

计算机专业嵌入式系统实践教学体系研究

郭向东

西安明德理工学院, 陕西 西安 710124

摘要: 实践教学在嵌入式系统教学中扮演着至关重要的角色, 不仅能够有效提高学生的动手能力和创新能力, 还有助于学生在团队协作中训练较好的沟通能力。本篇文章主要是分析了计算机专业嵌入式系统实践教学体系的特征, 并且就嵌入式系统实践教学体系, 在计算机专业中的实践应用进行了探究, 希望能够为培养更多的计算机综合性人才提供参考意见。

关键词: 计算机专业; 嵌入式系统; 实践教学

Research on the Practical Teaching System of Embedded Systems in Computer Science

Guo,Xiangdong

Xi'an Mingde Institute of Technology, Xi'an, Shaanxi, 710124, China

Abstract: Practical teaching plays a crucial role in embedded systems education, effectively improving students' hands-on and innovative abilities while fostering teamwork and communication skills. This paper analyzes the characteristics of the practical teaching system for embedded systems in computer science and explores its practical applications in the discipline. The goal is to provide references for cultivating more well-rounded computer science talents.

Keywords: Computer science; Embedded systems; Practical teaching

DOI: 10.62639/sspehe15.20250103

嵌入式系统是指在电子设备中具有的一种有针对性的规定计算机工作的系统。因其具有较为明显的针对性, 已经逐渐被广泛应用于工业控制系统以及医疗领域之中, 慢慢成为了人们生活中不可或缺的一项技术^[1]。由于目前的社会对于掌握坚实的理论基础以及一定实践能力的嵌入式基础人才需求量较大, 这就会直接导致嵌入式的软件工程师已经成为了近几年社会中非常受欢迎的一项专业。因此我国各大高校中的电子专业及计算机技术都创建了专门的嵌入式系统有关课程, 还有部分高校逐渐将计算机及电子专业充分引入嵌入式系统, 以期能为社会输送更多的具有坚实的理论基础和一定实践能力的嵌入式系统专业人才。

一、嵌入式系统概述

(一) 发展历程

嵌入式系统的相关技术发展历程大致可以分为四个阶段。分别是单芯片为核心对控制器的形式进行综合编程的一种智能系统、以嵌入式核心作为基础将简单操作融入的嵌入式系统、以嵌入式操作系统为标志的具有针对性的系统、以因特网为标志嵌入系统这四个阶段。而现阶段的嵌入式系统所包含的专业内容会对电子信息技术及计算机技术进行智能自动化控制, 具有较为明显的综合性, 特别是与计算机的硬件有密不可分的内在关联, 能够完全实现硬件与软件的充分融合^[2]。从事嵌入式系统的工作人员不仅要有坚实的理

论基础, 还必须要有一定的实践能力。由于该类课程具有涉及到的理论知识较为复杂, 且相关人员必须具有较高的灵活性, 这就会要求教师通过大量的实践来加强学生对于嵌入式理论的整体认识。因此, 具有较多的实践活动在嵌入式系统的教学活动中至关重要。

(二) 嵌入式系统的特点

嵌入式系统在教学的过程当中具有基础性和实际性, 通过对实践活动进行创新能够综合各类理论知识, 帮助学生将枯燥的理论知识在实际的活动中进行有效吸收。因此, 教师在教授嵌入式系统的相关知识的过程中, 应当重视对实践教学的研究, 在实践教学中应当引入具有实践意义的教学活动, 从而培养学生的实践能力及灵活运用理论知识的能力, 从而促进学生的全面发展^[3]。而学生在学习嵌入式系统时应当着重提升自身的设计能力及对相关理论知识要有一定的掌握, 再根据自身学习效果进行系统性训练, 而在这一学习过程中, 如果没有实践环节则会导致学生对于所学知识只是纸上谈兵, 学生没有一定的灵活运用能力。

二、计算机专业嵌入式系统实践教学体系

随着教育改革的实施, 将传统模式中以传授知识为主转变为了教会学生学习和重视学生全面发展的教育理念, 通过对理论知识进行学习突出重点的过程中重视学生动手能力的培养。因此, 嵌入式系统实践教学体系应当坚持以人为本, 从学生的角度出发, 充分考虑计算机的各类实验课

(稿件编号: EHE-25-3-1012)

作者简介: 郭向东 (1967-), 女, 汉族, 籍贯: 陕西省西安市, 本科, 教授级高级工程师, 研究方向: 嵌入式系统、计算机网络。

与课外实践活动之间的关系,再结合各类高校及国家对于大学生竞赛来设计及优化计算机专业嵌入式系统实践教学体系,在保证基本的理论知识能够掌握的基础上,通过增设实践性活动,建立起计算机专业嵌入式体系的不同方向

(一) 建立不同层次的实践体系

根据时代的发展及教学要求的不同,能否建立起较为科学的实践管理体系已经成为了各大高校中实践教学成败的一大关键因素。教师在研究教学内容时应当以夯实理论基础突出软件开发的重要性为重点入手,将不同层次的实验及课程按实验活动的难度划分为不同的层次。

1. 基础层次

在传统教学内容中软件必修课程的基础上,通过增设电路分析与数字电路等实验课程,对相关理论知识进行获取补充^[4]。这一层次的实验重点就是通过实验学习验证嵌入式系统相关结论,掌握其中的基础知识和实践技能,为之后的实验课程打造良好的理论和实践基础。

2. 应用层次

应用层次的理论实验可以通过数据采集技术及设计,嵌入式系统等综合性较强的嵌入式系统相关课程进行实验,让学生通过参与设计嵌入式系统整体过程,强化学生的动手能力及灵活运用知识的能力。而应用层次的培养目标就是培养学生综合运用知识的能力,遇到问题能够理性分析的能力以及科学解决问题的能力。

3. 拔高层次

拔高层次可以通过对大学生的创新实验计划及对嵌入式系统极其感兴趣的同同学进行开设实验课程,其中通过对大学生创新性实验项目及科学竞赛等形式,让学生根据自身实验习惯组成各个小组,通过课下的时间进行拔高实验。拔高层次的实验设置主要是培养学生根据已有问题提出假设,验证假设,培养他们的解决问题能力及创新能力。

实验体系通过设置不同层次,可以根据学生的实际情况系统性补充嵌入式系统的相关知识,不仅能够保证每个层次的学生都有基础的理论知识,还能培养学有余力的学生有良好的动手实践能力。与此同时还能充分调动学生对学习的兴趣,培养学生探索问题和创新的能力,从而为社会输送更多的既有坚实的理论基础,又有一定实力的嵌入式系统专业人才。

(二) 设置多种实验类型

根据嵌入式系统课程的不同特点,可以设置多种层次的实践模式。基础层次的实验类型多为必修课,实验时间大部分在课内进行;应用层次的课程大多为嵌入式系统方向的实践课,实践课程的开设多为综合性实践;而拔高层次的设计类型多数为创新型实验。在这类基础下,既能满足不同层次学生对于学习内容要求,还能保障大部分学生都有一定的实验基础。因此,根据不同层次的学生设置多种实验类型,由于侧重点不同,不仅有利于实现课程内容的设置,还有利于

分配和组织同等学习能力的学生进行实验,更有助于学生吸收学习内容。

(三) 建立较好的实验环境

实验环境在实验活动中扮演着至关重要的角色,其中硬件设施及软件资源是实验环境的关键影响因素。由于嵌入式系统实验所涉及到的设备种类较多且成本较高,若单单依靠学校的投资恐怕无法满足对于多层次学生实验的需要。因此教师应当向学校申请一定的投资资金,购买必要的实验设备,还应充分调动教师自身对教学资源的开发^[5]。截止目前,在教师的努力之下,我国部分高校已经完成了嵌入式系统所需要的全部实验设备,并建立起较为科学的实验环境,不仅能够满足不同层次的学生对于嵌入式系统实验的需要还能节省高效的实验成本,从而提升实验效率。

(四) 优化嵌入式系统实验内容

根据课程改革标准的逐渐实施,各大高校只有优化实验内容才能解决传统教学模式中实验内容过于陈旧与实际相脱节的缺陷,在一定程度上还能保障实践内容的实时性及应用性,例如各个教师可以通过对部分实验内容进行优化,通过音频播放及视频播放等投入性较强的实验项目,增强学生的实验兴趣,达到优化实验内容的目的。不仅如此,优化嵌入式系统实验不仅能够提高实验的实用性,还能提升学生实验的趣味性。

三、改进实践型教学方法

为了提高学生的动手能力,符合多种层次的实践教学模式,教师可以通过改进实践性教学方式来完成对学生的培养。

(一) 将实验内容系统化

嵌入式实践内容是通过课程内部的实验、课余时间的实验训练及毕业设计三种类型所组成的,除此之外,部分较为优秀的学生还可通过参加课外科技创新型实验来不断探索。在实验过程中,教师可以通过充分研究硬件与软件的必修课来开设实验,能够较为轻松的完成基础性较强的验证性实验及设计性较强的实验。例如在实践性较强的课程,通过开设综合性训练实验,让学生根据实验要求逐步去完成,从而提升学生的实践能力。对于已经有了职业意向的学生,学校可以与工作单位紧密结合,给学生提供毕业设计的题目,让学生根据具体要求完成毕业设计。若要获得额外的学分,学生应当经由教师的严格指导评审达到较高的便能得到相应的学分。

(二) 提升学生的学习兴趣

俗话说兴趣是学生最好的老师,在嵌入式系统实验教学的过程中要转变传统的学习理念,充分调动学生对于学习系统知识的积极性。教师可以通过转变教学主体,将教师为主转变为学生为主,将学习的主动权完全交还给学生,教师在实验教学过程中只起引导的作用。例如,学生在学习嵌入式系统这一过程中,教师可以通过提醒学生的实验任务和操作流程进行时间安排,让

生严格要求自身的方案及对实验结果进行查收, 创设良好的实验氛围。学生可以通过自由组合的形式进行实验, 这种形式才能让学生在真正享受和设计实验所带来的收获, 让学生在实验过程中获得充分的满足感, 从而调动学生的学习兴趣。除此之外, 使用小组合作的方式不仅能够使学生参与实验的兴趣直线上升, 还能在实验过程中提升学生在团队中的沟通能力, 为学生的学习创设良好的环境。

(三) 提高学生设计能力及实践能力

在实验过程中, 教师可以通过改变传统模式中中学生严格按照书本进行实验的形式, 转变为以任务为指导进行实验。在每次实验之前, 教师通过出示实验任务及实验要求, 帮助学生建立一定的基础, 其余步骤全部由学生自主完成。在这个过程中, 可以将学生的主体性发挥至最大。目前, 嵌入式系统的实验指导书已经逐步更新, 改变了传统的指导书中详细形实验指导书模式, 期望能够逐渐转变学生过于依赖指导书的思想。之前的实验指导书由于太过具体, 大部分学生只会进行机械模仿, 而不会自己去思考实验的具体流程及目的, 长此以往会导致学生的思维被禁锢, 不利于培养学生的创新能力。新型实验指导书不仅能够帮助学生独立思考还能激发学生的学习潜力及创新思维。

(四) 引入新型技术, 提高实验效率

随着时间的推移及科学技术逐渐引用于人们的生活, 学生不仅可以设计硬件来提高对于嵌入式系统这种枯燥性较强的课程学习兴趣。例如, 在学习《计算机组成原理》的这一内容时, 教师可以充分引入新型技术, 将计算机的外接插口与主机相连接, 让主机的编程向系统装载实验程序, 将主机在图新界面的动态调试优势充分发挥出来, 能够让学生实时观察实验的具具体过程。在嵌入式系统实习中, 通过引入视频播放器及音乐播放器、通信系统、定位系统的可以直接与手机进行联系, 为学生实行创新型实验过程提供较好的环境。通过引入新型技术及设备, 大大丰富了嵌入式系统的实验内容, 不仅能够满足社会对于具有坚实理论基础及一定实践能力的嵌入式人才需求, 还能提高学生对于学习嵌入式系统的兴趣, 为培养学生创新能力奠定坚实的理论基础。

(五) 建立开放型实验平台

高校可以通过购买多种教学实验设备, 组建嵌入式系统实验室, 以满足不同层次对实验的不同需求。开设嵌入式系统的内容可以分为基础实验及综合应用类实验两大类。其实验的主要目的是让学生了解基础的嵌入式软件及硬件的开发过程, 通过了解基础的嵌入式程序开发过程, 可以帮助学生灵活运用所学习到的理论知识。而开放型实验平台学生不仅可以让充分利用课余时间对不懂的知识进行充分探索, 还能为之后的学习课程奠定坚实的理论基础。除此之外, 借助开放型实验平台, 还能与教师进行友好沟通, 根据自身实验问题进行

留言, 教师再及时解答, 能够帮助学生更好的了解理论知识及实验的具体流程。

(六) 开设兴趣小组

教师可以根据学生的兴趣爱好组成学习嵌入式系统的信息小组, 每个小组的人数各有不同, 各个小组可以利用现有的实验的设备及条件进行专门研究, 让学生在掌握基础的嵌入式理论的同时还能培养他们的解决问题能力与科研能力。除此之外, 在开设兴趣小组时还能培养学生的协作能力及实践能力, 让学生在小组内找到自身定位, 分享实验成果, 培养学生良好的沟通能力, 为学生进入职场奠定的基础。高校还能通过安排指导教师定期对学生的疑问进行答疑解惑, 从而拓展学生在嵌入式系统领域的知识面。

(七) 有效利用课程设计及毕业设计

作为嵌入式系统教学实践的重要环节, 课程设计与毕业设计在其中扮演着至关重要的角色。由于课程设计及毕业设计的时间较长, 学生可以针对某一问题进行较为深刻的探讨, 并完成相关课题研究。在此过程中学生不仅要对所学知识灵活运用, 还要完成设备的调试工作, 建立起各个知识之间的关联。在灵活应用不同知识的过程中, 学生可以根据自身情况灵活运用所学到的理论知识, 最终达到建设及辅助嵌入式教学的目的。

四、结语

综上所述, 随着时代的发展, 社会对于嵌入式系统人才的需求越来越大, 由于嵌入式系统在教学过程中具有灵活性和实践性, 因此, 建设较好的实验环境显得尤为重要。高校可以通过优化实验内容、提高学生的学习兴趣、提升学生设计能力及实践能力、引入新型技术来提高实验效率、建立开放型实验平台、开设兴趣小组、有效利用课程设计及毕业设计等多措并举的形式, 来培养具有坚实的理论基础及一定实践能力的嵌入式基础人才, 为促进社会中工业、信息家电、医疗等行业的长期发展保驾护航。

参考文献:

- [1] 杨仁增, 张良, 张苏, 肖迎群. 应用型计算机类本科专业嵌入式系统实践教学体系探索 [J]. 贵州农机化, 2024, (03): 44-46+50.
- [2] 韩德强, 张丽艳, 邵温. 计算机工程专业方向嵌入式系统实践教学的探讨 [J]. 实验技术与管理, 2010, 27 (03): 191-193.
- [3] 徐婕. 计算机专业嵌入式系统实践教学的探索与研究 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2016, (01): 207-208.
- [4] 刘晓光, 侯殿有. 独立学院计算机专业嵌入式系统课程的特点、教学现状和教学体系的建设 [J]. 科技创新导报, 2010, (33): 154+156.
- [5] 王效杰. 现代产业要素嵌入专业群实践教学体系重构 [J]. 教育与职业, 2016, (19): 102-105.