

Technical Realization of the Computer Practice Teaching Environment on the Commercial Cloud Server

Dongliang Fu

Guangdong Baiyun University, Guangzhou, Guangdong, 510450, China

Abstract

With the development of information technology, the information industry is developing faster and faster. The development of information industry promotes the demand of information skills talents, and the demand of information skills talents promotes the development of information education. Cloud application construction worldwide is now in full swing. Cloud computing industry is becoming more and more mature today, cloud application education is imminent. Cloud application education is closely related to the industry. How to combine cloud application education with the industry and how to ensure the effectiveness of application education in the rapidly changing process, a key approach is to move the training field of practical teaching to the industrial line, so as to realize the practical environment close to actual combat. This paper focuses on the practical teaching of computer science and technology (hereinafter referred to as computer science) using the technology of commercial cloud server.

Keywords

computer application; operating system management; practice teaching; cloud server; technology implementation

商用云服务器上计算机实践教学环境的技术实现

傅东亮

广东白云学院, 中国·广东广州 510450

摘要

随着信息技术的发展, 信息产业发展越来越快。信息产业的发展推动了信息技能人才需求, 信息技能人才需求推动着信息教育的发展。世界范围内的云应用建设正如火如荼地进行。云计算产业越来越成熟的今天, 云应用教育迫在眉睫。云应用教育与产业休戚相关, 云应用教育如何与产业结合, 如何在瞬息万变中保障应用教育的有效性, 一个关键的做法就是将实践教学的实训场搬至产业一线, 实现贴近实战的实践环境。论文重点研究计算机科学与技术专业(以下简称计算机专业)操作系统管理与应用相关课程的实践教学采用商用云服务器的技术实现。

关键词

计算机应用; 操作系统管理; 实践教学; 云服务器; 技术实现

1 计算机专业课程设置分析

计算机专业通常培养学生五类能力: 网络规划及实施能力、数据库应用能力、操作系统管理能力、虚拟化能力、应用开发及运维能力。其中操作系统管理能力是重中之重。以下为某一应用类本科院校计算机专业课程设置案例:

基础课程: 计算机程序设计基础、计算机网络基础、数据库技术基础、服务器操作系统管理。

核心课程: 服务器操作系统自动化运维、操作系统虚拟化、资源虚拟化、桌面云虚拟应用、云存储技术、云安全技术、Java 云应用程序设计、Python 云应用程序设计、云基础应用开发与维护、云计算开发与运维。

这些课程均构建于服务器系统之上^[1], 而当前服务器

操作系统 90% 运行在 Linux 系统。因此计算机专业实践教学通常会安排在 Linux 服务器环境^[2]。那么, 如何选择服务器环境呢?

2 基于商用云环境实践教学的优势

由于传统云计算实训室存在明显的缺陷, 难以满足实践教学需求, 商用云服务器自然成了我们的选择。由于商用云服务器的快速发展, 其优势尽显, 作为我们的实训环境具有无可比拟的优势^[3]。

2.1 投资经济性

相比于传统云计算实训室方案, 商用云服务器方案将有效降低实训室建设首次投资金额^[4]。经分析, 期限 10 年以上的实训室投资成本上将节省 20% 以上。

2.2 维护成本性

由于公有云不涉及高配置硬件, 硬件的维护成本相对较低。加之减少了维护工作量, 持续维护成本将明显减少,

【作者简介】傅东亮(1975-), 中国江西南昌人, 本科, 高级工程师, 从事云计算技术应用研究。

包含人力在内的维护成本将节省 30% 以上。

2.3 轮转优势性

传统实训室由于单台机公用，机器环境每次课堂都需重刷，这就存在上次虚拟机课堂状态难以在下次课堂复现。商用云服务器可以很好保持课堂状态。

2.4 课堂效率性

传统实训环境由于翻转课堂原因，存在重新恢复难的问题，这造成课堂效率不高；而商用云服务器可以通过技术手段高速高效地实现虚拟机的创建、启动、暂停、删除、恢复等。

2.5 课堂考核性

对于课堂实践任务，传统方案，每个人都有不同的虚拟机，虚拟机之间相对独立，教师无法了解每一个人虚拟化的作业状态，难以实现教师对课堂的评估。而商用云服务器可以通过技术手段较为简单地了解每一个人的课堂作业状态。

2.6 专业实战性

传统实训室由于使用的都是虚拟环境，这些环境实际不是真实的云环境。而商用云服务器就是企业实际运行环境，商用云服务器实训室可以很好满足实战性需求。

2.7 异地支持性

由于传统物理实训室通常不对外开放，实训环境都是内网环境，异地无法使用。对于异地教学比如疫情时期的在线课堂、学徒制等无法支持。而商用云服务器具有任何时候任何地点都可使用的优势，满足了异地实践教学的需求。

2.8 环境可控性

传统的计算机专业实训环境通常就是计算机房，它的特别之处就是配置要求很高。另外，这些机房中的计算机，由于需要满足各种课程，其操作系统通常为 Windows 操作系统。基于这些独立的 Windows 操作系统上，进行 Linux 服务器的虚拟化，这些虚拟化的服务器，由于有各自独特性，难以受控于教师机。因此，很难实现批量的实操控制，无法实现实践教学批量管理、批量反馈、批量指导、批量度量和批量打分。而论文所研究的基于商用云环境，由于虚拟的云服务器可受控于教师机，那么可以很好地做到批量管理、批量反馈、批量指导、批量度量和批量打分等功能。

3 商用云服务器上计算机实践教学的技术实现

论文所指的商用云服务器上实现计算机实践教学环境，相当于在一台高配置云服务器上，使用容器云 Docker 技术，批量生成基础的 CentOS 虚拟机。指定虚拟机的 IP，IP 第四段与学号对应，这样，每个学生的与 IP 就绑定了。教师就可以方便地使用软件工具操作学生的虚拟机，以实现环境可控性。

3.1 购买单台高配置云服务器

作为实践教学环境的高配置商用云服务器，一台对应一个实训室。由于要满足一个班 60 个学生实训需要，需要具有较高的存储空间和计算机能力。笔者对配置进行了验证，配置如下：

CPU：主频 4G。
内存：32G。
存储：1T。

操作系统：CentOS7 以上。

对于商用环境中的云服务器，购买采用按月计费，核心参数参照以上配置。对于一些特别的实验要求的，如计算要求比较大的实验，则可以通过修改 ECS 服务器配置的方式实现。不过，这种修改可能涉及费用的修改，所以，通常需要对学期课程进行一个提前规划和配置。

3.2 商用云服务器实践环境规划

对于云服务器环境，通常需要做几个方面的规划：①账号规划，就是为实验环境准备账号，包括登录账号、密码、IP 地址。这些信息可以形成一整套的云服务器环境规范。有这套规范，后续可以在不同课程不同老师之间共享。通常账号可以对应学生学号，密码可以为学号的后 6 位，IP 地址可以默认为学号后 3 位。②存储规划，就是考虑课程的要求，为每个同学的虚拟机配置虚拟存储空间。这个存储空间大致理解为每个学生机的硬盘大小。③目录规划，指定虚拟机的存储对应物理机的存储目录，以保证数据的安全和有序。

3.3 批量虚拟机生成与启动

3.3.1 创建基础的镜像 MyCentos: 7

该镜像要求“涵盖基础功能 (vi-wget-ssh-net-tools-vi-firewalld) 的 centos 镜像”。

Dockerfile:

生成的新镜像以 centos 镜像为基础

FROM centos: 7

或者指定版: FROM centos: 7

指定作者信息

MAINTAINER by fudongliang

指定安装 openssh-server

RUN yum -y install net-tools

RUN yum -y install vim

RUN yum -y install wget

RUN yum -y install firewalld

RUN yum -y install openssh-server

RUN mkdir /var/run/ssh

RUN ssh-keygen -t rsa -f /etc/ssh/ssh_host_rsa_key

RUN ssh-keygen -t dsa -f /etc/ssh/ssh_host_dsa_key

指定 root 密码

RUN /bin/echo 'root: stu123456' |chpasswd

RUN /bin/sed -i 's/.*session.*required.*pam_loginuid.so.*/session optional pam_loginuid.so/g' /etc/pam.d/sshd

RUN /bin/echo -e "LANG=\n en_US.UTF-8\n" > /etc/default/locale

EXPOSE 22

CMD /usr/sbin/sshd -D

3.3.2 使用镜像批量生成虚拟机

使用 3.3.1 中 Makefile 生成的镜像，批量生成指定网络和 IP 的虚拟机：

```
docker run -d --name stu1 --privileged=true --net=
mynetwork --ip=172.18.0.1 -p 10001: 22 -p20001: 80
MyCentos: 7 /usr/sbin/init;
```

```
docker run -d --name stu2 --privileged=true
--net=mynetwork --ip=172.18.0.2 -p 10002: 22 -p20002: 80
MyCentos: 7 /usr/sbin/init;
```

```
docker run -d --name stu3 --privileged=true --net=
mynetwork --ip=172.18.0.3 -p 10003: 22 -p20003: 80
MyCentos: 7 /usr/sbin/init;
```

```
docker run -d --name stu60 --privileged=true --net=
mynetwork --ip=172.18.0.60 -p 10060: 22 -p20060: 80
MyCentos: 7 /usr/sbin/init;
```

将以上端口加入安全组：10001、20001、10002、20002、10003、20003……10060、20060。加入安全组的端口，将被云服务器指定登录范围，保证云服务器的安全。

3.4 虚拟机登录

虚拟机起来之后，就可以组织学生登录。学生登录可



图1 学生登录虚拟机 SecureCRT SSH2 配置

3.6 批量虚拟机重启

次节课，教师批量重启虚拟机：

```
docker restart stu1;
docker restart stu2;
docker restart stu3;
.....
docker restart stu60;
```

4 商用云服务器上计算机实践教学的课堂模式

采用商用云服务器作为实训室环境具有时空自由，因此在课堂教学模式上具有无可比拟的优势。

4.1 寒暑假

每个学期末，云主机管理老师可以清除过往班级的镜像和 Docker。为了减少寒暑假期间云主机的费用消耗，可实用商用云服务器环境的自由收缩功能，在寒暑假期间收缩服务器的配置，以降低服务器费用。在开学时恢复服务器的高配置，以满足学期教学需求。

4.2 学期

学期开始后，云主机管理老师需要了解云主机支持的课程和班级。每个班级每门课程为一组实践环境。管理教师可开始新年级新班级的虚拟机创建和运行工作。这些创建和运行都可运行既定脚本，操作简单。

以使用 SecureCRT 或者 XShell 软件，通过 ssh2 协议登录学生的虚拟机，配置如图 1 所示。

登录的密码可以按脚本中预设分发给学生。

虚拟机退出：学生退出虚拟机可以在命令行中使用 exit 退出，或者关闭 SecureCRT 的会话。

3.5 批量虚拟机停止

学生退出后，教师需要使用命令，对虚拟机进行保存和关闭，以保证下一次学生可以连续的使用上次课的虚拟机环境。教师批量保存学生虚拟机指令：

```
docker stop stu1;
docker stop stu2;
docker stop stu3;
docker stop stu60.
```

批量学生虚拟机停止见图 2。



图2 批量学生虚拟机停止

4.3 课堂

每堂课的任老师只需要启动自己课程班级所有学生的虚拟机，在云服务器公共目录下上传实践资源，比如安装包和任务手册，便可开始课堂实践教学。课后停止本课堂学生的所有虚拟机（也就保存了该虚拟机的状态）。

5 结语

商用云服务器在云计算实践教学环境上具有很多传统实训室没有的优势，如成本优势、课堂有效性优势、实战性优势、任务验证优势、异地教学优势等。很多传统实训室的缺陷，比如轮转课堂时课堂的虚拟机经常被破坏、环境不稳定等在公有云的实践环境完全得到解决。公有云服务器已被证明在技术性、经济性和教学模式上可以作为计算机专业 Linux 课程实践教学的教学环境。

参考文献

- [1] 尹薇婷.云计算技术与应用课程的实验教学探索[J].数码设计:下,2019.
- [2] 王彦朝.云计算环境下高校实验教学探索[J].实验室科学,2016(5):29.
- [3] 石慧,李俊杰,陈恩.“互联网+”环境下云计算技术与应用专业实训室建设模式探索[J].高等职业教育:天津职业大学学报,2017(6):8.
- [4] 华驰,顾晓燕,张蓉,等.“互联网+”背景下云计算技术与应用专业实训基地设计及构建[J].实验技术与管理,2016(9):59.