

智慧云实验室在高校实验教学中的应用

陈守宽

(肇庆学院 教育技术与计算机中心, 广东 肇庆 526061)

摘要 该文在分析传统 PC 实验室存在问题的基础上, 提出基于云计算的智慧云实验室模式, 主要采用 VMware View 桌面虚拟化技术、智能终端管理单元、虚拟化云盘空间等云计算技术提供全新思路和解决方案, 以期降低实验环境部署和管理的难度和复杂度, 增强实验安排的灵活性, 提高管理效率。实践表明, 该模式对提高实验室管理效率、支撑实践教学改革具有较好的应用效果, 可为其他同类高校实验室管理提供参考。

关键词 云技术; VMware view; 智能终端; 虚拟化云盘

中图分类号 TP393.09

文献标志码 A

doi: 10.3969/j.issn.1672-4550.2018.03.045

Application of Intelligent Cloud Laboratory in College Experiment Teaching

CHEN Shoukuan

(Education Technology and Computer Center, Zhaoqing University, Zhaoqing 526061, China)

Abstract Based on the analysis of the existing problems in the traditional PC laboratories, this paper proposed a cloud computing-based smart cloud laboratory model. Mainly adopting cloud computing technology such as VMware view desktop virtualization technology, intelligent terminal management unit, and virtual cloud disk space to provide new ideas and solutions. In order to reduce the difficulty and complexity of deploying and managing the experimental environment, enhancing the flexibility of the experimental arrangements, and improving the efficiency of management. Practice shows that this model can improve the efficiency of laboratory management and support the reform of practice teaching, and it can provide reference for laboratory management in other similar universities.

Key words cloud technology; VMware View; intelligent terminal; virtual cloud disk

现有的公共计算机实验室机房承载中心实验室全年的工作量, 承担全校各院系全日制学生日常课程的上机实验教学任务, 是各专业课程在肇庆学院教育与计算机中心能正常开展的基础条件。但目前基于传统 PC 电脑的实验室机房模式已较大影响了正常的课程开展, 有较明显的实践教学问题的隐患与风险。一旦课程开设出现问题, 必然会对学校正常的实践教学带来严重的影响。

传统的 PC 电脑实验室机房常遇到问题如下: 管理维护工作量大; 课程教学软件的过程复杂低效、缺乏移动性导致在线利用率低; 实验室无法全面开放; 目前机房使用成本高、故障率高等, 都对实验室正常的教学造成一定影响, 以致服务质量不高、学生投诉意见大、课程不稳定, 急需引入新技术对现有的机房模式进行重构与革新, 有效解决现有机房实验室存在问题。

1 基于云计算模式的智慧云实验室管理模式

1.1 云桌面技术的引入

整个云实验室基于云桌面虚拟化方案构建, 本文主要探讨基于 VMware 公司成熟的软件产品之一 (VMware View) 的应用。VMware View 桌面虚拟化方案由服务器、桌面虚拟化管理平台、存储、网络、桌面终端设备等组成^[1], 虚拟化桌面体系架构逻辑如图 1 所示。

云桌面是可以独立对服务器资源进行整合和分配, 并交付云计算服务的个人独立桌面。它依靠单个桌面的资源动态分配、基于托管服务的个性化资源定制, 以保障关键业务的稳定运行。

收稿日期: 20161213; 修改日期: 20170223

基金项目: 2015 年广东省高校教育技术教学改革研究项目 (2015046)。

作者简介: 陈守宽 (1974), 男, 硕士, 高级实验师, 主要从事计算机技术应用方面的研究。

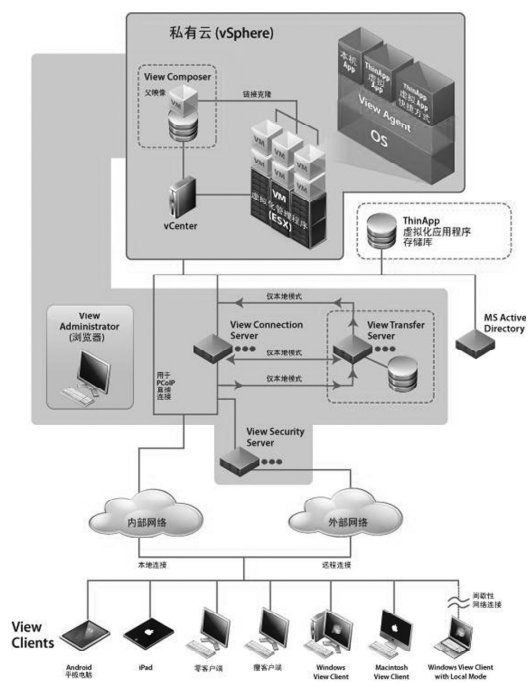


图 1 虚拟化桌面体系架构逻辑图

利用 VMware View 云桌面虚拟化技术, 可以将师生用户所有的桌面操作环境全部集中在后台的服务器之上, 师生用户只需要通过网络就可以访问到自己的桌面操作环境。由于实现了软件环境和数据存储的集中化管理, 可以实现各种软件环境的快速升级, 感染病毒的机会也大幅降低^[2]。在这种模式下, 单个管理人员可以轻松管理超过 1 000 台的桌面环境, 不同授课环境的快速切换也仅需要数十秒的时间。这样, 单个实训室可以为更多的院系提供服务。

由于软件环境都运行在服务器端, 因此用户端的硬件性能就显得无关紧要, 可以采用瘦客户机、平板等一体化的硬件设备, 出现硬件故障直接更换即可。实验室云桌面部署案例如图 2 所示。

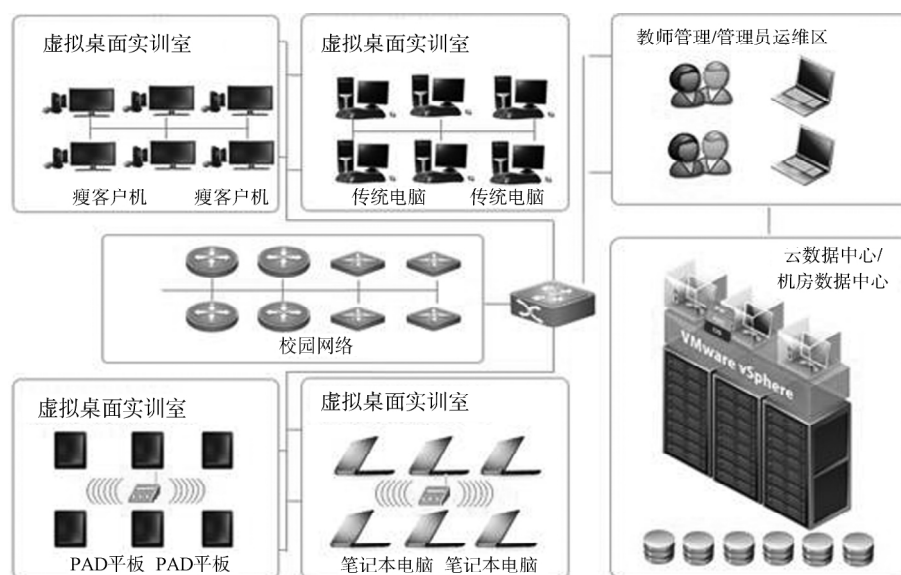


图 2 实验室云桌面部署

云桌面机房的建设, 引入虚拟桌面技术, 通过其出色的管理能力, 实现多种镜像模板统一设置, 并通过不同的镜像安装不同的教学软件, 上课之前进行灵活的资源与系统调试匹配模式来解决各门课程教学软件安装复杂低效的问题, 大大提升了教学效率。

1.2 智能终端管理单元的引入

通过联合设计开发的智能终端管理单元, 是一款基于物联网技术、以太网技术、无线 WiFi 技术的

硬件终端管理设备^[3]。实验室智能终端管理单元如图 3 所示, 该管理单元具有 10 路独立输出电源, 支持接入 220 V 的常见教室设备, 包括投影仪、幕布、电脑终端、音箱、灯光等。可通过部署的智慧课堂管理平台, 对实验室的智能终端管理单元进行远程控制, 包括对接入设备的通断电控制、远程唤醒、幕布升降控制等功能。该管理单元产品源器件选用要求质量过硬, 要特殊增加各类稳压和防浪涌机制, 确保整个系统正常工作的可靠性。

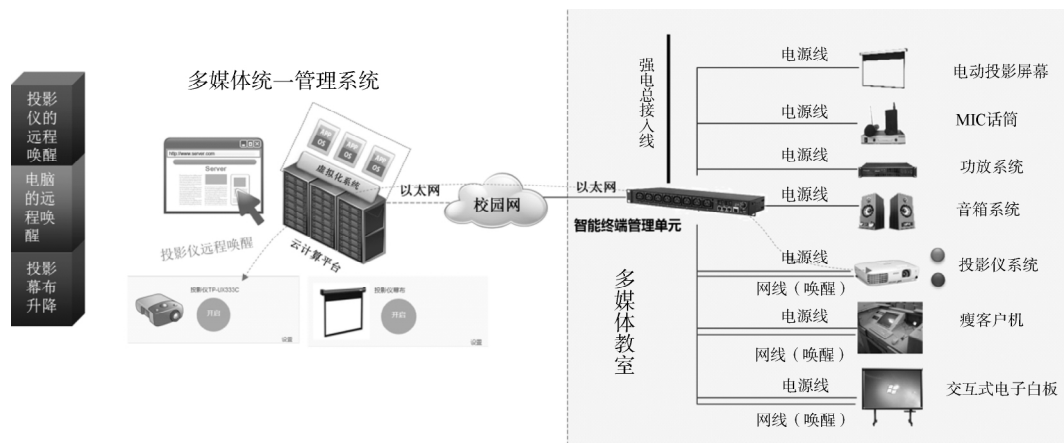


图3 实验室智能终端管理单元

智能终端管理单元平台与 VMware View 架构结合,让传统的实验室课室变得更加智慧,实现以下4个方面的价值。

- 1) 实现集约化建设,节省实验室课室建设和改造的资金;
- 2) 管理控制在后台,减免前端人员频繁操作设备(投影仪、幕布等),提升设备使用寿命;
- 3) 实验室课室的使用管理效率大幅提升;
- 4) 大幅降低建设管理部门的管理难度。

1.3 虚拟化云盘的引入

U 盘在日常使用非常频繁,但容易发生忘记携带 U 盘,或者 U 盘感染病毒传播到整个实验室环境的情况。U 盘活动常常带来教学工作的不便及实验室管理的复杂度和重复工作的开展,如反复病毒感染、重新修复电脑等。

为了提升教学效率及将更多的精力投入到教学实践中,提倡去 U 盘活动,采用开源技术,将个人虚拟磁盘空间作为域用户,融合到 VMware View 的架构中,可以随时随地读取教师课件及

学生作业等^[4]。另外丰富的虚拟磁盘空间可以提供在线预览个人文档、直接检索文档内容、下载收藏的课件、视频、备份文件等功能。

1.4 教学资源远程移动的接入

通过在学校的数据中心服务器资源池虚拟化并配置虚拟桌面实例,师生用户可以使用任何终端,通过网络即可以访问属于自己的电脑桌面环境。这种方式,使得师生用户可以在任何时间、任何地点、使用任何终端都可以处理自身的相关业务,大大提升了学校师生信息化办公或学习的效率。桌面云在移动教学、办公中的应用场景如图4所示。

借助于 VMware 云桌面的基础架构,结合其中的 VMotion 虚拟机在线迁移技术、HA(high availability) 高可用性技术、FT(fault tolerance) 的虚拟机容灾等技术^[5],可以实现即使物理机宕机,虚拟机桌面实例也不会中断,虚拟桌面的环境可以 7×24 h 在线提供服务,大大减少了因为个人环境故障而对教学和办公带来的影响。

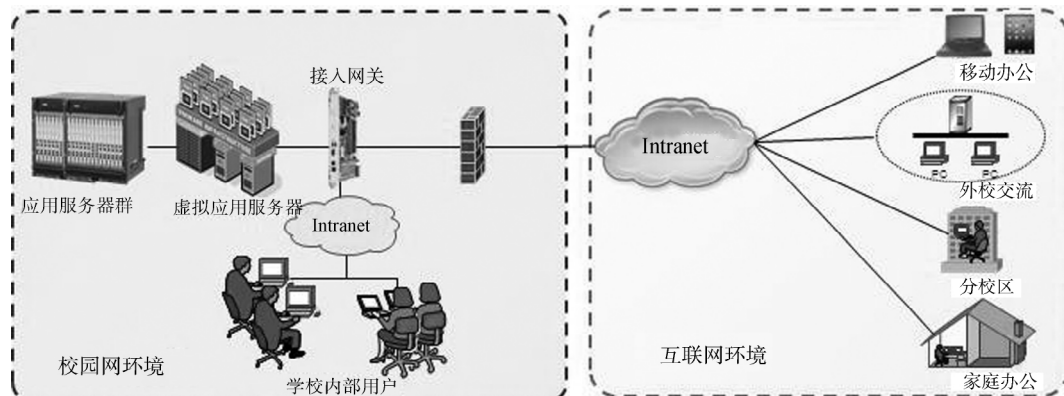


图4 桌面云在移动教学、办公中的应用

1.5 简约布局环境的引入

传统 PC 机功耗大、噪音强，整个实验室布局臃肿；而采用瘦客户机模式下的实验室，功耗小（平均功耗不超过 30 W），远低于传统 PC 机，并提供更加清新、简约的实验室环境。整体布局环境参考如图 5 所示。



图 5 某学院云计算实验室建设现场环境

2 智慧云实验室模式价值分析

2.1 实用性对比分析

传统 PC 机房与虚拟桌面机房的实用性对比如表 1 所示。

表 1 2 种机房实用性对比

传统 PC 机房	虚拟桌面机房
1) 硬件老化和系统文件的增量变化造成性能随使用时间发展不断地下降	1) 性能不会随使用时间上升而下降
2) 无法保证现有应用程序能够在升级后的计算机平台上运行	2) 操作系统和应用程序与硬件无关，并且在各种操作系统上都能正常运行
3) 需要维护各种品牌和型号的计算机设备	3) 通过统一映像管理技术来完成多样化的计算机设备管理
4) 操作系统迁移和修补操作需要现场 IT 工作人员执行	4) 集中式操作系统映像使系统迁移和修复变得易如反掌
复杂的计算环境管理	简化的计算环境管理
1) 管理和更新不能集中化进行	1) 通过虚拟平台系统技术来实现物理机与虚拟机的集中化管理
2) 很难快速响应来自用户端的变化请求	2) 能够快速在学校中做出修改，而不要关心用户所在的位置和网络
3) 手工方式导致整个学校的计算机系统千差万别	3) 操作系统升级，迁移变得可控制，易实施
4) 费时费力，系统及硬件更新变成一个大型的系统工程	4) 系统升级，迁移过程中，对用户影响较少，不会影响师生的工作效率
5) 在系统升级过程中，用户被迫中断工作，等待系统完成升级迁移工作	

2.2 开放性对比分析

传统计算机实验室采用传统 PC 电脑，受限于位置及设备限制，具有以下 2 个方面的不足。

1) 公共计算机实验室采用传统 PC 桌面时，只能去计算机机房本地或者办公室才可以教学办公，带来严重的时间和空间成本浪费。同时，由于管理需要，晚上和周末实验室中心会不开放，造成设备无法使用，致使终端和桌面资源严重浪费，影响投入产出比。

2) 学生只能使用传统 PC 进行，设备系统出现故障后，只能等待管理员来恢复。

采用智慧云实验室课室模式建设后，可解决受限于位置及设备限制带来的各类问题，具有以下 4 个方面的优点。

1) 学生、老师可以在任何地方，包括学生宿舍、图书馆、教室、家里等，通过校园覆盖有线/

无线 WiFi 网络、运营商 3G/4G 网络，均可通过自身电脑、手机、PAD 等登入虚拟桌面，随时随地访问桌面。

2) 升级迁移工作不受任何条件限制（支持现有的网络环境，如 VPN、无线等）。

3) 在系统出现故障时可以快速还原，学生也可以用身边的其他设备进行持续桌面终端访问。

4) 桌面中心可以晚上、周末、节假日等全部开放，将桌面中心资源使用率接近到 100%。

2.3 能耗成本对比分析

1) 传统 PC 能耗分析。

目前普通 PC 电脑的平均功耗在 300 W 左右，按每台普通 PC 电脑每天开机 8 h、全年 80% 的使用率来计算，学院实验室中心机房传统 80 台普通 PC 终端全年的能耗为：

$$80 \times 300 \times 8 \times 365 \times 80\% = 56\,064\text{ kW}$$

2) 桌面终端云能耗分析。

目前市场上的虚拟桌面终端客户机的平均功耗不超过 30 W, 按每台瘦客户机每天开机 8 h、全年 80% 的使用率来计算, 某学院实验室中心机房采购 80 台瘦客户机, 全年的能耗为:

$$80 \times 30 \times 8 \times 365 \times 80\% = 5\,606\text{ kW}$$

根据规划, 实际配置的服务器数量为 2 台, 每台服务器满载功耗 700 W, 闲时功耗 70 W, 2 台服务器全年的能耗为:

$$2 \times (700 \times 8 \times 365 \times 80\% + 70 \times 16 \times 365) = 4\,090\text{ kW}$$

桌面终端云总能耗为:

$$5\,606 + 4\,090 = 9\,696\text{ kW}$$

根据上述计算, 桌面终端云的建设, 将为学校节省能耗高达 46 368 kW, 节省比例为 82%, 按每度电 0.6 元计算全年可节约电费近 2.7 万元。

4 结束语

通过两种模式的对比, 在耗电量、使用成本、设备合理使用年限、管理成本、使用时间、开放性 & 支持终端等方面, 虚拟桌面模式有一定的优势。对智慧云实验室管理模式的探索、研究和应用, 对提高实验室管理水平和资源综合利用率, 促进计算机实验室的各类实验课程教学改革, 培养实践创新人才具有积极的作用。将云计算技术深入到实验教学的各个方面, 在实用性、开放性、能耗成本等方面有特定的优势, 实践表明该模式对同类高校实验室信息化管理改革具有一定的参考价值。

参考文献

- [1] 杨振东, 王晋川, 郑冀, 等. 面向云计算的油料供应管理系统构架 [J]. 重庆理工大学学报 (自然科学版), 2011, 25 (9): 81-86.
- [2] 杨倩茹, 黄梦醒, 万兵. 基于云计算的农村电子政务架构研究 [J]. 计算机与数字工程, 2011, 39 (10): 25-29.
- [3] 郝俊强. 云计算中的数据管理关键技术及其应用 [J]. 无线互联科技, 2011 (8): 3-4.
- [4] 李英壮, 廖培腾, 孙梦, 等. 基于云计算的数据中心虚拟机管理平台的设计 [J]. 实验技术与管理, 2011, 28 (5): 1-3.
- [5] 吴靖, 刘功申. 基于 VMware 虚拟化技术的远程教育平台设计 [J]. 电信快报, 2009 (10): 11-13.
- [6] 王春海. 虚拟机深入应用实践 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
- [7] 杨振东, 王晋川, 郑冀. 面向云计算的油料供应管理系统构架 [J]. 重庆理工大学学报 (自然科学版), 2011, 25 (9): 81-86.
- [8] 杨倩茹, 黄梦醒, 万兵. 基于云计算的农村电子政务架构研究 [J]. 计算机与数字工程, 2011, 39 (10): 25-29.
- [9] 郝俊强. 云计算中的数据管理关键技术及其应用 [J]. 无线互联科技, 2011 (8): 3-4.
- [10] 李英壮, 廖培腾, 孙梦, 等. 基于云计算的数据中心虚拟机管理平台的设计 [J]. 实验技术与管理, 2011, 28 (5): 1-3.
- [11] 吴靖, 刘功申. 基于 VMware 虚拟化技术的远程教育平台设计 [J]. 电信快报, 2009 (10): 11-13.
- [12] 王春海. 虚拟机深入应用实践 [M]. 中国铁道出版社, 2009.

编辑 钟晓

(上接第 149 页)

参考文献

- [1] 王兆安, 刘进军. 电力电子技术 [M]. 5 版. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [2] 洪乃刚. 电力电子技术基础 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [3] 宗哲英, 郝敏, 洪宝棣. 关于《电力电子技术》课程建设的实践与探讨 [J]. 内蒙古农业大学学报 (社会科学版), 2013 (1): 73-74.
- [4] 安树, 闫英敏, 刘正春. 基于 MATLAB GUI 的电力电子技术教学平台设计 [J]. 中国现代教育装备, 2012, 7 (143): 16-18.
- [5] 安树, 赵霞, 徐小华. 基于 MATLAB GUI 的整流电路仿真设计 [J]. 现代电子技术, 2011, 4 (34): 155-158.
- [6] 高宁宇. 基于 MATLAB 电力拖动虚拟实验室设计 [J]. 中国教育技术设备, 2015, 18 (9): 42-44.

- [7] 陈晓娟. 基于 MATLAB GUI 电力电子技术应用仿真实验设计 [J]. 设计应用, 2014, 1 (1): 141-142.
- [8] 张春慧, 国中琦, 张永. 基于 Matlab GUI 的电力系统自动发电控制仿真平台设计 [J]. 信阳师范学院学报 (自然科学版), 2014 (3): 410-412.
- [9] 刘艳. 基于 MATLAB 的电力电子技术虚拟实验仿真平台 [J]. 大连大学学报, 2004, 25 (4): 35-38.
- [10] 韩芝侠. 基于 MATLAB/Simulink 仿真的电力电子实验系统设计与实现 [J]. 陕西理工学院学报, 2008 (6): 26-30.
- [11] 罗华飞. MATLAB GUI 设计学习手册 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2011.
- [12] 陈垚光, 毛涛涛, 王正林, 等. 精通 MATLAB GUI 设计 [M]. 2 版. 北京: 电子工业出版社, 2011.

编辑 肖忠琴