

基于创新能力培养的嵌入式系统课程教学改革研究与实践

关学慧

哈尔滨剑桥学院智能与电气电子工程学院 150069

摘要:随着工业互联网时代的到来,嵌入式技术得到了越来越广泛的应用,嵌入式系统课程教学的重要性也越显突出。当前社会对嵌入式技术类人才的需求与日俱增,为了提升人才培养质量,培养具有创新能力的技术性人才,进行嵌入式系统课程教学改革实践研究是非常必要的。本文从嵌入式系统课程教学现状和课程特点入手,从教学内容改革、教学资源开发、现代教学技术运用、多元化评价体系构建、实践教学方案改革等五个方面提出改革措施。经过完整的一轮嵌入式系统课程教学,证明了改革的有效性。

关键词:嵌入式系统;教学改革;创新能力培养

Research and Practice on Teaching Reform of Embedded System Course Based on Cultivation of Innovative Ability

Guan Xuehui

School of Intelligence and Electrical and Electronic Engineering, Cambridge University, Harbin 150069

Abstract: With the advent of the industrial Internet era, embedded technology has been more and more widely used, and the importance of embedded system course teaching has become more and more prominent. At present, the demand for embedded technical talents in the society is increasing day by day. In order to improve the quality of talent training and cultivate technical talents with innovative ability, it is very necessary to carry out practical research on the teaching reform of embedded system courses. This paper starts with the teaching status and characteristics of embedded system courses, and puts forward reform measures from five aspects: teaching content reform, teaching resource development, modern teaching technology application, diversified evaluation system construction, and practical teaching plan reform. After a complete round of embedded system course teaching, the effectiveness of the reform has been proved.

Key words: embedded system; teaching reform; innovation ability training

一、引言

二十一世纪以来,中国传统的电气工业正面临着人口红利减弱、技术急需换代更新等问题,传统的电气工程及其相关学科的人才培养模式已无法满足当前经济社会的发展需要。而智能制造工程及其相关技术学科则能够紧跟现代工业发展的步伐,满足生产需要,并能够综合运用电气工程知识、电子信息科学知识、人工智能知识处理复杂工程技术问题。而嵌入式技术则是其中一项相关技术,它以应用为中心,在传统计算机科学技术的基础上,实现软硬件可剪裁,代码可移植等功能,可满足于各种功能、体积、耗能、配置的专用计算机系统,是一种软硬件综合技术。近些年来,在中国互联网+的国家战略带动下,"互联网+教育"的典型模式也开始涌现,特别是在疫情防控阶段,各大网络平台的网上直播教学起到了很大的作用。而嵌入式操作系统教学虽是电气、电子类学科的核心课程,但面临着学习内容多、技术难度大、学时少等问题。为了能够解决这些问题,培养学生开发嵌入式系统的创新能力以及实践能力,本文在嵌入式课程特点和现状的基础上对嵌入式系统课程教学进行探索研究。

一、基本特点

(一)嵌入式系统的内容广泛

嵌入式系统技术,是一种综合性、交叉性很强的高新技术,它主要包括了电子信息技术、通信技术以及计算机技术等多门学科。嵌入式系统的课程内容也相对复杂,硬件课程内容包含了 ARM 处理器体系结构、硬件开发平台、硬件电

路以及接口技术。而软件相关课程内容则包含了指令系统设计、C 程序设计、汇编语言程序设计和嵌入式控制系统的工程设计。嵌入式技术课程体系的教学目标方面,需要学生能熟练的掌握嵌入式操作系统的软硬件设计和基于 ARM 处理器的信息平台的构成原理及其应用技术^[1]。

(二)嵌入式系统的学习实践性非常强

嵌入式系统开发主要针对控制应用领域、通信应用领域,课程的实用性很强,且嵌入式操作系统、嵌入式硬件平台、嵌入式应用程序的研发,强调面向特定的应用背景,进行软件、硬件协同设计、并行开发。因此要求教师在开展嵌入式系统教学授课过程中格外重视实践教学。而且实践环节在教学中有着重至关重要的意义,通过实践,不但可以提高对知识的理解,还可以激发学生的学习积极性,以及训练学生的动手能力,从而使掌握嵌入式系统的研发以及设计过程,并可以较全面的、系统的把握好嵌入式系统的设计、研发和调试的基本方法^[2]。

二、现状

(一)教学内容枯燥

嵌入式系统课程与基础课、专业理论课有所不同,嵌入式系统课程要求学生对于实物以及应用有充分的认识。传统的嵌入式课程理论知识设置的太多,同时大多数知识点都只是停留在纸面上,与实际的情况未能很好的联系在一起,学生在学习这些理论知识的过程中,兴趣比较低,且教学效果也不好^[3]。

(二) 实践教学环节薄弱

嵌入式技术的实用性较强,实践教学是其中非常重要的一部分内容。基础知识不能仅停留在纸面上,必须使学生在了解抽象知识点的同时具备对嵌入式系统直观的理解。尽管学院已经为该课题配备了相应的实践平台(嵌入式实验箱),但由于实践的时间安排和理论课程教学不同步^[4]。造成了学习时间上的交错,使得学生基础理论与实践脱节,因此许多的学生都无法把握嵌入式系统的总体设计和调试技术的要点。

(三) 学生差异大,考核方式单一

由于我校录取学生的基础差异以及对学科先修知识了解程度的差别,使得统一的教学计划往往无法取得很好的教学效果。另外,传统的课程考评方法都是以试卷形式测评的,主要知识点都是单纯停留在纸面上,无法考查学生的创造力和实际的动手能力。该考试测评方法则相对片面,没有考虑到学生在实践中掌握的设计步骤、思路和方法,也缺少了对过程的考评,因此不利于培养学生的创造力。

三、教学改革措施

(一) 教学内容改革

由于嵌入式系统课程的教学知识点相对复杂,其所需的软硬件资料也多。所以,教学内容改革分为两部分,即理论教学内容和实践教学内容的改革。在理论教学内容改革时须根据目前嵌入式技术发展的实际状况和社会市场对嵌入式人员的要求,把 ARM 硬件平台设计、嵌入式 Linux 操作系统、嵌入式应用程序开发等作为课程的重要教学内容。在课程实践教学内容选取上,应尽可能选择知识连续,内容有趣、直观,并和理论课程联系密切的实验。

(二) 教学资源开发

随着物联网、人工智能以及大数据分析等各项科技的广泛应用,嵌入式技术的课程教学资源也应紧追着时代的步伐,课程教学资源开发可以从以下 4 个角度进行:

1. 主控单芯片功能部件的使用。嵌入式宿主机的选型需要根据当前嵌入式产业的发展状况,来选取具有代表性的典型器件。且在课程教学过程中需要通过拍摄相应视频来说明 ARM 宿主机及其各个功能外设的基本工作原理,并给出底层驱动样例代码模版,作为学生自学内容。

2. 项目案例库的建立。项目案例的来源需要尽量选取符合社会需求的实际项目。前期可从横向课题、纵向课题,以及往届学生的优秀毕业设计、创新比赛获奖项目中甄选出典型的案例,添加到工程案例库中。后期,在课程教学过程中需要持续的对案例进行更新迭代。

3. 操作系统部分。重点涉及嵌入式操作系统的基本工作原理、操作系统裁剪、移植、以及操作系统应用,还需要对每项单个的知识点拍摄相视频,同时为学生们提供实验的样例,作为学生自学内容。

4. 实践项目管理方法。科学的、有效的项目管理方法是让一个项目能够得到成功的关键,在嵌入式系统课程项目实施时引入现代化的项目管理方法,对培养管理与技术强的复合型人才也是非常重要的。

(三) 运用现代技术,加强交互式教学

如今互联网已经成为人们日常工作、生活、学习都离不开的工具,教师应充分的利用互联网来组织教学,实现教学不受场地、空间、时间的限制。当前的免费在线教学平台如钉钉、腾讯会议等,为老师提供了建立班级、上传教学资源、设计课后习题、问卷调查、聊天、互动评价和开展专题讨论

等多项服务。这些线上的教学平台,每种功能的设计都十分灵活,且能够让教师在平台上进行二次的开发,让教师能够依据课程的需要灵活的设计师生之间的交互活动。充分的利用网上的教学资源,将课程的教学过程延伸到课堂外,不但能够促进教学效果的提升,而且还能使学生的学习兴趣得到增强。

(三) 建立多元化教学评价体系

为了能够全面的评估嵌入式系统课程教学的效果以及学生的表现,应使用多元化的评价体系。其中以考核评价为主,同时在嵌入式系统教学过程中融入学生的自我评价和学生间的交互评价,该方式能够促使整个评价更加的全面化、系统化。评价的内容也应多样化,可以实行过程性评价和总结性评价相结合的方式,其中的过程性评价包括课前预习任务完成状况、团队协作状况、课程的实际表现以及课后的总结、反思、交流情况等环节,并以此来全方位的考察学生对知识的掌握及其对团队的贡献度,这部分占整体评价的 40%。总结性评价重点考核的内容是学生工作的总体完成情况,其中对基础工作的完成情况考核占比为百分之三十,对创新与拓展工作的完成情况占比为百分之二十,而最后的文档汇报部分占比则为百分之十。在建立上述评价体系过程中,通过增加学生创新工作能力的考核,来强化学生创新意识以及逻辑思维的训练。然后教师还要对考核目标达成率进行分析,以便持续不间断的更新课程考核内容、优化课堂教学的流程、完善制度,以此推动整个嵌入式课程教学的改善,建立一个良性的循环。

四、结束语

根据学校嵌入式系统课程教学的特色及其教学改革的要求,把课程理论知识和实践应用融入到一起,探索基于创新能力培养的嵌入式系统课程教改与实践。经完整的一轮嵌入式系统课程教学表明,本文提出的教学改革方法可以充分调动学生的学习兴趣,进一步提高学生的实践能力和创新能力,同时培养了学生的团队精神和沟通能力。另外,在开展嵌入式系统课程教学改革的过程中,学校应在教学资源构建、增加课程实践学时,以及教学评估和考试管理等方面给予支持,为高校的教学管理提供有益的借鉴。

姓名:关学慧,出生日期:1981,性别:男,民族:汉族,籍贯:黑龙江哈尔滨人,最高学历:硕士,单位:哈尔滨剑桥学院智能与电气工程学院,职称:讲师,研究方向:主要从事电气 engineering 研究

参考文献:

- [1] 张志勇,于繁华.基于 CDIO 嵌入式系统开发课程教学改革探析[J].长春师范大学学报,2016(4):119—122.
- [2] 李亚兰,陈森,李翔等.培养实践动手能力的嵌入式系统教学方法改革[J].计算机教育,2020(03):141—144.
- [3] 吕东瀚,朱佰成,崔桂梅等.基于 CDIO 理念的嵌入式系统教学探索[J].实验室研究与探索,2019(01):183—185.
- [4] 王贵鑫,咎乡镇.基于团队协作的项目驱动教学模式实践[J].实验技术与管理,2018,(05):205—207.