



基于云计算的跨校区计算机通识课程实验教学研究

熊念, 周珊, 刘小丽, 陆尧胜

(暨南大学信息科学技术学院, 广州 510632)

摘要: 对当前高校跨校区计算机通识课程实验教学面临的问题进行了分析, 提出将实验教学与云计算技术相结合的方法。论述了云计算的技术结构, 研究了实验教学平台的详细设计方案, 构建基于云计算的跨校区计算机通识课程实验教学平台, 在此基础上分析了平台的实践效果和优势, 经实验教学证明了该方案的可行性和有效性, 为云计算与实验教学的融合发展提供了参考。

关键词: 云计算; 跨校区; 实验教学; 计算机通识课程

中图分类号: G642

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20190275

Research on Experimental Teaching of Computer General Courses in Cross-campus Based on Cloud Computing

XIONG Nian, ZHOU Shan, LIU Xiaoli, LU Yaosheng

(School of Information Science and Technology, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

Abstract: This paper analyzes the bottlenecks faced by the experimental teaching of cross-campus computer general course in colleges and universities and proposes a method of combining experimental teaching with cloud computing technology to construct an experimental teaching platform for cross-campus computer general courses. Firstly, the technical structure of cloud computing is discussed, then the detailed design scheme of experimental teaching platform is studied. Based on this, the practical effects and advantages of the platform are analyzed. The experimental teaching proves the feasibility and effectiveness of the program, and provides a reference for the integrated development of cloud computing and experimental teaching.

Key words: cloud computing; cross-campus; experiment teaching; computer general courses

随着“互联网+”的概念广泛应用到各行各业, 当前市场对熟悉计算机的复合型人才的需求越来越迫切^[1]。计算机通识教育作为我国高等教育的重要组成部分, 担负着培育复合型人才的重任^[2]。实验教学是计算机教育中最有效的方法和手段, 是培养学生应用能力和创新能力的重要环节^[3]。云计算是近年来飞速发展起来的一种新型服务计算模式, 具有集中管理、按需服务、动态分配、开放共享的特点^[4]。2015年《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和2018年教育部《教育信息化2.0行动计划》中, 先后指出: “要强化创新创业实践, 促进实

验教学平台共享” “充分利用云计算、大数据、人工智能等新技术, 构建全方位、全过程、全天候的支撑体系, 助力教育教学、管理和服务的改革发展”^[5-6]。建设基于云计算的计算机通识课程实验教学平台, 促进实验教学发展和学生实践能力培养, 是当前实验教学发展的重要方向。

1 跨校区计算机通识课程实验教学的现状

当前的计算机通识实验课程由于长久以来在后台资源、教学模式等方面改变甚微, 已经难以满足学生实践的碎片化、移动化和个性化需求。暨南大学是一所211综合性高校, 计算机通识课

收稿日期: 2019-07-17; 修回日期: 2019-10-31

基金项目: 国家重点研发计划项目(2019YFC0121907); 广东省高等教育教学改革项目(2019-69); 暨南大学实验室研究专项(2020030)。

作者简介: 熊念(1985-), 女, 硕士, 实验师, 主要从事云计算、高性能计算方面的研究。

程群(例如大学计算机基础、程序设计基础、资讯科技)面向全校多个校区多学院的本科生开设,具有一定的代表性。在近三年的教学过程中,根据对该系列课程实验环节的跟踪调查,以及对相关文献资源的调研分析,发现普遍存在以下3个问题。

1) 学生不擅长搭建实验环境。根据教学规划,计算机通识课程一般在第一学年开设,课程授课对象涵盖全校各学院非计算机专业的大一新生,他们的计算机基础普遍较弱,不擅长配置实验环境。而专业软件环境要求较高,学生首先需要配置较复杂的环境参数才能学习,耗费不必要的时间精力。

2) 实验练习环境和时间受限。每次课的实验教学时长往往在2~3节课,除去教师讲解和演示的时间,留给学生自主操作的时间并不多。传统的实验教学背景下,学生离开了公共的实验环境之后,无法自主开展实践活动。由于不能随时随地访问实验教学环境,不少学生这次实验没完成又要开始下次新的实验内容。

3) 实验资源利用率较低。暨南大学目前有5个校区,上课的学生分布广,授课总人数超过4000人/年,计算机通识课程属于跨校区的实验大课,为满足各校区实验授课的要求,实验平台需在每个校区的实验室重复搭建和配置,造成实验资源利用率较低的现象。

2 基于云计算的计算机通识课程实验教学平台

2.1 云计算的概念

云计算技术是在信息技术不断发展的背景下所产生的一种新型计算模式^[4]。维基百科将云计算定义为:一种基于互联网的计算方式,通过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需求提供给计算机和其他设备^[7]。云计算的核心思想是用高速网络将计算机硬件资源汇聚在一起,形成服务集群,即大型“资源池”,所有的程序软件和数据存储都运行在这个“资源池”中,它根据用户需求以动态分配的方式提供服务,用户可以不受时间地点的限制,通过能连接互联网的普通终端设备就能访问这些服务^[8]。

2.2 云平台总体结构

将云计算技术应用于计算机通识课程实验教

学,首先要搭建云平台^[9],总体结构如图1所示。云计算平台的底层是由服务器、专用存储构成的服务器集群,采用虚拟化技术使底层的物理资源形成统一的虚拟资源池,通过构建云资源管理服务平台,对用户、数据和服务进行统一管理。实验教学的接入方式较灵活,课中学生在实验室通过计算机终端连接到云平台,课后可通过普通终端(如智能手机、平板电脑)随时随地实现开放式访问^[10]。

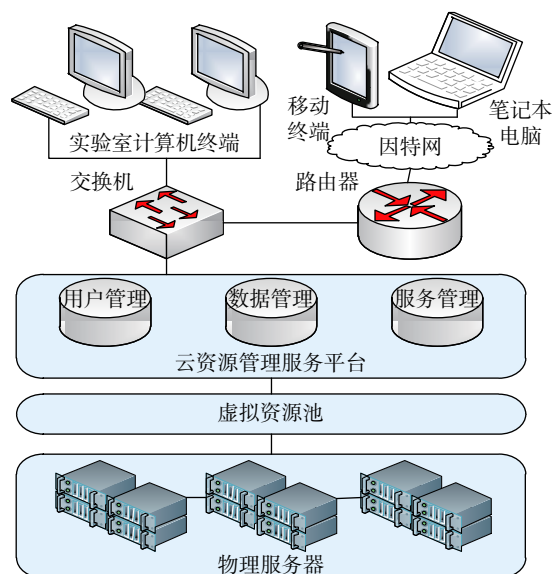


图1 云平台总体结构图

2.3 实验教学平台设计方案

根据云平台总体结构,提出基于云计算的计算机通识课程实验教学平台设计方案,如图2所示,包含实验平台、实验资源、实验内容和实验过程4个模块,将多样性的教学服务和需求在平台上进行搭建和部署。

1) 在实验平台方面,首先整合现有的软硬件资源,进行技术改造。以暨南大学计算机通识课程群依托的实验平台为例,平台的硬件设备由8台机架式服务器组成的高性能服务器集群、2台专用存储服务器组成的存储集群和若干网络交换设备组成,利用虚拟化技术来实现服务器、存储及应用的虚拟化,提供独立隔离的资源空间给每个用户^[11]。建设好的实验平台使师生在校园网范围内的多个校区都能进行访问,提供云计算的IaaS(基础设施服务)和PaaS(平台服务)两种服务,不受时间地点限制。

2) 在实验资源方面,通过以下几个方面,实现跨校区资源高效共享。吸纳慕课、翻转课堂等先进教育理念建立实验教学资源共享库,整合优

质电子资源(视频、课件、实验教材、实验报告、文献、案例)到平台中,搭建在线题库测试系统,方便学生课后自主学习,同时,教师可通过题库组织阶段性测验,跟踪评估教学效果。

3) 在实验内容方面,计算机通识课程中培养的计算和编程能力,其本质是为了一定程度上模拟生活中的“事情”和“物体”之间的逻辑关系。针对非计算机专业的学生,应该从生活的角

度入手,深度挖掘核心知识点并进行精简和提炼。将实验教学内容进行优化设计,分成验证型、设计型和综合型 3 种类型,由浅入深,逐渐扩展学生的知识广度。增加综合性实验报告和期末小组答辩的形式对学生进行综合能力考核,以一定比例纳入期末成绩,鼓励学生以小组形式研究解决来源于生活的实际问题,深入浅出,在生活中激发创新力、协同创新。

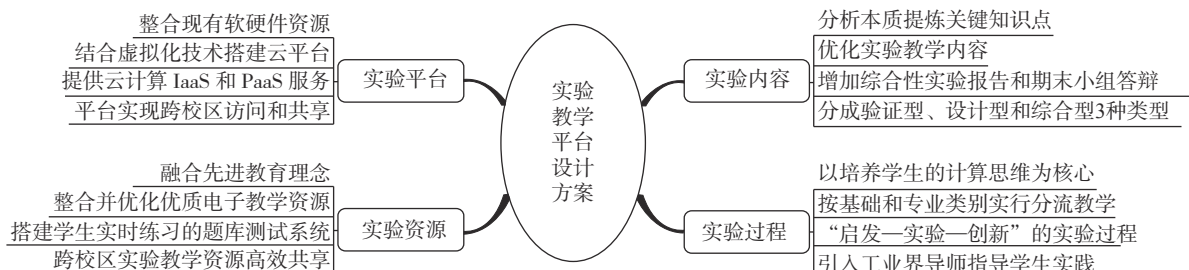


图 2 基于云计算的实验教学平台设计方案

4) 在实验教学过程方面,树立以培养“计算思维”为核心的实验教学理念。以暨南大学计算机通识课程教学为例,大一新生计算机基础有较大的差异性。选课学生来自五湖四海,入学前计算机能力特点不同。从专业类别来看,有文科类、经管类、理工类,不同学科的学生对计算机能力有不同的教学需求和目标。在教学过程中,首先根据基础和专业类别实行分流教学,分流后老师在教学中更有针对性,可以设置不同的教学目标,真正做到因材施教。基于以上教学改革,提出教学过程应贯穿“启发—实验—创新”的实验模式,实验内容和实验教学过程如图 3 所示。在创新环节,安排学生进入工业界实践或引入工业界导师指导实验,为学生实践创新搭桥铺路。

多、课程内容多的特点。传统实验室以往在开展计算机通识课程实验教学时,以 PC 单机独享的模式进行。暨南大学跨校区计算机通识课程云实验平台在 2016 年开始投入使用,经过 3 年持之以恒的实施部署和迭代改进,迄今为止已有 10 000 学员通过该平台进行学习,是目前学校涉及受惠学生和使用人次最大的实验教学平台,在广东地区高校的大型计算机公共教学平台中处于领先水平。

近几年暨南大学计算机通识课实验环节采用云平台 and 传统单机结合的方式,对两种平台资源利用率对比分析如图 4 所示。选取 2018 级经济学院的本科生为例,其中经济学院分配在云实验室、文学院分配在传统实验室,每天以固定的 5 个时间为采样点,为期两周。对云实验和传统实验两种平台的资源利用率进行统计分析和对比可见,在 10 点和 16 点上课高峰时段,两种平台的资源利用率均在高位,80% 以上的资源投入使用。中午 13 点,云平台的利用率 48.6% 远大于传统平台 8.7%,提示在课后学生如果有未完成的实验内容,愿意采用云平台进行自主学习。而传统实验平台需要到现场才能使用,利用率极低。在晚上 19 点和 21 点,往往是学生自我实践的黄金时段,云平台的利用率一直在 60% 以上,表明资源被充分利用和调动,学生能不受时间的限制使用平台上的各种资源。

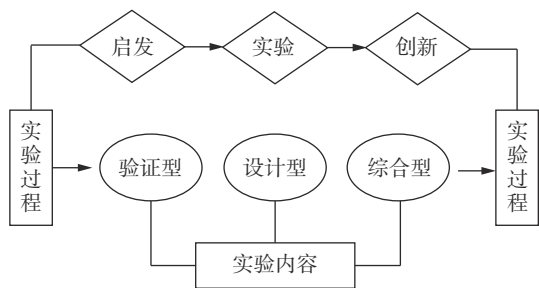


图 3 实验内容和实验教学过程设计图

3 平台的实践效果和优势分析

3.1 实践效果

高校的计算机通识课程普遍具有学生人数

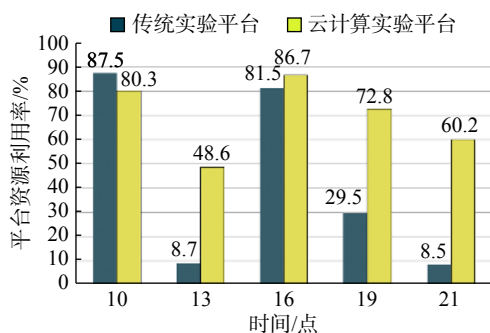


图4 平台资源利用率对比图

3.2 优势和特点

1) 免受时间和空间的约束,引导开放式的实验教学方式。传统实验所依赖的专业性软硬件环境仅仅在实验室有限的时间内开放,学生的自主学习能力受限。当前“互联网+”时代带来了学生学习习惯和方式的改变,形成了碎片化、移动化和个性化的新型学习习惯。基于云计算的实验教学方式使学生无需配置繁琐环境就能随时随地通过任何终端远程连接,登录到相应实验课程模块,在线完成各类实践活动,满足当今多样化的学习新需求,有效激发学生的学习兴趣。

2) 打破实验教学跨校区的壁垒,实现平台在各校区动态共享,大大提高资源利用率。以往在开展教学时,上机实验所依赖的实验室环境常常采用分校区的形式,独立开展建设和实施教学,软硬件环境更新不及时,难以满足现代学科内容的发展。云平台基础设施的维护以及软件的更新都由云端提供,在综合性多校区的高校,各个实验室只需要配置云终端,通过虚拟化等云计算技术动态调用后台云资源。这样的方式不仅使平台具有很高的灵活性和共享性,不受跨校区教学模式的瓶颈限制,而且避免了基础设施的重复购置和配置,有利于促进资源的可持续使用。

3) 平台覆盖面广,使众多学生受益,具有较广泛的应用范围。计算机通识课程授课面广,涵盖全校非计算机专业的大一学生。云计算实验平台面向全校开放,可服务于各校区师生。平台在后期可实现再扩展,根据需求增加接入点数。在教学和科研中,该平台展现出良好的应用前景,具有较高的应用价值。

4 结束语

云计算技术与实验教学的结合,是高校计算机教学的发展趋势和创新^[12],它可以打通高校各校区间的壁垒,充分利用优质的网络与教学资源,实现校区间资源高效共享。本文构建的基于

云计算的跨校区计算机通识课程实验教学平台能有效激发学生的学习兴趣,提升教学效果,为高校云计算实验教学平台的进一步发展提供了参考。

参考文献

- [1] WEI Y Y, ZHU P, WU W P, et al. Teaching resources construction of fundamentals of computers in the cloud platform[C]//13th International Conference on Computer Science & Education. Colombo, Sri Lanka: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 2018.
- [2] CHEN C L, ZHENG X Q. Teaching practise of blended learning on computer general courses for undergraduates[C]//12th International Conference on Computer Science and Education. Philadelphia, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 2017.
- [3] KASHIF U A, MEMON Z A, SIDDIQUI S. Architectural design of trusted platform for IaaS cloud computing[J]. International Journal of Cloud Applications and Computing, 2018, 8(2): 47-65.
- [4] 陈国良, 明仲. 云计算工程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016.
- [5] 国务院办公厅. 关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见[EB/OL]. [2015-05-13]. http://www.gov.cn/xinwen/2015-05/13/content_2861327.htm.
- [6] 教育部. 关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL]. [2018-04-18]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [7] MICHEAL A, ARMANDO F, REAN G, et al. A view of cloud computing[J]. Communications of the ACM, 2010, 53(4): 50-58.
- [8] LIU Y, LI B, NIU J, et al. A cloud-based experiment platform for computer-based education[C]//7th IEEE/ACM International Conference on Utility and Cloud Computing. London, UK: IEEE UCC, 2014.
- [9] HARUNA C, MUHAMMAD A, GAZALI A, et al. Cloud computing platforms for delivering computer science and mathematics instructional course content to learners[C]//IEEE 3rd International Conference on Electro-Technology for National Development. Owerri: IEEE NIGERCON, 2017.
- [10] 武志学. 云计算虚拟化技术的发展与趋势[J]. 计算机应用, 2017, 37(4): 915-923.
- [11] WAN X, LI F. Research on university online education resource management platform based on cloud computing[C]//2018 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation. Changsha, China: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018.
- [12] AZZEDIN F, YAHYA S, AHMED A. Utilizing cloud computing services in teaching and research[J]. International Journal of Computer Science and Network Security, 2019, 19(4): 223-230.