

数字化转型视角下的物联网在线课程系统开发与应用研究

宋小明

江苏海事职业技术学院, 江苏南京 210017

摘要：随着数字化转型的深入推进, 教育领域信息化建设步伐加快, 发展在线教育已成为高校适应时代发展、提高人才培养质量必由之路, 物联网作为战略性新兴产业, 对复合型人才需求日益增长。本文基于数字化转型背景, 分析发展物联网在线课程重要意义, 从功能、性能和用户需求等方面系统阐述物联网在线课程系统需求, 在此基础上从系统架构、课程内容、交互界面和关键技术等层面进行系统设计与开发, 并报告应用实践效果。

关键词：数字化转型; 物联网; 在线课程; 系统开发; 应用研究

Research on the Development and Application of IoT Online Course System from the Perspective of Digital Transformation

Song Xiaoming

Jiangsu Maritime Institute, Nanjing, Jiangsu 210017

Abstract : With the deepening of digital transformation, the pace of informatization construction in the field of education has accelerated. Developing online education has become the only way for universities to adapt to the development of the times and improve the quality of talent training. As a strategic emerging industry, the Internet of Things (IoT) has an increasing demand for compound talents. Based on the background of digital transformation, this paper analyzes the significance of developing IoT online courses, systematically elaborates on the requirements of the IoT online course system from the aspects of function, performance, and user needs. On this basis, the system is designed and developed from the levels of system architecture, course content, interactive interface, and key technologies, and the application practice effects are reported.

Keywords : digital transformation; Internet of Things; online courses; system development; applied research

引言

目前, 全球范围内正经历一场以数字化为核心, 网络化和智能化为特征的科技与产业变革, 我国正将经济的转型升级, 作为迎接科技与产业变革的关键策略, 积极促进各行各业的数字化转换, 旨在彻底发挥其潜能。教育领域作为数字化转型重点领域, 积极顺应信息技术发展趋势, 加快教育信息化进程, 推动在线教育发展, 为了打造教育强国, 提升教育质量, 开放并共享高品质的教育资源已成为不可或缺的战略决策。

一、数字化转型背景下物联网在线课程建设重要意义

(一) 顺应教育信息化发展趋势

自二十大以来, 国家高度重视教育信息化的发展, 《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》指出, 建设网络化教育体系、扩充在线学习资源、创新网络教学模式、共有优质教育资源是实现教育现代化的关键步骤, 时下以云计算、大数据、人工智能为代表的前沿技术迅猛发展, 正在对教育模式产生深远影响, 从而使得在线教育成为教育信息化的常态化发展趋势^[1]。高等院校需利用数字化转型的良机, 快速推进在线教育资源的开发, 打造融合线上与线下教学的全新教育模式, 通过发挥在线教育的优

作者简介: 宋小明 (1983.08-), 女, 汉族, 硕士, 工程师, 研究方向: 软件工程。

势, 提高人才培养的水平^[2]。

(二) 提升物联网教育资源可获得性

当前国内高校普遍存在物联网教育资源不足、优质资源分布不均衡问题, 许多高校尚未开设物联网专业或课程, 在尖端高等教育机构中, 优质教育资源往往集中在少数精英大学之中, 物联网这一领域, 涉及电子、通信、计算机科学和自动化等多个学科, 教学内容更新快、实践性强, 对教师专业能力要求高, 许多院校难以配备高水平师资^[3]。物联网在线课程能够最大限度整合和共享优质教育资源, 学习者可不受时空限制, 根据需求自主选择学习内容, 突破传统课堂教学局限, 建设物联网在线课程, 引入行业专家和企业工程师参与教学, 有利于优化资源配置, 扩大优质教育资源覆盖面,

为广大学习者提供公平、优质、开放学习机会。

（三）促进物联网人才培养模式创新

物联网领域作为一个跨学科的新兴行业，涉及众多技术要求，包括感知、通信、计算、控制以及数据分析等，系统开发过程中必须掌握这些技术，传统物联网课程多采用“理论灌输为主、实践环节为辅”教学模式，重知识传授、轻能力培养，难以适应复合型人才培养需要，而在线教育突破传统课堂时空藩篱，学生可根据兴趣爱好，自主安排学习进度，灵活开展个性化学习。通过开发设计交互性强、内容丰富的物联网在线课程，可以调动学生学习积极性，加强理论与实践结合，突出能力本位，从而推动物联网人才培养模式从“以教为中心”向“以学为中心”、从“知识传授型”向“能力培养型”转变，切实提升人才培养质量^[4]。

二、数字化转型视角下的物联网在线课程系统的需求分析

物联网在线课程建设要立足学习者实际需求，遵循技术与教育深度融合理念，进行科学需求分析，这是在线课程系统成功开发的基础和前提，本文从功能、性能和用户群体三个维度，对物联网在线课程系统需求特征进行全面剖析。

（一）功能需求分析

物联网在线课程系统功能需求，主要包括在线学习、在线评测、在线互动、学习管理等方面。在线学习方面，系统应支持多种类型学习资源展示，如文本、图片、音频、视频、动画等，要便于学生在线预览、下载学习资料；在线评测方面，系统须提供作业练习、期中/期末测试、实践项目等多种评测手段，支持客观题自动判分和主观题在线批阅，对学生学习效果进行全方位评价；在线互动方面，系统要支持教师发布课程公告，引导学生参与主题讨论，开展头脑风暴，学生可在课程论坛发帖提问，教师在线答疑解惑，同学之间也可以相互点评、共同进步；在学习管理方面，系统要能够跟踪记录学生学习行为数据，生成学习进度报告，对学习效果进行综合分析，并据此调整优化教学方案^[5]。

（二）性能需求分析

物联网在线课程面向全球学习者，同时在线人数多，访问并发量大，因此对系统性能提出较高要求，主要表现在：系统要保证24小时不间断运行，最大程度减少宕机时间；要具备良好可扩展性，支持分布式部署和动态扩容，平滑应对海量并发访问；要确保系统响应及时，页面加载速度要快，学习资源访问与下载要流畅，音视频点播与直播要清晰流畅；要做好数据备份与恢复，采取严密身份认证和权限管理，防止用户信息泄露^[6]。

（三）用户群体需求分析

物联网在线课程用户主要涵盖在校学生、企业在职人员、社会学习者等多元群体，不同群体知识背景、学习需求各不相同，在线课程要采取个性化设计策略，精准满足差异化学习需求。对于高校学生，他们已具备一定物联网基础知识，学习目标主要是拓宽专业视野，强化实践动手能力，因此要注重选取前沿性、实践性强的教学内容，开发与企业实际项目紧密结合实训案例，要和高校人才培养方案相衔接，促进学分认定和学历提升^[7]。对于企业在职人员，

要聚焦行业应用中实际问题，提供与其工作经验结合紧密微课程，便于其利用碎片化时间学习提升，同时也要提供与职业发展相匹配的能力培训与认证服务，对于社会学习者，知识背景参差不齐，学习目各异，既有纯粹感兴趣，也有希望学有所用，对此要设置全面系统课程分类体系，提供多层次学习模块，从物联网技术原理到行业应用开发一应俱全，满足不同学习需求^[8]。

三、数字化转型视角下的物联网在线课程系统的设计与开发

在需求分析基础上，本文从系统架构、课程内容、交互界面和关键技术应用等多个层面，对物联网在线课程系统进行设计与开发。

（一）系统架构设计

系统架构是在线课程平台基础框架，直接影响系统性能、可用性和可扩展性，本系统采用MVC（Model-View-Controller）多层架构模式，在系统架构的底层上，首先是负责数据直接获取的数据访问层，紧接着是处理业务规则的逻辑层，最后到达直接面向用户的视窗层，主数据访问层承担着数据存储与监管的职责，使用MySQL这种通用的关系型数据库来保存课程的元数据以及用户的常规信息等；采用HDFS、HBase等大数据组件存储课程视频、学习日志等非结构化数据；业务逻辑层实现在线学习、作业评测、互动交流等核心业务，采用SpringBoot、Mybatis等主流框架开发；用户界面层负责人机交互设计，使用Vue.js、Bootstrap等前端框架实现Web端和移动端页面展示，系统各层之间通过RESTfulAPI实现解耦，便于独立开发与测试。针对高并发访问场景，采用Redis缓存热点数据，使用Nginx实现反向代理和负载均衡，系统实现服务注册与发现机制，可根据访问压力动态调整服务实例数，从容应对业务峰值^[9]。

（二）课程内容设计与开发

在深入探究物联网领域的核心知识和技能之后，根据物联网系统架构的感知层、网络层、应用层进行布局，深度融合物联网感知、通信、数据处理、智能应用等领域的知识，共计7门课程，围绕物联网主题，涵盖“物联网导论”，深入探讨“无线传感器网络”“RFID原理及应用”“NB-IoT技术及应用”“物联网通信协议”“物联网数据存储与管理”“物联网系统集成”等核心课题^[10]。本教学程序强调理论知识与操作技能的融合，实施了逾20个以实际项目为依托的教学活动，这些项目包括但不限于温度和湿度数据的搜集、农业网络的智能监控，以及自动化车库的控制等多样化的领域，引导学生动手实践，加深对物联网系统开发全过程理解，在内容呈现方面，开发生动直观多媒体课件，录制200余个微视频，将物联网系统开发关键技术和应用场景以动画、虚拟仿真等形式演示出来，激发学生学习兴趣^[11]。课程内容贴近物联网产业发展前沿和应用实际，邀请行业专家开设物联网发展前沿讲座，围绕智慧城市、车联网等主题组织案例教学，提升学生解决实际问题能力，课程资源设计开发贯穿产教融合理念，校企联合开发20余个项目实训案例，与知名物联网企业共建在线实验平台，让学生参与真实项目开发，提升实战能力^[12]。

（三）交互界面设计

界面设计直接影响学习者对在线课程第一印象和使用体验，本系统遵循界面美观友好、功能清晰易用设计原则。首页采用扁平化

风格设计，版面布局简洁大方，重要信息一目了然，使用 CSS3 和 HTML5 技术，实现页面自适应布局，支持 PC、平板、手机等多种终端访问，导航栏设置全局搜索框，支持按课程名称、知识点等多维度检索，课程学习界面采用双栏式布局，将视频、PPT 课件、同步练习题有机整合，便于学生在观看视频时同步浏览讲义、完成练习^[13]。平台提供课程学习、作业考试、论坛交流等一站式服务，流程清晰，使用便捷，设计上，注重界面中文字、图形、色彩合理搭配，文字表述言简意赅，重要信息采用图形化方式呈现，色彩以蓝色为主色调，传递专业、理性气质^[14]。

（四）关键技术应用

本系统采用前沿信息技术，为在线教学、在线评测、学习分析等提供支持，在在线教学方面，使用 WebRTC 技术实现基于 Web 实时音视频互动，保证师生面对面交流流畅清晰；使用 DOM 技术生成动态交互式学习内容，模拟虚拟实验环境；采用自适应气流技术，根据学生网络状况、终端性能等实时调整视频码率，提升视频播放流畅度^[15]。在线评测方面，客观题采用组卷算法自动生成试卷，使用自动阅卷技术对学生答题情况进行辨识判分，主观题基于自然语言处理技术，对学生答案进行语义分析，给出客观评分，在学习分析方面，利用大数据分析技术，采集并分析学生观看视频、完成作业及参与讨论等行为数据，旨在生成个性化学习报告；采用机器学习算法，构建了一个能够反映学生学习风格和知识掌握程度的模型，进而根据模型结果为学生推荐合适的学习资源，以期优化每个学生的个性化学习路线^[16]。

四、数字化转型视角下的物联网在线课程系统的应用实践

为检验系统应用成效，本研究选取某高校物联网工程专业 2019 级 120 名学生和 2020 级 105 名学生作为研究对象，2019 级采用传统面授教学模式，2020 级采用在线课程教学模式，对比分析两种教学模式效果差异^[17]。2020 级学生对在线课程满意度显著高于 2019 级学生对传统课程满意度，85% 的 2020 级学生认为在线课程能激发其学习兴趣，课程内容设计合理，教学方式灵活，可以自主安排学习进度，76% 学生表示喜欢在线互动交流方式，与教师、同学沟通更加便捷频繁。与之相比 2019 级学生普遍反映传统课程内容更新不及时，教学方式单一，缺乏实践动手机会，教学过程中，师生之间的交流显现出积极变化，这反映了网络课程在提升学生学习兴趣、增进教学效果方面的实效性^[18]。

2020 级学生课程视频观看时长、练习题完成次数、讨论区发帖数、实训项目完成度等指标，均显著高于 2019 级学生。在访谈中，2020 级学生普遍反映，碎片化、移动化在线学习方式，使其能够利用课余时间自主开展学习；个性化学习资源推荐，满足不同学习需求；即时互动答疑，能及时解决学习困惑，这表明，在线教学环境能激励学生投入更多时间和精力，主动建构知识，形成自主学习习惯。在线教学模式有助于提高学生学习效果，2020 级学生平时作业成绩、考试成绩均值分别为 85 分和 82 分，显著高于 2019 级学生 80 分和 78 分，在实践能力方面，通过项目考核，2020 级学生物联网系统设计与开发能力总体优于 2019 级学生^[19]。访谈中，教师普遍

认为在线教学资源丰富，教学组织形式多样，使教学更加灵活，优化知识内化过程；频繁开展头脑风暴、在线测试等，能及时检验教学效果，有针对性地改进教学，学生反映，碎片化在线学习有利于知识反复记忆和深度理解；实战项目训练，提升动手实践能力，可见在线教学通过优化教与学过程，能显著提升教学成效^[20]。

五、结论

在教育领域，数字科技的深度整合与教学过程的融合，已经催生了“互联网+教育”模式，这一模式不仅成为教育现代化的核心，同时也代表着未来教育的发展趋势。在当前迅猛发展的物联网技术环境下，研发设计贴近应用、动态更新在线课程，是培养高素质创新型物联网人才的必由之路。未来，高校应立足自身优势，以需求为导向，以应用为目标，加强校企、校校合作，优化资源配置，开发高质量物联网在线课程，创新人才培养模式，为物联网行业发展和数字经济建设提供源源不断人才支撑，在线教育作为教育信息化重要抓手，必将推动高等教育教学范式变革，成为提升人才培养质量、建设高水平大学“倍增器”。

参考文献

- [1] 王佩, 冯玉华, 陈昌敏, 欧彦江. 数字化转型下物联网综合应用课程教学实施报告 [J]. 电脑采购, 2022(32):178-180.
- [2] 韩俞侃. 基于物联网视角农业生产数字化转型研究 [J]. 农村经济与科技, 2023, 34(4):39-41.
- [3] 曹志成, 杨天娇, 李小龙. 数字化转型背景下航天企业发展对策研究 [J]. 军民两用技术与产品, 2022(5):26-29.
- [4] 吴君乾. 基于物联网技术的低压配电系统在线监测应用 [J]. 电声技术, 2022, 46(8):55-58.
- [5] 吴志刚. 电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用 [J]. 信息技术时代, 2022(18):112-113.
- [6] 屈青青, 李刚. 物联网支持下的造纸企业生产系统数字化设计研究 [J]. 造纸科学与技术, 2024, 43(2):129-132.
- [7] 陈积明, 史治国, 贺诗波, 赵成成. 物联网慕课课程建设的探索与实践 [J]. 大学教育, 2023(3):18-21.
- [8] 赵梦奇, 马昕, 脱建勇. 信息物理系统实践课程混合式教改实践探析 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(33):167-170.
- [9] 范天娥, 谢昊飞, 杨平安. 基于在线教育平台模式下“物联网导论”课程教学改革与实践 [J]. 工业和信息化教育, 2024(2):37-41.
- [10] 周明伟, 高志远, 陈兴杰, 等. 基于物联网在线监测白酒固态发酵实验装置的设计与实现 [J]. 酿酒, 2023, 50(3):128-131.
- [11] 芦小雨, 马全保. 电力电气自动化设备物联网在线监测技术研究 [J]. 中国新技术新产品, 2023(22):45-48.
- [12] 张俊瑞, 卢颖. 数字化转型视角下政府数据创新实现路径探究 [J]. 信息通信技术与政策, 2023, 49(8):85-89.
- [13] 安健, 桂小林, 惠维. 物联网技术概论在线教学探索与实践 [J]. 计算机教育, 2022(2):148-152.
- [14] 汤志伟, 方豫, 韩啸. 数字乡村建设的内在机制——数字化转型视角 [J]. 科技管理研究, 2023, 43(8):173-182.
- [15] 薛松, 沙洲, 邱铃洋. 数字化视角下水利工程设计企业转型升级影响机制研究 [J]. 水利经济, 2023, 41(6):87-92.
- [16] 刘东超, 陈志刚, 崔龙飞. 基于物联网的环网柜在线监测技术研究 [J]. 电力系统保护与控制, 2022, 50(20):60-67.
- [17] 高锡荣, 周坤露, 韩虎. 基于物联网镜像的在线购物五觉体验模型构建 [J]. 重庆邮电大学学报:社会科学版, 2023, 35(3):82-92.
- [18] 郝秦霞, 荣政, 谢林江, 等. 基于 Bi-LSTM 的在线物联网设备识别方法 [J]. 西安科技大学学报, 2023, 43(2):422-430.
- [19] 韩正红, 侯振东. 数字化转型视角下美的并购库卡企业绩效分析 [J]. 北方经贸, 2024(4):139-143.
- [20] 姜山红, 祁金才, 全厚春, 等. 基于物联网和在线感知等技术的设备健康智能运维模式的研究 [J]. 中国金属通报, 2023(13):80-82.