

应用远程云端硬件实验平台基于大数据分析的教学模式的改革研究

郭瑾

(陕西职业技术学院 电子信息工程学院, 陕西 西安 710100)

【摘要】随着科技的不断发展,教学模式也在不断地进行改革和创新。其中,应用远程云端硬件实验平台基于大数据分析的教学模式成为了教育领域的一个研究热点。本文旨在探讨这种新型教学模式的改革研究,通过对远程硬件实验平台的应用和大数据分析技术的结合,提高教学质量和学生学习效果。

【关键词】远程云端硬件实验平台; 大数据分析; 教学模式

2021年3月15日,人力资源和社会保障部、国家市场监督管理总局、国家统计局联合向社会发布“智能硬件装调员”新职业,智能硬件装调员作为智能硬件行业全新的职业工种正式纳入《中华人民共和国职业分类大典》。智能硬件产业已经步入万亿的市场规模,对于专业领域的人才短缺问题需要迫切解决。嵌入式硬件技术作为智能硬件装调员的专业核心课,实训教学始终是教学的核心环节^[1-3]。

如何将实验教学与企业岗位能力需求相结合、建设项目化实训教学是智能硬件类相关专业教学的改革方向之一。互联网学习资源的出现,使得学生在理论知识获取的方式上更加快捷、有效和灵活^[4]。相对于理论知识资源,实训教学资源由于受场地、设备、安全、时间等物理条件的限制,导致学生开展实训严重受限,也在很大程度上限制了实训教学资源种类及数量的持续性增长^[5-6]。传统教学模式下,实训教学资源已经难以满足岗位能力需求,当前嵌入式应用技术实训体系教学面临的主要问题包括以下几方面:

(1)国内高职院校的嵌入式应用技术实验体系大部分是基于嵌入式硬件试验箱(板,卡)进行硬件实验。学生只能去实训室做实验,不利于学生随时随地开展实训,传统实训箱不能快速反映新技术、新工艺、新规范。(2)实训过程无法有效记录和量化,学习效果难以评估。在传统实训教学中,教师通常只关注学生的最终实践成果,而忽略了学生在实践过程中的表现和进步,忽略了实践过程中的细节和技巧,没有融入大数据分析,因此,对学生实验情况的分析

尚不个性化和科学化,教学模式单一,缺乏贴合学生实际情况地渐进式实践教学模式。(3)受硬件实验限制,实训项目偏简单,无法为学生提供真实场景的实践体验,导致学生难以真正掌握实际操作技能,与岗位能力需求有一定差距。

鉴于以上问题的存在,本文提出了一种基于远程云端硬件实验平台的嵌入式硬件技术在线实验,依托该平台设计了本地口袋机实验、远程在线实境实验两种实验模式,通过远程云端实验平台,完整汇集每个学生实验过程中产生的真实数据,准确把握每个学生的实验轨迹,匹配个性化实验。

一、构建基于远程云端硬件实验平台的移动实验室

(一)远程云端硬件实验平台

远程云端硬件创新实验平台是虚实一体实验系统,采用B/S架构,即兼顾了传统嵌入式实验系统的特征(连线)又结合了最新大数据、云计算技术实现了可远程操作硬件的实验平台,既兼顾了传统单片机实验系统的功能又结合了大数据、云计算技术可实现远程操作的功能——设计功能电路、远程烧写单片机、远程反馈实验结果。新技术、新工艺、新规范可随时添加在B/S架构中,外设模块展现为模拟虚拟器件,可快速反应这些新内容。为学生搭建了一个随时随地自由发挥的硬件实验环境。学生将实验项目通过互联网上传至云端服务器相连的实验板卡,并实时反馈实验结果。旨在打破实验的空间和时间的限制,打破传统学科实验室的壁垒,

建立“云端硬件实验室，在校实践不断线”的创新实践教学新体系。

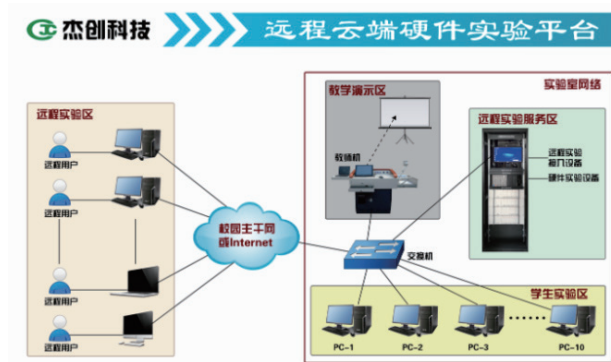


图1 采用B/S架构的远程云端硬件实验平台

（二）构建移动实验室

学生在计算机（智能手机、平板电脑和笔记本电脑）上安装远程云端实验平台的客户端软件，就可以完成基于单片机平台的绝大部分嵌入式硬件实验。口袋机打破传统嵌入式教学实验箱的外形，让编程实践练习随时随地随心进行成为可能，在课堂、宿舍、咖啡馆，高铁，只要有理工学子的地方就有远程云端实验平台、口袋机的身影，打造移动实验室，满足当今大学生个性特征。



图2 口袋机模型控制直流驱动电机连接电路

二、构建梯度项目库

通过对接相近行业的知名企业，获取岗位新技术、新工艺、新规范要求，开展教学设计，利用远程云端硬件实验平台、口袋机构建不同等级的实践项目库，通过实验轨迹追溯大数据分析，科学地设置项目梯度，由简至繁、由易到难、由单一到综合，结合1+x传感网应用开发职业技能等级标准考核点设计案例实操环节，对接真实企业项目，使学习者建立良好的实操能力和职业素养，为后续嵌入式领域更深层次学习和工作打下坚实基础。

表1列出了课程项目清单，分为基础项目、进阶项目、综合项目，每一项目下分若干子任务，以任务驱动方式层层推进，整合线上线下，校内校外教学资源，项目理论和实践相结合。采用工作过程、系统化教学方法，贴合产品开发流程，满足企业岗位需求。

由表1不难看出，实验项目以职业岗位能力为起点，校企合作产教融合，对嵌入式工程师岗位的工作过程分析，提炼出典型工作任务。覆盖了大部分智能硬件装调领域内容，包含新技术，项目来源于职业岗位培养目标，提取能力需求，形成实践任务，提取技能点、知识点、形成知识技能图谱，项目采用递进、阶梯式教学方法、由浅入深，由易到难，让人人皆有所获。

三、通过大数据追溯每个学生的实验轨迹，匹配个性化实验

通过远程云端硬件实验平台，如图3所示，可以实时统计在线学生人数、班级使用率，每个学生平台操作信息，在实训项目中产生的操作数据，包括编写代码次数、搭建工程花费时间，边编译调试次数；调试过程中出现的错误类型，准确把

表1 实训项目列表

实验层次	实验内容									
基础项目	信号灯的闪烁	声光报警系统	按键控制单路信号灯	点阵显示	6位数码管显示	LCD1602屏显示	串口通信发送字符	A/D转换控制器	直流电机调速	人体红外传感器
	流水灯	音乐盒	按键控制流水灯	简易广告牌	秒表制作	显示欢迎词	银行动态密码的获取	数字电压表	用三个按键控制直流电机调速	温湿度传感器
进阶项目	霓虹灯	道口交通信号灯	4路抢答器	“爱心”广告牌	手机号码滚动显示	TFT屏显示	密码键盘	自动调光台灯	步进电机调速	远程控制
综合项目	直流电机控制风扇	步进电机控制风扇	环境温度监控系统	人造小气候	智能家居	语音播报器系统	自动追踪机器人	送药小车	巡检用平衡小车	作物大棚环境监控系统

握每个学生的实验轨迹，匹配个性化实验。

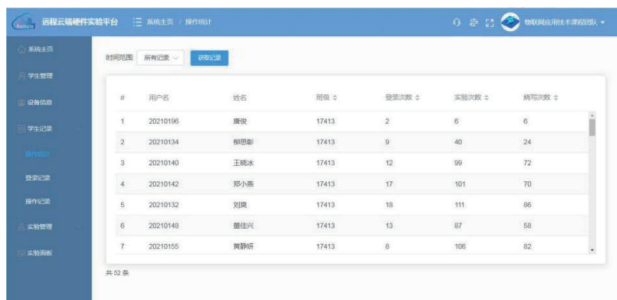


图3 学生实验操作统计

四、通过远程云端实验数据分析构建学生学习情况反馈模型

通过远程云端硬件实验平台记录学生实训真实数据，通过大数据进行实验数据采集，对数据进行数据挖掘，建立学情反馈数学模型，如图4所示，该模型可以包括学生在实验过程中的操作习惯、问题解决能力、知识水平等方面，聪知识、能力、职业素养、任务、数字素养五个维度，结合知识点任务点完成程度，抽取样本学生8大主任务完成情况如图所示，通过大数据分析该学生查阅资料能力较强，具备良好的素质素养，推理论证能力较强，逻辑思维能力和创新思维能力弱一些，特别是团队合作能力需要为其多匹配综合实践项目，以及小组展示机会。

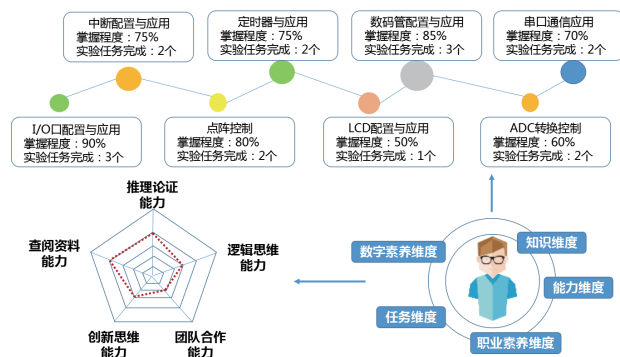


图4 学情反馈数学模型

如图4所示将学情反馈模型应用于实际教学中，以便学生和教师更好地了解学生的学习状况。远程云端硬件实验平台推送匹配实验，辅助学生提高学习效果。例如，学生可以根据模型反馈的结果，调整自己的学习策略和方法；教师可以根据模型反馈的结果，制定更加针对性的教学计划和措施。

五、结论

本文提出的一种基于远程云端硬件实验平台的在线实验，搭配口袋机构建移动实验室是一种有效的实训教学模式，可以显著提高学生的实践能力、团队协作能力和创新能力。同时通过实验全过程追溯大数据分析，我们构建了学情反馈模型，旨在帮助学生更好地了解自己的学习情况，提高学习效果。关注个体成长，针对薄弱环节布局实训项目。

应用远程云端硬件实验平台的大数据分析在嵌入式硬件技术实验体系中的应用是国内外教学模式的发展趋势。通过学情反馈模型补学生认知和实践能力短板，提升学生的综合素质和岗位胜任力，具有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 吴磊, 张永梅. 基于大数据的远程云端计算机硬件实验体系研究 [J]. 计算机教育, 2019 (09): 25-29.
- [2] 李辉勇, 牛建伟, 符宗恺, 豆渊博, 基于虚实结合的嵌入式系统虚拟仿真实验教学改革与实践 [J], 计算机教育, 2020 (10): 179-182.
- [3] 吴阔, 陈云芳. 基于开源虚拟桌面的嵌入式实验平台 [J]. 计算机教育, 2017 (9): 154-157.
- [4] 卢延辉, 李向瑜, 周淑辉. 嵌入式系统原理课外实验教学方法研究 [J]. 长春师范大学学报, 2020, 39 (2): 151-154.
- [5] 王伟, 蔡燕, 杨永杰, 等. 虚实结合型嵌入式课程实验教学设计 [J]. 电子技术与软件工程, 2020 (4): 118-119.
- [6] 韩锡斌, 葛文双, 周潜, 等. MOOC平台与典型网络教学平台的比较研究 [J]. 中国电化教育, 2014 (1): 61-68.

基金项目: 应用远程云端硬件实验平台基于大数据分析构建“ETPP”渐进式实践教学模式的改革研究 (2023JXGG10)。

作者简介: 郭瑾 (1984—), 女, 河南叶县人, 副教授, 硕士, 研究方向: 嵌入式应用开发研究。