

经管类实验室智慧云服务平台建设分析

李季明, 高猛猛

(上海理工大学管理学院, 上海 200093)
✉usstsnow@usst.edu.cn; mmgao@usst.edu.cn



摘要: 当前, 经管类实验室存在着使用时间有限定、资源环境不足、桌面环境固定、交付桌面与面向社会所接触到的环境匹配存在差异等瓶颈。结合当前实验室现状, 深入分析和探讨了经管类实验室智慧云服务平台建设的必要性、可行性、架构、可实现的功能及效益。结合实验室建设实践结果分析表明, 平台建成后可以最大化利用有限的资源环境, 实现桌面资源的分时复用, 有效提高资源利用率, 改善教学质量, 提升学院的教育信息化建设水平。

关键词: 云服务平台; 实验室管理; 云计算

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A

Smart Cloud Service Platform Construction Analysis of Economic and Management Majors Laboratory

LI Jiming, GAO Mengmeng

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)
✉usstsnow@usst.edu.cn; mmgao@usst.edu.cn

Abstract: At present, there are bottlenecks in economic and management laboratories, such as limited use time, insufficient resource environment, fixed desktop environment, and difference between the delivery desktop and social environment. Based on the current status of laboratories, this paper proposes to deeply analyze and discuss the necessity, feasibility, architecture, possible functions and benefits of constructing a smart cloud service platform for economic and management laboratories. Practice results of laboratory construction show that the completed platform can maximize the use of limited resources and environment and realize the time-sharing reuse of desktop resources, and effectively improve the utilization rate of resources and teaching quality, so to improve the level of educational information construction in colleges.

Keywords: cloud service platform; laboratory management; cloud computing

1 引言(Introduction)

随着网络技术、信息技术的不断发展, 高校越来越重视学生实践能力和创新能力的培养。计算机实验室是高校理论课程、实践教育课程、校内实习基地以及各种等级考试和培训的必备场地^[1-4]。

智慧云服务平台是基于虚拟化和云计算技术, 实现教学环境的“云端化”, 教师和学生不受空间、时间和设备的限制访问云资源^[5-8]。通过智慧云平台的使用, 可提高师生使用的便捷性, 为学生自主实验操作, 教师科学研究以及人才的创新实践提供了基础性环境支撑, 实现了教学、实验和科研资源的统一调度, 将以往IT资源8小时使用提升到24小时, 提高了资源的使用时长, 一定程度上减少了信息化基础设施

建设成本, 有助于信息化管理水平的提高。该方式更好地适应了创新人才培养的教学内容、课程体系、教学方法、教学手段, 打破“以教材、课堂、教师为中心”的传统教学模式, 建立“以学生为主体, 以教师为主导, 以网络为场所”的现代教学模式, 因此建设智慧云服务平台已迫在眉睫。

作为管理学院, 从教学角度出发, 学院虽为学生上课提供了实验室, 却存在三大瓶颈: 一是使用时间有限定, 本科生实验室开放时间为工作日早上8点至下午5点; 二是桌面环境固定, 师生仅能够在实验室内进行教学, 桌面环境无法带到课外; 三是交付给学生的还是以桌面为主, 与面向社会所接触到的环境匹配存在差异。目前情况下, 交付给学生的应该是基于实践场景的一整套完整的实训环境, 而非仅仅一个

桌面,从而让学生的教学环境与工作环境贴合得更紧密。从科研角度出发,学院虽为研究生提供了科研学习用实验室,但由于研究生人数过多、机位较少、学生喜欢占座等原因造成科研资源紧张。超过六成的研究生认为,影响他们积极参与科研的主要因素是学校提供的机会和支持不足。以往单纯的桌面虚拟已经无法解决这些问题,因此需要有效解决这些问题的方法。

2 智慧云服务平台建设的必要性分析(Necessity analysis of smart cloud service platform construction)

2.1 实验教学环境面临挑战

随着实验室桌面虚拟化技术在高等教育实验室建设中不断推广应用,其应用场景逐渐覆盖了公共计算机房、专业计算机房、多媒体教室、教师办公室等多个场景,技术的不断推广和成熟,使得建设模式从单纯的基于场景的项目建设向更高层次的顶层方案设计、复杂性场景、多期建设等模式发展^[9-11]。

桌面虚拟化技术能够根据场景特点和现场情况选择融合架构桌面,对资源集中管理、系统监控和操作、灵活的部署和操作模式以及后续扩展提出了更高的要求。然而,融合架构的云桌面构建也带来了新的挑战,如缺乏实验时间,难以适应学生的实验环境,无法共享昂贵的资源,缺乏教学过程数据,缺乏科学研究资源等^[12-13]。

2.2 新时代、新技术、新产业推动实验教学环境变革

现阶段各个高校转型发展速度不断加快,人才培养方式不断优化,创新人才特别是拔尖创新人才的培养不断深化,应用型、复合型、技术技能型人才培养比重不断增加。从政策上来看,国家已发布《教育信息化2.0》《中国教育现代化2035》《新工科》等政策,这些新的政策都带来了学校改变人才培养方式的思路;从技术上来看,虚拟化技术、云计算技术、大数据、人工智能移动互联网、5G这些新的技术的出现,驱使着学校培养符合时代、符合当今技术的人才^[7-9];从需求上来看,学生从填鸭式被动教学到主动参与探究,课堂教学延续到课外实训,间接地要求学校从单纯地提供操作系统到需要提供一套实验环境和资源,能让学生随时随地连接资源和访问服务,提升自我动手能力;从产业导向上来看,产教融合、校企合作、产学合作、协同育人、创新创业等新产业环境,也驱使着学校不断地创新培养人才的方式。

2.3 应对外部不确定的因素,保证教学科研顺利进行

新型冠状病毒病毒的出现,对各国人民的工作、学习、生活都造成了巨大冲击,例如,中小學生只能通过远程的方式进行学习;大部分大学生都处于无事可做的状态,想要进行实验、学习,却没有一套完整的环境。通过建设智慧云服务平台,可以协助实验室管理者提前做好实验室的建设规划和管理,能够应对日后各种类似突发状况,缓解学生无法进行实验的窘境。管理者可以通过平台WEB端远程设置相应的实验环境课程,学生在门户网站上直接申请相应的操作系统,下载相应的课件,在家运用自己的终端设备进行学习,实现“停课不停教,停课不停学”的模式。

3 智慧云服务平台建设的可行性分析(Feasibility analysis of smart cloud service platform construction)

3.1 设计规划合理可行

为了保证智慧云服务平台方案具有科学性、前瞻性和可行性,学院专门成立了调研小组,通过调研及结合学院实际情况具体分析需求,拟定了智慧云服务平台的功能需求和软硬件建设标准。

3.2 项目功能可靠可行

一是智慧云服务平台硬件布局,依托学院实验中心现有硬件设施,搭建一套能够容纳500个终端点位同时并发需求的云桌面资源池,基于桌面虚拟化技术为实验室教学提供快速部署、集中管理、教学管控和轻松运维的基础运行环境;二是构建智慧云服务管理平台,该平台主要是管理员进行使用,主要的职责是对服务资源、服务对象、服务内容、服务计划负责,管理平台基于WEB界面,可以有效提高办公的移动性和办公效率;三是构建智慧云门户网站,该门户网站可以让师生随时随地申请与查看实验桌面并完成相关的学科实验,以及查看最新通知和审批结果。

3.3 建设过程、技术保障可靠可行

第一,为响应国家创新创业政策,提高学院实验室管理水平,本着“安全、可靠、经济、易扩展、易维护和高性价比”的原则,利用云计算、虚拟化等技术,基于学院现有网络环境,实现学院实验中心实验室的升级改造,促进学院实验实训环境的信息化推进。第二,系统软硬件的操作、显示界面简单易用,利于管理人员操作与使用。硬件设备基于目前的硬件设施进行拓展升级,且管理软件兼容性强,可与其他相关设备进行控制和联动。第三,系统的设计方案、系统的构成和设备配置、施工、安装、测试等规范化程度高。第四,系统具有集成功能,其管理、分析、通讯接口都符合统一的互联标准及技术协议的要求。第五,系统坚持以人为本的原则,满足技术的先进性、设备的标准化、网络的开放性、系统的可扩展性和可靠性等要求。

4 智慧云服务平台架构分析(Architectural analysis of smart cloud service platform)

智慧云服务平台整体上可以划分为三层,从下往上分别是硬件基础设施层、资源池层、服务层,不同的用户依据不同的使用性质具有不同的权限,如图1所示。具体到使用层面可以分成三大功能模块,分别是管理平台、服务管理端、门户网站。

用户	运维管理员	运营决策	部门/科研团队	终端用户
服务层	云资源服务中心			
	云主机、云桌面、云数据库、大数据服务、快照/云备份、SDN/IPV6、负载均衡、监控/告警、云安全、三级等保			
资源池层	云计算中心			
	KVM、Hyper-V、VMWare、Xen-server、openstack			
硬件基础设施层	服务器资源池、存储资源池、网络资源池、安全设备			

图1 智慧云服务平台架构图

Fig.1 Architecture diagram of smart cloud service platform

4.1 智慧云服务平台——管理平台

将所有的基础环境、IT配套设置准备完成后,就需要建设存储资源池和计算资源池,方便学生和教师能够随时随地访问和利用虚拟桌面。管理平台的底层基于KVM技术,严格来说底层采用KVM-QEME技术,KVM只是提供访问CPU、内存的一个接口,而QEME负责调用KVM中的设备文件、模拟IO设备、虚拟设备的创建等。管理平台的上层采用的是OpenStack技术,可以为用户单独创建虚拟机,为用户提供虚拟服务,同时可以对虚拟机进行管理,可进行虚拟机的创建、开机、关机、挂起、暂停、调整、迁移、重启、销毁等操作。

4.2 智慧云服务平台——服务管理端

服务管理端平台主要是供管理员使用,其主要职责是对服务资源、服务对象、服务内容、服务计划负责。而学生则可以直接在门户网站进行相关(想申请的桌面、想要的操作系统、想要的软件、申请的时间)申请,由管理员进行统一管理。服务管理端平台基于WEB界面,不会局限于教师只能在某一地点才能进行设置管理,提高了办公的移动性和办公效率。

4.3 智慧云服务平台——门户网站

门户网站主要面对的是学生和想要利用虚拟桌面进行研发的教师。教师和学生可以在网站上查看服务桌面的数量、可预约的数量、可使用的数量、Windows与Linux操作系统的数量,实现服务桌面的使用、预约、取消预约,作业的发布、提交,以及课程资料的上传、课程资源的下载、教学云盘的使用等功能模块,使学生即使在家里也可远程收到教师布置的作业,完成相关的学科实验。

5 可实现功能及效益分析(Analysis of possible functions and benefits)

5.1 可实现功能

(1)统一桌面服务门户:针对管理员、教师、学生等不同权限用户,提供统一的门户入口,不同角色登录后,均可进入桌面服务中心,使用自己权限范围内的功能模块,能够实现桌面预约的管理和使用,针对不同的实验环境自动回收策略,按需获取作业空间及学习网盘服务。

(2)终端接入访问不受时间地点限制:第一,师生可通过任意PC或者笔记本终端随时随地访问服务桌面;第二,通过云端服务器提供实验桌面环境,解决终端设备差异的兼容性问题;第三,交付的桌面环境可获得高性能体验。

(3)根据不同教学科研的需求定制云桌面服务计划,从“量”和“时”两个维度出发进行桌面服务的定制:一方面,从资源使用量需求出发,针对服务桌面的使用人数、并发使用量、资源配额要求、云桌面用途来定制资源整体用量;另一方面,从资源使用时间出发,定制云桌面服务时间计划,针对不同实验环境、科研环境设定使用时长、使用时间段和周期。

(4)交付一整套桌面环境:可以针对每个学生用户交付定

制化独立的桌面环境,也可以针对不同专业或多个班级(跨专业融合课)交付一致的桌面环境。

(5)服务桌面自动发布:任课教师根据设置的服务时间计划,自动触发发布桌面,在服务时间计划内,桌面可以被预约使用,学生可以预约多个时间段,可以查看预约总时长、剩余时长,根据自己课外的时间合理安排实验时间,实现教师工作减负,学生使用更灵活。

(6)角色分层,权限隔离:根据交付用户的特性,通过平台设置多种角色,角色大类包括管理角色(任课教师、学生管理员)、运维角色(机房管理人员)、用户角色(学生、科研人员)。按照内容管理角色分层分级,权限分离,实现精细化管理,用户统一身份认证,所有角色的资源互相独立,访问安全隔离。

(7)基础架构混合集成:底层基础架构采用混合模式,支持E-VDI和eDaaS混合部署模式,按需对外提供服务桌面基础设施资源混合集成和资源集中构建(资源池、服务模板、镜像等),能够集中管理与运维。一套硬件资源可以保证日常教学、实验、科研同时使用,在课堂内资源优先保证教学业务,在课外资源可以灵活调度提供实验实训、科研等活动。

(8)服务数据可视化多维度呈现:根据底层基础架构融合,实现统一的数据库调度与运维,能够按照不同维度提供BI展示。针对管理运维BI:展现软硬件服务资源总量、资源使用情况、服务对象、数据对比;针对教师用户BI:提供任课教师教学过程数据呈现,使教师掌握学生的实验和作业情况;针对学生用户BI:提供学生历史预约记录、使用记录数据BI展示。

(9)平台服务规模自由扩展:根据不同组织的资源诉求,弹性调整组织配额,可以灵活控制资源负载上限,保护资源合理分配使用,减少占用浪费;根据平台资源使用率可视化分析,合理规划扩展资源,不影响现有服务使用。

5.2 经济及社会效益

(1)提升效率:采用先进的技术提升管理效率,解决了工作量大的问题,同时符合教育信息化管理的发展方向;实现了课堂实验教学环境“延续”到课外,随时随地实验和训练。

(2)改善性能:通过引入一些新的技术解决了现有传统台式计算机硬件配置固定无法调整的局限性,从而使得每个实验室按需分配,性能最大程度地满足教学的需要;各类资源(硬件、软件)的有效整合利用,构建了“教、学、训、研”数字化桌面空间。

(3)提升安全性:改变分散式的管理模式,降低终端病毒侵入、系统软件故障的发生概率,从而提升信息化教学的管理安全性。

(4)提升扩展性:考虑到将来整个实验中心内部运行管理模式的提升,通过数据沉淀(基础资源数据、实验教学数据、

(下转第32页)