

浅谈嵌入式系统开发课程教学研究

王 威

(江西信息应用职业技术学院 江西南昌 330043)

摘 要:嵌入式系统开发是一门软硬件相结合的综合课程,随着物联网、互联网、移动互联网等技术兴起,嵌入式系统开发成为物联网专业的主要课程。笔者分析了嵌入式系统开发课程的特点及现状,针对目前教学中存在的问题,结合计算机技术系学生特色与 NEWLab 实训设备,从课程内容、教学方法、实验教学等方面进行了一系列教学研究及改进。经过教学实践证明,本文教学法能有效解决之前存在的问题,更好地达成课程目标。

关键词:嵌入式系统开发;物联网;教学方法

Teaching Research on the Embedded System Development Course

Wang Wei

(Jiangxi Vocational & Technical College of Information Application 330043)

Abstract: Embedded system development is an integrated course with hardware and software. With the emergence of IoT, Internet, mobile Internet and other technologies, embedded system development becomes a main course for IoT majors. This paper analyzes the characteristics and status of embedded system development course. In view of the current problems in teaching, the paper conducts a series of teaching research and improvement in terms of course contents, teaching methods, experimental teaching, combining the student characteristics of Computer Technology Department with NEWLab training equipment. The teaching practice result shows that the pedagogy mentioned in the paper can effectively solve the existing problems and better achieve the course goals.

Key Words: embedded system development; IoT; teaching methods

嵌入式系统是一种完全嵌入受控器件内部,为特定应用而设计的专用计算机系统。它的主要特点是嵌入、专用。嵌入式系统的功能、成本、开发效率等条件决定了嵌入式设备的选材多样化,软件、硬件可裁剪,及当不需要某项功能时,可以去除相关的软硬件。随着近年物联网新一代信息技术发展,作为物联网重要组成部分的嵌入式系统技术人才需求大增,其应用和就业前景广阔。

嵌入式系统属于计算机领域,应用范围涉及到国防、航天、工业以及日常生活中的各个方面。作为一门软硬件相结合的综合技术,其涉及知识领域包括计算机、电子、通信、控制等多门学科。因此,嵌入式系统开发课程教学包括内容广泛,软件部分包括汇编语言、C语言以及嵌入式 Linux 操作系统相关知识,硬件部分涉及计算机原理、基础硬件电路、接口协议等技术,在综合知识和计算机编程能力上有较高要求。

1 嵌入式系统开发课程特点

1.1 综合性强

嵌入式系统开发课程对知识的综合性有较高要求。要求学生掌握较多基础内容,硬件包括 ARM 处理器体系结构、基础硬件电路、接口协议技术、硬件开发平台;软件包括指令系统、汇编语言程序设计、C 语言程序设计、嵌入式 Linux 操作系统及开发。在授课计划上,要求学生熟悉嵌入式系统的硬件体系结构,掌握嵌入式系统开发环境的构建,熟悉 ARM 嵌入式系统基础硬件开发,了解嵌入式 Linux 系统移植及设备驱动开发,使学生具备独立开发一个较为完整的嵌入式系统的初步能力。

1.2 实践性强

嵌入式系统开发课程的实践性很强。课程设计上实训环

节占了大部分时间,重要程度不言而喻。通过实训,能加强学生对基础理论的理解,提高学生学习的兴趣与主动性,培养学生的动手操作能力。在实训中,学生能更快的熟悉嵌入式系统设计和开发流程,从而全面掌握嵌入式系统的开发方法。

2 嵌入式系统开发课程教学内容改革

2.1 教学内容设置

江西信息应用职业技术学院计算机技术系旨在培养计算机应用技术领域紧缺人才,在嵌入式课程体系设置上,规划了《单片机技术》和《嵌入式系统开发》两门课程。专科第二学期开设《单片机技术》课程,介绍了51单片机工作原理及相关应用技术。在第四学期开设《嵌入式系统开发》课程,以S3C2451处理器为平台,介绍嵌入式系统开发的主要步骤。单片机课程由来已久且学习难度不高,在C语言程序设计与嵌入式系统开发中有一种承上启下的作用,从而为嵌入式系统开发课程的学习打下了基础。

学习嵌入式系统开发最大的困难是缺乏完善的知识结构:只了解硬件,或只了解软件。因此,在教材选择上,尽量选择理论体系系统完整连续以及实验内容直观有代表性,且能够有效将理论知识和实训实验融合在一起的教材。计算机技术系采用韦东山编著的《嵌入式Linux应用开发完全手册》作为教材,鸟哥著的《鸟哥的Linux私房菜》作为Linux操作系统的参考资料。

教学内容包括:

嵌入式Linux开发概述;

嵌入式Linux开发环境搭建;

Linux环境下相关工具、命令的使用;

ARM9E基础实例实训;

嵌入式Linux系统移植;

嵌入式Linux设备驱动开发。

2.2 物联网专业嵌入式教学内容侧重点

针对不同专业、不同应用领域的学生,可分为硬件开发和软件开发方向,而软件开发又可细分为系统级软件开发和应用软件开发两个子方向。硬件开发包括ARM、存储(如flash)、I/O(I/O控制电路、显示模块、通讯模块等),系统级软件开发包括Linux操作系统内核、I/O软件以及设备驱动开发,应用软件开发包括基于Linux的应用开发。考虑到计算机技术系物联网专业设置和学生特长,因此,目标培养更偏向于系统级软件开发,在教学内容设置上以软件为主兼顾硬件知识补充。重点学习汇编语言程序设计、C语言程序设计、Linux命令、侧重于编程应用。

3 课堂教学方法改革

3.1 讲授法与讨论法相结合

在教学中,讲授法是最基本的教学方法,但要充分调动

学生的学习积极性,还需与讨论法相结合。教师在讲授了基本知识后抛出适当的问题,通过启发引导,让学生分组讨论、对问题进行理解和分析,寻找解决问题的方法与途径。这种开放式、探索式教学方法不仅调动学生积极性,还可以锻炼学生思维,提高分析问题解决问题的能力。不仅有利于培养学生创新能力,而且有助于培养学生的团队合作精神。

3.2 项目驱动式教学方法

江西信息应用职业技术学院是应用型专科层次高校,教学中充分考虑以应用型人才培养为目标,因此在嵌入式系统开发课程中使用项目驱动式教学方法[3]。讲授重点章节内容时,以项目为驱动,学生在逐步完成项目的同时,掌握相应的教学内容。项目驱动式教学方法能紧密结合教学与实际,有益于培养学生的工程实践能力。任课教师应积极鼓励学生参加该课程相关的各类竞赛培训活动,例如物联网比赛、互联网+比赛,创新创业比赛等,在比赛中指导学生,让学生在比赛中进一步加深知识的应用。

3.3 搭建自主学习平台

当今互联网已经改变了人们日常生活、工作的方方面面,充分利用网络环境组织教学,可以更加方便灵活地进行有针对性的教学活动。与传统的课堂教学相比较,网络平台教学具有自主性、交互性、针对性等特点。建立课程网站、构建师生交流平台,将提问、答疑、讨论等经典的教学环节融入网络。学生可以利用网络平台向老师提问,教师可以科学方便地对学生进行网络答疑,提高了学生学习的自主性。同时还可以建立讨论区,方便师生进行专业问题探讨。充分利用网上教学资源,将教与学的过程延伸到课堂外,不仅激发了学生的学习兴趣,而且使课堂教学得到了深化、扩展。

4 实验教学方法改革

嵌入式系统开发是一门实践性很强的课程,实验教学是课程教学的一个重要环节。通过实验,可以帮助学生加深对理论知识的理解,加强学生动手能力,全面掌握嵌入式系统的开发、设计、调试技术。

4.1 实验课程的内容安排

实验设备采用北京新大陆时代教育科技有限公司的嵌入式教学平台NEWLab,其ARM核心模块采用S3C2451作为CPU,配有64MB的SDRAM,1GB nand flash。外部接口丰富,包含USB、miniUSB、RJ45通信接口,JTAG调试接口,液晶屏、触摸屏、键盘接口,并将SDIO、SPI、I2C、UART、SD/TF等接口引出,方便与外部模块进行连接。

实验课内容由一个简单的GPIO端口控制LED显示的例程开始,完成新建工程、编写程序、烧写程序调试、观看实验结果的实验过程。通过这个简单的实验,让学生初步掌握arm-linux-gcc开发环境及ARM软件模拟器的使用方法、以及程序烧写的一般步骤。以后逐步增加实验难度,目前开设的实验项目包括UART实验、中断实验、RTC实验等。实验过

程中,注意激发学生的学习热情和动手实验的兴趣。积极鼓励学生采用多种不同的软件算法完成同一个实验,提高学生的编程能力,开阔学生思路。

4.2 实验教学改革

对实验教学环节设计进行改革,从以往的“验证性为主”逐步变为“验证性为辅,自己动手创新为主”的实验课程教学设计模式。

在GPIO端口控制LED显示等实验中,首先教学生用汇编语言点亮一个LED灯,在学生都能掌握汇编语言程序编写和烧写调试后,对C语言指针等基础知识进行复习,引导学生用C语言程序来点亮LED灯。这样,不仅加强了学生对C语言的掌握,还进行了验证性实验。接下来对学生开展创新型实验,实验以小组为单位进行,实验内容为LED亮化设计,实验完成后各小组展示自己的实验成果,最后由实验效果进行评分。这就要求学生在搞懂源程序的基础上,自己修改源程序实现相应功能。实验结果表明,通过分组展示的竞争激励机制,调动了学生的积极性,充分发挥了学生的创新能力。

(上接第14页)

重要,而这样的转型也成为教育供给侧改革的一个重要方面。高校思政课教师在《毛泽东和中国特色社会主义理论概论》教学中,教育引导生理解理解和认同马克思主义中国化过程就是马克思主义与中国实际相衔接创造形成中国特色社会主义理论体系的过程,坚定中国特色社会主义道路理论自信制度自信文化自信。通过《大学生创新创业教育》课程教学,培养双创精神,开展创业实践。创新驱动发展,干事创业,成为中国特色社会主义事业建设者。

2.4 高校思政教师要做学生奉献祖国的引路人

正确理想信念是教书育人、播种未来的指路明灯“好老师应该做中国特色社会主义共同理想和中华民族伟大复兴中国梦的积极传播者,帮助学生筑梦、追梦、圆梦,让一代又一代年轻人都成为实现我们民族梦想的正能量。“民族强盛,是同胞共同之福;民族弱乱,是同胞共同之祸。”爱国从来都是真切而具体的,而如何引导青少年有人文关怀、有责任担当,则需要老师们和全社会的共同努力。今天,正能量若是青少年内心底色,国家必大有希望。我国高等教育发展方向同我国发展的现实目标和未来方向紧密联系在一起,为人民服务,为中国共产党治国理政服务,为巩固和发展中国特色社会主义制度服务,为改革开放和社会主义现代化建设服务。

思政课教师要教育引导生正确认识世界和中国发展大势,从我们党探索中国特色社会主义历史发展和伟大实践中,认识和把握人类社会发展的历史必然性,认识和把握中

5 结束语

通过上述一系列课程教学改革,有效地调动了学生学习的积极性、主动性和创造性,提高了学生分析解决问题和独立思考的能力,取得了良好的教学效果。随着物联网时代的到来,社会对嵌入式人才提出了越来越高的要求,嵌入式系统开发课程必然会面临更多的机遇和挑战,嵌入式系统开发课程改革任重道远。

参考文献:

- [1] 张立新.计算机嵌入式系统核心技术的开发探讨[J].无线互联科技,2017(21):80-81.
- [2] 朱铭琳.嵌入式系统开发课程教学改革[J].信息与电脑(理论版),2017(19):231-233.
- [3] 汤龙梅,王璇,郭方.嵌入式系统开发实例课程教学方法探索[J].福建电脑,2017,33(05):67-68+92.

国特色社会主义的历史必然性,不断树立为共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念和信心;正确认识中国特色和国际比较,全面客观认识当代中国、看待外部世界;正确认识时代责任和历史使命,用中国梦激扬青春梦,为学生点亮理想的灯、照亮前行的路,激励学生自觉把个人的理想追求融入国家和民族的事业中,勇做走在时代前列的奋进者、开拓者;正确认识远大抱负和脚踏实地,珍惜韶华、脚踏实地,把远大抱负落实到实际行动中,让勤奋学习成为青春飞扬的动力,让增长本领成为青春搏击的能量。以《中国近现代史纲要》教学为主渠道,教育引导生树立和践行为实现中华民族伟大复兴中国梦为人生奋斗目标,心中要有国家和民族,要明确意识到肩负的国家使命和社会责任,让中国梦激扬青春梦。

3 结束语

做好学生引路人,要因事而化、因时而进、因势而新。要用好课堂教学这个主渠道,坚持在改进中加强思想政治理论课教学学生引路人工作,提升思想政治教育亲和力和针对性,满足学生成长发展需求和期待。

参考文献:

- [1] 习近平在北京八一中学考察讲话。
- [2] 习近平在北京师范大学师生座谈会讲话。
- [3] 习近平在全国高校思想政治工作会议讲话。