化思政认知，形成学习闭环。 |
| 作业 |  | 1. 在学习通发布作业： - 明确实操作业提交要求（代码命名、日志截图标注）； - 布置预习报告（简述LOS\_QueueCreate()作用，不少于200字）； 2. 提示下次课重点：任务通信（消息队列）。 | 1. 记录作业要求，规划完成时间； 2. 课后回顾代码，为修改任务做准备。 | 验收实操成果，预习为后续课程铺垫，强化知识连贯性。 |
| 课后 |  | 1. 上传教学资源：本节课PPT、实操视频、API错误码表； 2. 开放答疑通道：24小时内回复问题，汇总“mode参数错误”“路径匹配错”等高频问题，下次课讲解。 | 1. 下载资源复盘实操； 2. 完成作业时遇问题及时提问，查看同学解答。 | 提供复习支持，及时解决问题，优化后续教学 |