

《嵌入式系统应用与开发课程设计》

(Design Practice of Embedded System Application and Development)

教学大纲

制定时间：2024 年 4 月

一、课程基本信息

(一) 适用专业：物联网工程

(二) 课程代码：3DX1133A

(三) 学分/课内学时：2 学分/32 学时

(四) 课程类别：专业教育

(五) 课程性质：必修/实践课

(六) 先修课程：C 语言程序设计、计算机组成原理、嵌入式 Linux 应用与开发等

(七) 后续课程：物联网系统设计与工程实施、毕业设计等

二、课程教学目标

《嵌入式系统应用与开发课程设计》课程是本科智能科学与技术专业的一门专业教育必修课。它将 Linux 专业知识进行系统的综合，并在实际工程中应用。其任务是讲授 Linux 操作系统的使用，包括文本界面的常用 Shell 命令、图形界面的多种实用程序以及 Linux 提供的多种 Internet 服务功能，使学生比较全面地了解 and 掌握 Linux 操作系统提供的功能和服务。

(一) 具体目标

目标 1：能通过独立查阅相关文献资料，并在对文献资料进行综合分析后，理解课题任务，根据课题需求确定技术开发方案，进行概念设计和总体设计。

目标 2：掌握前沿的嵌入式技术项目开发环境搭建、交叉开发环境的搭建、各种调试协议与传输工具使用、系统 IO 接口的使用、输入子系统模型的使用、视频处理编程、sqlite3 数据编程、TCP/IP 网络通讯协议编程等核心技术，应用以上技术完成课题开发任务，最终输出一套可运行可展示的软硬件系统。

目标 3: 能够撰写描述开发过程及呈现成果的课程设计报告, 报告应体现任务分工、需求分析、总体设计、开发过程、集成调试等内容, 文档格式应符合课程设计统一要求。

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
6.能够基于工程背景知识和技术标准, 对物联网工程进行合理分析, 评价物联网应用系统及其复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	观测点 6.1:了解与物联网应用系统相关的工程背景知识、技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	目标 2	开发环境搭建、交叉开发环境的搭建、各种调试协议与传输工具使用、系统 IO 接口的使用、输入子系统模型的使用、视频处理编程、sqlite3 数据编程、TCP/IP 网络通讯协议编程等核心技术等技术应用	答辩
9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	观测点 9.1:能够在多学科背景下的团队中主动与其他成员合作开展工作, 胜任个体和团队成员的角色与责任。	目标 1	根据课题需求确定技术开发方案, 进行概念设计和总体设计	课程设计报告
		目标 3	通过团队协作完成, 系统开发, 体现任务分工、需求分析、总体设计、开发过程、集成调试等内容。	课程设计报告

三、教学内容与方法

(一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑课程目标	备注
1	嵌入式系统需求分析和设计	1.项目开发的完整流程 2.用户需求分析技术, 会进行有效的需求沟通 3.高效的项目概要框架设计方法和技术模块设计 4.详细技术设计思想, 根据数据流设计完善的程序接口	能够掌握嵌入式Linux系统常用需求分析方法和设计方法	4	讲授、自主学习	目标1	
2	前沿嵌入式系统基础技术	1.前沿嵌入式开发板开发环境搭建; 2. Linux 系统的命令使用 3.交叉开发环境的搭建与嵌入式开发的概念 4.各种调试协议与传输工具如: 串口, SSH, TFTP, FTP 5.Linux 系统 IO 接口的使用, Linux-DRM 显示框架的使用 6.Linux 输入子系统模型的使用 7.Linux 系统 v4l2 编程技术处理视频。 8. 主流的 RK1808_ROCKX 人工智能库的使用 9.sqlite3 数据库, sql 语句, sql 函数接口的使用 10.TCP/IP 网络通讯协议	掌握前沿嵌入式开发板的常用软件技术栈,理解硬件电路和软件编程的关系。	20	讲授、自主学习	目标2	

序号	教学单元	教学内容	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑课程目标	备注
		11.能够看懂开发板硬件电路图					
3	课程设计报告撰写	1.课程设计技术文档的撰写方法,包括需求分析、总体设计、开发过程、集成调试等 2.报告中排版与文字表达方式	掌握课程设计技术文档的撰写方法,掌握符合规范的文档格式。	8	讲授、自主学习	目标3	

(二) 教学方法

1. 课堂教学

(1) 采用启发式教学，以学生为中心，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

(2) 采用案例驱动的训练方式，通过对不同 linux 应用案例的训练，使学生加深对 linux 应用知识的理解，能综合运用所学知识解决实际问题，增强实际动手能力。培养学生综合应用所学的理论知识去分析和解决工程实际问题的能力，帮助学生巩固、深化和拓展知识面，使之得到一次较全面的技能提升训练，为毕业设计和实际工程设计奠定基础。

(3) 理论教学与工程实践相结合，引导学生应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用现代设计方法和手段，掌握 linux 应用技术，解决实际应用中所面临的 linux 应用问题，培养学生分析问题、解决问题的思维方法和实践技能。

2. 专题研究

围绕综合训练参考课题，设置专题研究环节，培养学生应用所掌握的知识解决复杂工程问题的能力，结合研究课题进行报告和设计文稿的撰写，并清晰陈述观点和回答问题的能力。

组织形式及要求如下：

(1) 学生从教师给定的题目中选择或自主选题，以小组为单位进行，每个人的分工与责任需明确，并在报告中提供小组研讨情况记录及说明；

(2) 课程设计课题名称包括但不限于如下内容：人面考勤系统、智慧停车场系统、智能广告机等。

四、考核及成绩评定

(一) 考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以考查学生对嵌入式系统开发的掌握与应用程度为重要内容,考核方式包括设计过程。

各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下:

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占总评分比例	目标成绩占当次考核比例	学生当次考核平均得分	目标达成情况计算公式
目标 1: 能通过独立查阅相关文献资料,并在对文献资料进行综合分析后,理解课题任务,根据课题需求确定技术开发方案,进行概念设计和总体设计。	文献综述的全面程度、技术方案的合理程度、总体设计的合理程度。	课程设计报告	10%	100%	A1	$\left(\frac{A_1 \times 10\%}{100\%}\right) / 10$
目标 2: 掌握前沿的嵌入式技术项目开发环境搭建、交叉开发环境的搭建、各种调试协议与传输工具使用、系统 IO 接口的使用、输入子系统模型的使用、视频处理编程、sqlite3 数据编程、TCP/IP 网络通讯协议编程等核心技术,应用以上技术完成课题开发任务,最终输出一套可运行可展示的软硬件系统	嵌入式核心技术掌握程度,系统独立运行程度,独立完成程度等。	答辩	40%	100%	A2	$\left(\frac{A_2 \times 40\%}{100\%}\right) / 40$
目标 3: 能够撰写描述开发过程及呈现成果的课程设计报告,报告应体现任务分工、需求分析、总体设计、开发过程、集成调试等内容,文档格式应符合课程设计统一要求。	报告内容是否和开发成果的一致程度、报告描述详尽程度、报告格式符合要求的程度等。	课程设计报告	50%	100%	A3	$\left(\frac{A_3 \times 50\%}{100\%}\right) / 50$
总评成绩 (100%) = 答辩 (40%) + 课程设计报告 (60%)			100%	—	—	$\frac{\text{学生总评平均分}}{100}$

(二) 各项评分标准

1、答辩

对应目标	目标 2: 掌握前沿的嵌入式技术项目开发环境搭建、交叉开发环境的搭建、各种调试协议与传输工具使用、系统 IO 接口的使用、输入子系统模型的使用、视频处理编程、sqlite3 数据编程、TCP/IP 网络通讯协议编程等核心技术, 应用以上技术完成课题开发任务, 最终输出一套可运行可展示的软硬件系统	
考查点	操作内容	
总评分占比	40%	
评分标准	100% 至 90%	能够根据布局的格式、UI 组件的使用、接口的实现、响应事件的创建设计很好的实验方案, 能正确熟练使用软件平台完成实验。实验态度认真, 操作能力强, 操作、记录规范, 沟通、协作很好。
	89.9% 至 80%	能够根据布局格式、接口实现级响应事件创建设计良好的实验项目, 能正确使用软件平台完成实验。实验态度认真, 操作能力强, 操作、记录规范, 沟通、协作良好。
	79.9 至 70%	能够根据布局格式、组件的特性及响应事件制定实验项目, 能正确使用软件平台完成实验。实验态度比较认真, 操作能力较强, 操作、记录规范, 沟通、协作正常。
	69.9% 至 60%	基本能够根据布局格式、零组件的特性及数据库创建实验项目, 能使用软件平台完成实验。实验态度不太认真, 操作能力一般, 操作、记录基本规范, 有沟通、协作。
	59.9% 至 0	动手操作能力差; 操作、调试不规范, 实验中不能与合作者进行沟通、协作, 不能正确使用仪器设备。

2、实训报告

对应目标		<p>目标 1: 能通过独立查阅相关文献资料, 并在对文献资料进行综合分析后, 理解课题任务, 根据课题需求确定技术开发方案, 进行概念设计和总体设计。</p> <p>目标 3: 能够撰写描述开发过程及呈现成果的课程设计报告, 报告应体现任务分工、需求分析、总体设计、开发过程、集成调试等内容, 文档格式应符合课程设计统一要求。</p>
考查点		课程设计报告
总评分占比		60%
评分标准	100% 至 90%	有很强的总结实验和撰写报告的能力, 实验报告内容完整、正确, 有很好的分析与见解。文本表述清晰, 书写工整, 格式规范。
	89.9% 至 80%	有较强的总结实验和撰写报告的能力, 实验报告内容完整、正确, 有较好的分析与见解。文本表述较为清晰, 书写比较工整, 格式规范。
	79.9 至 70%	有良好的总结实验和撰写报告的能力, 实验报告内容较完整、正确, 有自己的分析与见解。文本表述较为清晰, 书写较为工整, 格式较为规范。
	69.9% 至 60%	有一定的总结实验和撰写报告的能力, 实验报告内容基本完整、正确, 没有分析或见解。文本表述基本清晰, 书写基本工整, 格式基本规范。
	59.9% 至 0	总结实验和撰写报告的能力差, 实验报告内容不完整、错误多。文本表述不清晰, 书写潦草、格式不规范。

五、参考学习资料

(一) 推荐教材

从实践中学嵌入式 Linux 应用程序开发 (第 2 版), 华清远见嵌入式学院, 苗德行, 冯建, 刘洪涛, 潘启勇等, 2015;

嵌入式系统课程设计, 贾世祥等, 机械工业出版社, 2015;

ARM 嵌入式 Linux 系统开发详解 (第 2 版), 弓雷等主编, 清华大学出版社, 2014。

(二) 参考资料

嵌入式系统: 硬件、软件及软硬件协同 (原书第 2 版), [美] 塔米·诺尔加德著, 马志欣等译, 清华大学出版社, 2018。

(三) 在线学习平台

<http://course.incloudlab.com/>

制订人: 冯骊骁

审核人: 吴英