

《嵌入式应用技术》教学大纲

适用专业：电子信息工程技术专业

教学周数：18

学 分：2

学时：36 学时

说 明

一、课程设计的性质、目的和任务：

课程性质：《嵌入式应用技术》是电子信息工程技术专业的核心课程，具有很强的实践性和应用性。本课程旨在通过理论教学与实验教学相结合的方式，培养学生在嵌入式技术领域的软硬件设计能力，以及智能产品开发与设计的能力。

课程目的：通过本课程的学习，学生将能够综合运用嵌入式系统、Linux 系统及 ARM Cortex-M3 体系结构等课程知识，进行智能产品开发与设计。同时，课程注重培养学生的创新思维、团队合作精神和解决实际问题的能力。

课程任务：使学生掌握嵌入式基础开发环境搭建、项目开发工具使用、设备访问、LCD 控制、触摸屏数据获取、多任务分析、多线程与多进程开发以及进程间通信控制等关键技能。此外，课程还将融入思政元素，培养学生的社会责任感和职业道德，以及对国家科技发展的认同感和自豪感。

课程思政融入

思政目标：在传授专业知识的同时，培养学生的爱国情怀和社会责任感，激发学生为国家科技进步和社会发展贡献力量的使命感。

思政内容：通过案例分析、项目实践等方式，展示我国在嵌入式技术领域的成就和挑战，比如国产鸿蒙系统等，引导学生思考如何将个人发展与国家需求相结合，培养学生的创新精神和工匠精神。

思政实践：在课程设计和实验环节中，设置与国家战略需求相关的项目，如智能家居、智能交通等，让学生在实践中体会科技服务社会的重要意义。

二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时数，36 学时（包括考试学时）。

课程内容和学时分配表

章数	内 容	课时
1	嵌入式基础开发环境搭建	4
2	项目开发的常用命令与工具使用	4
3	嵌入式终端的文件 IO 分析与编程操作	12
4	嵌入式终端的设备访问(鼠标、触摸屏)	5

5	嵌入式终端的 LCD 应用开发	3
6	嵌入式终端的多任务分析与多线程编程	3
7	多线程数字相册实验	3
8	多进程编程与音视频播放器实验(实验可选)	2
合 计		36

三、教学建议

原则上教师应该遵照教学大纲的要求，以及大纲所确定的基本教学内容完成教学任务，但对教学内容的顺序安排，教学时数的分配等方面，可根据实际情况灵活处理。

教学内容

第 1 章 嵌入式基础开发环境搭建

[教学目的和要求]

- 使学生掌握嵌入式系统开发的基本流程。
- 学习如何搭建嵌入式基础开发环境。
- 理解程序编译与移植的基本概念。

[教学内容]

- 嵌入式智能终端的开发要素：介绍嵌入式系统的基本组成和开发流程。
- 开发环境的搭建：详细步骤和方法，包括硬件选择、操作系统安装等。
- 终端的程序编译与移植：编译器的选择、编译过程、程序移植技巧。

[教学建议]

- 通过案例分析，让学生了解不同开发环境的搭建过程。
- 实验课上，指导学生亲自搭建开发环境，实践编译和移植过程。

[作业]

- 搭建一个基本的嵌入式开发环境，并记录搭建过程中遇到的问题和解决方案。
- 编写一个简单的“Hello World”程序，并在所搭建的环境中编译运行。

第 2 章 项目开发的常用命令与工具使用

[教学目的和要求]

- 使学生熟悉 Linux 系统的基本操作和常用命令。

- 掌握项目开发中常用的工具和软件。

[教学内容]

- Linux 系统的基本目录与作用：文件系统的结构和常用目录的功能。
- Linux 系统的常用 shell 命令：文件操作、权限管理、进程控制等命令。
- Linux 系统的常用工具：文本编辑器、编译器、调试工具等。

[教学建议]

- 通过实际操作演示常用命令和工具的使用。
- 组织小组讨论，分享各自在命令使用中的经验。

[作业]

- 完成一系列 Linux 命令操作练习，包括文件管理、权限设置等。
- 使用文本编辑器编写一个简单的脚本，并在 Linux 系统中运行。

第 3 章 嵌入式终端的文件 I/O 分析与编程操作

[教学目的和要求]

- 使学生掌握 Linux 系统文件 I/O 分析
- 使学生掌握 Linux 系统的标准文件 I/O 函数和相关编程操作。
- 使学生掌握 Linux 系统的目录操作编程。
- 学习如何通过做一个完整的嵌入式 Linux 交叉编译实验

[教学内容]

- Linux 系统的文件 I/O 函数：系统调用、库函数的使用。
- 常见设备文件的编程访问：字符设备、块设备的访问方法。
- 目录编程相关函数及操作
- 嵌入式 Linux 交叉编译实验

[教学建议]

- 通过实例代码讲解文件 I/O 函数的使用方法。
- 组织学生编写小程序，模拟文件的访问。

[作业]

- 编写一个程序，实现对特定文件的读写操作。
- 分析并记录设备文件访问过程中遇到的问题和解决方案。

第 4 章 嵌入式终端的设备访问(鼠标、触摸屏)

[教学目的和要求]

- 使学生掌握设备的访问原理及相关的编程接口

- 使学生熟悉 Linux 系统的输入子系统。
- 学习如何编程获取鼠标、触摸屏数据。

[教学内容]

- 设备的访问原理及相关的编程接口
- Linux 系统的输入子系统：框架、驱动程序和 API 的使用。
- Linux 的 input 子系统编程：事件处理、数据读取。

[教学建议]

- 通过实例代码讲解 input 子系统的编程方法。
- 组织学生编写小程序，直接尝试鼠标、触摸屏数据的获取。

[作业]

- 编写一个程序，实现对鼠标或者触摸屏输入的响应。
- 分析并记录鼠标或触摸屏数据获取过程中遇到的问题和解决方案。

第 5 章 嵌入式终端的 LCD 应用开发

[教学目的和要求]

- 使学生掌握图像原理与 BMP 图相关的基础知识
- 使学生掌握嵌入式终端的 LCD 控制技术。
- 学习如何编程实现 LCD 显示。

[教学内容]

- 图像原理与 BMP 图相关的基础知识
- Linux 的 DRM 显示系统：框架、驱动程序和 API 的使用。
- 常见 LCD 设备的编程访问：接口协议、控制命令。

[教学建议]

- 通过课堂讲解和实际操作演示 LCD 控制的过程。
- 组织学生进行 LCD 显示编程实践。

[作业]

- 编写一个程序，实现在 LCD 上显示静态图像。
- 分析 LCD 显示过程中可能遇到的问题，并提出解决方案。

第 6 章 嵌入式终端的多任务分析和多线程编程

[教学目的和要求]

- 使学生掌握 Linux 系统的多任务机制。
- 学习如何进行多任务分析。
- 使学生掌握 Linux 系统的多线程编程技术。

- 学习如何编写和调试多线程程序。

[教学内容]

- Linux 系统的多任务机制：任务调度、进程管理。
- 多任务分析方法：性能评估、资源分配。
- Linux 系统的多线程编程：线程创建、同步和通信。
- 多线程程序的调试：工具使用、问题诊断。

[教学建议]

- 通过案例分析，让学生了解多任务系统的设计和优化。
- 实验课上，指导学生进行多任务系统的分析和调试。
- 通过实例代码讲解多线程编程的关键技术。
- 组织学生编写多线程程序，并进行调试实践。

[作业]

- 分析一个多任务系统的调度策略，并提出改进建议。
- 编写一个简单的多任务程序，并分析其性能。
- 编写一个多线程程序，实现并发处理任务。
- 分析并记录多线程编程过程中遇到的问题和解决方案。

第 7 章 多线程数字相册实验

[教学目的和要求]

- 通过实践实验项目使学生掌握 Linux 系统的多线程编程技术。
- 学习如何编写和调试多线程程序。

[教学内容]

- 多线程数字相册的实现原理和实验内容
- 多线程程序的调试：工具使用、问题诊断。

[教学建议]

- 通过实例代码讲解多线程编程的关键技术。
- 组织学生独立完成实验

[作业]

- 完成多线程数字相册实验
- 分析并记录多线程编程过程中遇到的问题和解决方案。

第 8 章 多进程编程与音视频播放器实验（实验可选）

[教学目的和要求]

- 使学生掌握 Linux 系统的多进程编程技术。

- 学习如何编写和调试多进程程序。

[教学内容]

- Linux 系统的多进程编程：进程创建、通信和同步。
- 多进程程序的调试：工具使用、问题诊断。

[教学建议]

- 通过实例代码讲解多进程编程的关键技术。
- 组织学生编写多进程程序，并进行调试实践。
- 时间允许的话，组织学生完成音视频播放器实验。

[作业]

- 编写一个多进程程序，实现并发处理任务。
- 分析并记录多进程编程过程中遇到的问题和解决方案。

四、考核方式与评分办法

在整个课程教学阶段，教师应注意对学生的引导，以利于培养学生设计技能及创造能力。学生成绩的评定以平时成绩、实验室训成绩、汇报材料成绩、答辩成绩等进行综合评定。

五、教材及参考书

1. 物联网智能终端应用程序开发/蔡运富主编，—北京：化学工业出版社，2021年6月
2. 谭博学，嵌入式应用技术，机械工业出版社，2017年05月；
3. 嵌入式系统：硬件、软件及软硬件协同，塔米·诺尔加德（Tammy Noergaard）著，马志欣，苏锐丹，付少锋译，机械工业出版社，2018年02月