

面向新工科的云计算系列课程体系改革与实践

常会丽

宁夏理工学院 宁夏 753000

摘要: 随着新工科教育的提出, 高等教育正面临着课程体系改革的挑战, 以适应快速发展的工程技术领域。本文以工程教育认证为标准, 依据网络工程专业人才培养目标定位和岗位能力需求, 对云计算方向的课程体系按知识点进行细化, 按知识模块进行重构, 形成全新的课程群体系, 并以此在宁夏理工学院网络工程专业进行实践。研究结果表明, 改革后的课程体系显著提升了学生的实践能力, 同时也加强了学生的创新意识。

关键词: 新工科; 云计算; 课程体系; OBE; 课证融通

引言

云计算行业是信息技术产业发展的重点领域, 云计算的虚拟化、分布式计算和存储等技术, 可以为人工智能和大数据等专业的发展提供庞大的数据存储、计算和处理的能力。云计算人才是新兴产业和社会经济发展的推动力, 已经成了近几年来IT领域的热点, 其人才缺口呈逐年递增趋势。如何培养对接云计算产业的复合型技术人才是各大院校迫切需要解决的问题。我校作为地方本科高校, 面向新工科建设, 通过深化校企合作, 将企业的领先优势与我校本地化创新应用人才培养的优势相结合, 服务宁夏地方经济建设与社会发展, 助推学校发展。通过市场调查和就业岗位分析, 考虑到专业的持续发展, 在2018版网络工程专业人才培养方案中, 我校适时地调整了网络工程专业的培养方向与定位, 确定了以云计算运维为核心的人才培养体系, 构建了以云计算为主线的课程序列。在2023版人才培养方案修订时, 结合新工科建设背景, 以及网络工程专业“课证融通”的特色, 本专业以云计算就业岗位能力为导向, 以课证融通为手段, 对云计算系列课程进行了再造, 进一步对云计算方向课程体系进行了改革与实践。

一、云计算就业岗位能力分析

为科学地确定云计算方向就业岗位能力需求, 首先成立了由校企专家共同组成的项目课题组, 通过市场调研和数据分析, 确定云计算方向的主要就业岗位是: 云计算工程师、云计算运维工程师、云平台安全工程师、云计算开发工程师等岗位。针对这些岗位, 毕业生应具备的知识和能力需求归纳如下:

1) 熟悉Windows server常用服务器的搭建, 精通Linux系统, 有较强的Linux系统经验, 熟悉Linux下的程序开发和维护; 精通shell编程, 至少熟悉一种开发语言。

2) 熟悉主流虚拟化技术, 熟悉主流云计算管理平台原理和架构, 熟悉主流云平台管理软件。

3) 熟悉虚拟化架构下的系统维护管理、备份和磁盘存储等技术, 了解光纤交换机及光纤存储设备的配置及管理。

4) 熟悉分布式文件系统、分布式并行计算, Map/Reduce编程, 会使用HADOOP和HBASE等分布式存储工具。

5) 熟悉TCP/IP网络协议, 理解网络二层协议和网络设备原理, 对OSPF、BGP、MPLS、VPN等主流协议能熟练操作。

6) 熟悉系统和网络安全攻防技术, 精通Web安全、系统安全、网络安全, 熟悉Linux系统安全, 熟悉云计算安全体系。

二、课证融通体系

本专业一直秉持“课证融通, 专创结合”的特色, 学生除了按照人才培养方案中制定的课程外, 还鼓励学生积极考证, 比如软考、计算机等级证书和行业认证, 其中为了提高学生云计算就业岗位的竞争力, 让学生可以获得相应的云计算认证, 主要推荐学生考取深信服科技有限公司的1+X证书和华为云计算认证, 提高他们在此领域的职业竞争力和就业机会。

三、云计算方向课程体系再造

结合我校办学特点和企业岗位需求, 以企业项目案例为引导, 制定项目、专业、课程三个层面的教学成果

表1 深信服云计算认证

职业技能证书	课程模块	课程知识点	具备能力
云计算认证工程师 (SCCA-C)	云数据中心基础	数据中心基础、 Linux网络操作系统、 网络和存储基础、 交付和运维体系	1. 云计算发展趋势分析 2. 云计算关键技术应用 3. 开源云平台、容器技术、分布式存储等重要知识 4. 能够根据业务需求通过手工或自动化方式实现关键服务的部署 5. 能够根据业务需求完成深信服云计算产品的部署和运维
	云计算技术原理与实践	云计算导论 虚拟化技术 云存储技术 容器技术 云原生技术	
	交付与运维	深信服云计算解决方案 深信服 aSV、aSAN、aNET	
	深信服云产品	超融合 (HCI) 桌面云 (aDesk) 分布式存储 (EDS) 应用交付 (AD) 托管云	

表2 华为云计算认证

职业技能证书	课程知识点	具备能力
初级认证 (HCIA-CloudComputing)	1. 云计算简介 2. 计算虚拟化简介 3. 云计算中的存储基础知识 4. 云计算中的网络基础知识 5. 虚拟化特性介绍 6. 云计算发展趋势	1. 云计算发展趋势分析 2. 云计算关键技术应用 3. 开源云平台、容器技术、分布式存储等重要知识 4. 能够根据业务需求通过手工或自动化方式实现关键服务的部署 5. 能够根据业务需求完成深信服云计算产品的部署和运维
中级认证 (HCIP-CloudComputing)	1. 华为服务器虚拟化产品介绍 2. 华为桌面云产品介绍 3. OpenStack的概览、操作界面管理、认证管理、镜像管理、计算管理、存储管理、网络管理、编排管理、故障处理和华为 OpenStack 增强商用解决方案	
高级认证 (HCIE-CloudComputing)	1. 云计算运营 2. 云计算运维 3. 云计算灾备 4. 云计算迁移 5. 云计算故障处理 6. 云计算规划与最佳实践	

产出,在云计算课程体系中融入职业认证及岗位能力需求,以工程教育认证标准修订课程教学大纲,积极组织教师探索实践,重构云计算方向课程体系,如图1所示。课程采用线上线下混合式实验方式,学生在线学习实验教程,基于云端实验平台自主完成实验,以线下研讨的形式进行演示验收、分析总结,对项目改进和创新并形成实验报告。对于学有余力的学生,鼓励他们以学习小组的形式对云计算技术进行深入研究;指导他们参加各

级学科竞赛和大创项目,以竞赛激发学生的自主创新意识,以提升成就感和荣誉感,激励更多的学生积极投入到创新实践活动。

结束语

经过实践,云计算课程群知识体系建设取得一定成果,建立了一系列的云计算课程模块,项目团队设计了对应的教学项目和教学案例,以工程教育认证标准,结



图 1

合OBE理念，修订了课程教学大纲，补充了综合实践项目实训指导书。以网络工程专业为试点全方位地开展了一体化教学改革，形成了一定的教学成果。同时，由于云计算技术的快速发展和人才岗位需求的不断变化，课程群知识体系也需要不断地更新与完善，不断提高应用型人才培养质量。在云计算方向课程后续教学中还需继续加强与企业的深度合作，通过产教融合进一步推进课程建设与改革，设计更加有效的激励机制，激发学生作

为学习主体的主动性、积极性与创造性，切实提升学生的专业技能和综合素质。

参考文献

- [1] 庞双龙, 曾德生, 陈晓丹, 唐玉芳. 1+X证书背景下云计算技术与应用专业课程体系改革研究[J]. 电脑与信息技术, 2021(2): 82-86.
- [2] 赵伟艇, 夏栋梁. 基于岗位能力培养的云计算课程群知识体系构建研究[J]. 电脑知识与技术, 2016(12): 167-169.
- [3] 朱琼瑶, 徐合龙. 新工科背景下产学合作的云计算课程教学改革[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2023(9): 61-64.
- [4] 王宁. 基于课程思政的《云计算导论》教学实践研究[J]. 安徽警官职业学院学报, 2022, 21(4): 100-103+118.
- [5] 高岩, 林颖, 吴德文, 等. 项目驱动的线上线下启发式深度学习实践教学探索[J]. 计算机教育, 2021(9): 51-53.
- [6] 袁华, 陈伟, 郝先哲, 等. 基于OBE原则的实践教学体系再构[J]. 实验技术与管理