

湖南工业大学研究生课程教学大纲

课程编号：00811003

编写人：叶玮琼

编写日期：2022-02-22

课程中文名称	嵌入式系统开发与应用				
课程英文名称	Embedded System development and Application				
开课学期	秋季	开课单位	计算机学院		
课程类别	计算机科学与技术专业 选修课				
主讲教师	叶玮琼	职称	讲师	联系电话	18684550731
教学团队成员	陈卫兵				
学时	32				
学分	32	教学及考核方式	理论教学与实践教学相结合 开卷考试		
面向学科（专业学位领域）	计算机科学与技术			考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
预修课程	计算机操作系统、微机原理与接口、C/C++程序设计				

课程内容：

《嵌入式系统开发与应用》是计算机专业的一门专业课，讲述建造嵌入式系统的方法、技术、过程、工具、规范及管理。

第一章. 概述（2学时）

1. 嵌入式系统的定义
2. Linux 操作系统及 VMware 环境
3. 嵌入式系统的硬件
4. 嵌入式操作系统
5. 相关新技术

第二章. Linux 基础（2学时）

1. Linux 常用命令
2. Linux 启动过程
3. Linux 系统服务
4. Linux 使用及调试

第三章. Linux 下 C 编程基础（4学时）

1. Linux 下 C 语言编程概述
2. 常用编辑器
3. Gcc 编译器
4. Gdb 调试器

- 5. make 工程管理器
- 6. autotools
- 第四章. 嵌入式系统基础（4 学时）
 - 1. 嵌入式系统概述
 - 2. ARM 处理器硬件开发平台
 - 3. 嵌入式软件开发流程
 - 4. 使用 JTAG 烧写 Nand Flash
- 第五章. 嵌入式 Linux 开发环境的搭建（2 学时）
 - 1. 交叉编译环境
 - 2. U-boot 移植
 - 3. 超级终端和 minicom
 - 4. Bootloader、内核及文件系统
- 第六章. 文件 I/O（4 学时）
 - 1. Linux 系统调用及用户编程
 - 2. Linux 中文件及文件描述符
 - 3. 低层文件 I/O
 - 4. 串口应用编程
 - 5. 标准 I/O
- 第七章. 进程控制开发及进程通信（4 学时）
 - 1. Linux 进程结构、模式、管理
 - 2. 进程控制编程
 - 3. Linux 守护进程
 - 4. 管道
 - 5. 信号
 - 6. 信号量
 - 7. 共享内存
 - 8. 消息队列
- 第八章. 多线程编程（2 学时）
 - 1. 线程机制及分类
 - 2. 线程基本编程
 - 3. 同步与互斥
- 第九章. LPC2000 结构分析（4 学时）
 - 1. 存储器及存储器映射 I/O
 - 2. GPIO 引脚及寄存器
 - 3. UART 引脚及寄存器
 - 4. I²C 接口引脚及寄存器
 - 5. A/D 转换器引脚及寄存器
 - 6. PWM 引脚及寄存器
 - 7. 最小系统
 - 8. 总线接口

实践部分：（4 学时）

完成一个创新小产品的系统综合设计，包括硬件选型、软件模块。描述特定用户的需求，有完

整的功能分析及定义。

课程内容英文简介

This course describes designing and constructing theory and realizing technology of embedded system. The main content includes: embedded OS, Embedded Linux, development environment , kernel, process and communication , ARM Cpu, interface, SOC...

课程教学目标及重点、难点：

通过本课程学习，旨在使同学了解嵌入式系统的基本软件设计、构造原理及技术，了解嵌入式系统的发展方向、开发技术及其他最新前沿技术，为从事嵌入式系统软硬件的研究奠定坚实的基础。本课程的重点在于充分理解嵌入式系统的概念、层次结构，嵌入式系统设计中的硬件、结构、系统软件、应用开发等方面的内容，难点在嵌入式系统的底层硬件、Linux 编程等方面。

教学要求：

1. 了解嵌入式系统的硬件框架。
2. 理解嵌入式软件开发的流程及模型
3. 理解嵌入式软件质量及正确的开发习惯，领会提高软件质量的重要性
4. 掌握 Linux 系统环境及相关开发工具，了解需求文档的规范及重要性，掌握并应用分析建模的方法，能对一个实际问题进行分析与建模。
5. 掌握 Linux 环境下，文件、进程、进程通信、线程、网络通信软件设计的基本技能，掌握 Linux 的开发风格。能应用传统方法对一个实际问题进行体系结构的设计及构件级的设计。
6. 深刻理解 SOC 及各接口电路，并对一个具体的应用问题开发设计。
7. 深入理解驱动的开发方法及原理，并掌握常用接口驱动设计。
8. 了解嵌入式系统的整体设计，包括硬件、软件选型、开发、测试等。
9. 把握嵌入式系统发展动态和方向。

教材及主要参考书：

- [1] 《ARM 嵌入式系统基础教程》(第 2 版)，周立功著，北京航空航天大学出版社出版社，2008。
- [2] 《深入理解嵌入式 Linux 设备驱动程序》，曹国辉著，电子工业出版社，2012。
- [3] 《Linux 内核设计与实现》(原书第 3 版)，(美)拉芙 著，陈莉君，康华 译，机械工业出版社，2016。
- [4] 《深入理解 LINUX 内核》(第三版)，(美)博韦，西斯特 著，陈莉君，张琼声，张宏伟 译，中国电力出版社，2021。

[5] 《Linux 内核编程》，（美）罗德里格斯，（美）费舍尔，（美）斯莫斯基 著，陈莉君等译，人民邮电出版社，2017。

[6] 《深入 Linux 内核架构》，（德）莫尔勒 著，郭旭 译，人民邮电出版社，2020。

大作业：

完成一个嵌入式系统的小创新产品设计，包括需求、硬件选型、软件模型等。