

利用虚拟软件构建高校教学实验环境

■ 广东商学院 谢少群

摘要:本文针对目前高校计算机实验教学中存在的设备及场地不足、硬件损坏、实验室维护工作量大等问题,提出了利用 VMware 虚拟机技术和 Boson Netsim 网络虚拟软件技术建立教学实验环境的解决方法,该方法提高了设备的利用率,增多了学生的实践动手机会,可在一定程度上使存在的问题得到解决。

关键词:信息化;操作系统;计算机网络;VMware;Boson Netsim;实验环境

现阶段,我国高校学生越来越多,而教学经费的投入却远远跟不上学生数量的增长,无法满足教学实践的需要。计算机网络技术和操作系统是计算机专业的基础课程。其中,网络配置实验和操作系统实验是这两门课程的重难点内容之一,不仅理论知识比较抽象,对实验环境的硬件要求也很高,很多学校在进行该内容的实验教学时还存在一些困难。例如,磁盘分区、格式化、安装操作系统、系统备份与恢复等,要对磁盘进行破坏性实验,可能损坏硬件设备,教师一般采用课堂演示或以讲代练的方式进行教学;在 Windows 服务器维护与管理中的 RAID 技术实验、多机互联的路由实验中,教师只能从理论上去分析讲解,无法在课堂上演示,学生也无法通过实验更进一步加深理解;在计算机网络实验中,如局域网的组建、网络配置与管理、VLAN 划分等实验,需要用到多台计算机和多种设备,而现有的教学条件有限,无法满足这些要求。如何利用有限的计算机资源,完成更多的计算机实践教学,并确保教学质量,成为各个学校亟待解决的问题。

基于以上原因,运用虚拟软件技术构建虚拟实验室的研究显现出很大的发展空间。上述计算机实

践教学中存在的各种问题,通过 VMWare 虚拟机技术和 Boson Netsim 网络虚拟软件技术,可以在一定程度上得到缓解乃至解决。

一、虚拟机软件 VMware 和网络虚拟软件 Boson Netsim 简介

(一)虚拟机软件 VMware 简介

虚拟机技术允许在一台实体主机上同时运行多个操作系统(即虚拟机),从而极大地提高计算机特别是服务器的使用效率。VMware 虚拟机软件具有执行效率高、网络功能强大、显示界面友好以及跨平台支持等优点,它包括 Workstation、ESX Server 等多种版本。

VMware 有 Hosted 和 Satndalone 两种结构。Hosted 结构将主机(真实的计算机)上的硬盘和内存的一部分拿来虚拟成一台或多台计算机,即虚拟机 VM (Virtual Machine)。虚拟机拥有独立的 CMOS、硬盘,可以像主机一样运行分区、格式化、安装系统和应用软件,而只是以一个文件的形式存储于主机上,对其它进行的任何操作对于主机,没有任何影响。安装 VMware 软件的物理计算机称为宿主机(Host Machine),在宿主机里面安装的操作系

统称为主操作系统(Host OS),利用 VMware 在宿主机里面虚拟出来的逻辑计算机叫做客户机(Guest Machine),在客户机上运行的操作系统称为子系统或客户操作系统(GuestOS)。VMware 还能够在一台计算机上组建虚拟网络,把宿主机和客户机都接入虚拟网络,实现了单机的虚拟网络环境。

VMware 的主要功能还包括:1. 多映像的支持和管理;2. 团队(Team)功能;3. 克隆(Clone)功能;4. 屏幕截图和视频捕捉功能;5. 挂起(Suspend)功能。

(二)网络虚拟软件 Boson Netsim 简介

Boson 公司的 Netsim 是一个适合多种操作系统的软件平台,提供了完整的动态网络系统设计、仿真和分析的可视化环境。其主要功能包括:1. 灵活的设计仿真环境。学生可通过 Netsim 软件,自定义网络拓扑图,然后根据自己设计的拓扑图来配置交换机、路由器等设备,所有的操作与真实的环境完全相同。2. 定制经典的网络实验。Netsim 软件除允许用户自定义网络拓扑图外,还提供一些定制好的经典的网络拓扑图,并给出操作步骤和命令答案,非常适合学生课后自学。3. Netsim 是一款 Cisco 路由器、交换机模拟程序,模拟 Cisco 环境下的网络硬件平台。它为那些正在准备 CCNA、CCNP 考试,然而却苦于没有实验设备、实验环境的学生提供了练习考试中命令的工具和有利环境。

二、利用 VMware 构建操作系统实验环境

利用 VMware 构建操作系统实验环境需要进行以下三方面的准备。

(一)硬件的准备。VMware 的配置要求如下:CPU,最低主频 500MHz,建议 P4 1.6GHz 以上;内存,最小 256MB,建议 512MB 以上;硬盘,最小空闲空间 600MB,建议空闲空间 10GB 以上,操作系统,建议 Windows 2000SP4 以上版本。

(二)软件的准备。VMware 分桌面系统(Workstation)和服务器版(VMware ESX Server 等),可在 VMware 的官方网站 <http://www.vmware.com> 下载。

(三)软件的安装和系统的配置。教学中常用的网络平台主要有“对等网络平台”、“客户机/服务器网络平台”和“带路由器的网络平台”3种。教师先用 1 台实验主机安装 VMware ESX Server 并在其上建立实验所需要的虚拟服务器和虚拟网络,然后备份相关文件,并在虚拟服务器上创建 FTP、IIS、DHCP、DNS、路由与远程访问等服务,同时在教师

主机(物理机)上安装 VMware Infrastructure Client 来操作虚拟机以方便教学时进行实验演示。同时,学生实验主机安装 Workstation 虚拟机以方便进行实验操作。

经过上述三方面的准备,我们可以在一台虚拟计算机上执行诸如磁盘分区、格式化、安装操作系统、Ghost 备份与恢复等系统维护实验,这不会破坏物理计算机硬盘数据的完整性,不但保证了物理机原系统的安全,而且在完成操作后,通过映像功能可以轻松将系统恢复到原样。RAID 技术需要多个硬盘才能完成实验,我们可以通过在虚拟机中添加虚拟硬盘来达到目的。点击[VM]->[Settings],选择“Hardware”面板中的“Hard Disk”,并单击下部的“Add”按钮,按照“Add Hardware Wizard”向导的提示一步一步操作,即可为虚拟机增加一个或多个新的虚拟硬盘,路由实验需要的多张网卡也可以通过类似的过程添加。计算机组建网络实验一般要用到多台计算机,我们可以在一台电脑上虚拟出多个虚拟机,从而在单台计算机上组建网络环境,这样每个学生在一台计算机上就可以进行各种网络配置,这增加了动手的机会,而且不用担心损坏硬件设备,使得学生可以放心进行各种操作,带来更好的实验效果。如果学生不能按时完成实验,还可以利用虚拟机的挂起功能方便地保留当前状态,以便下一次继续实验。

为了减少维护工作量,可以在实验前制作系统映像,待实验结束后利用该映像把系统恢复到以前的状态。由于虚拟机只是主系统上的一个文件,系统恢复非常便捷和快速,这大大减少了准备下一次实验及还原系统的时间。要制作映像,可以点击[VM]->[Snapshot]->[Take Snapshot],而要恢复映像,可以点击[VM]->[Snapshot]->[Snapshot Manager],若要挂起当前状态,单击工具栏上的“Suspend”按钮。

三、利用 Boson Netsim 构建网络实验环境

(一)Boson Netsim 软件的安装和操作

为了使学生掌握 Netsim 软件的安装和操作,并灵活运用该软件,我们在实验内容安排上主要从三方面进行:1. 安装软件。需要注意的是如果本机没有安装 Microsoft forms 2.0(大部分 Windows 2000 以上的操作系统都有该组件)和 Adobe Acrobat 程序(查看 PDF 文件的程序),Boson 是不能启动的。如果缺少以上任意一项内容,在软件安装过程中则会提示下载,下载完后才可以继续安装;2. 软件组建

及主要按钮的介绍。这部分重点介绍三个组件 Network Designer、Control Panel、Lab Navigator 及各组件上的重要按钮;3. 学生自己操作并熟悉软件。

(二)仿真实验设计——VLAN 配置实验

实验进行前,首先向学生介绍要用到的重要命令和 VLAN 划分的理论知识等,使学生在开展实验设计前在头脑中形成一个完整的认识,然后再由学生进行实验设计,教师在这个过程中起到一定的指导作用。后面的计算机网络实验也应该依此原则进行。该实验要求在一个交换机(2950 型)上划分出两个不同的 VLAN,PC1 接入 VLAN1,PC2 和 PC3 接入 VLAN2,拓扑图如图 1 所示。

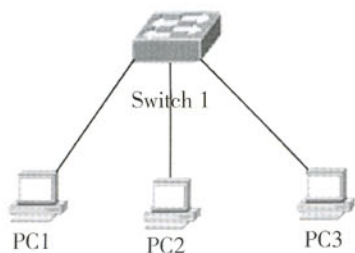


图 1 网络拓扑图

具体的实验操作流程如图 2 所示。

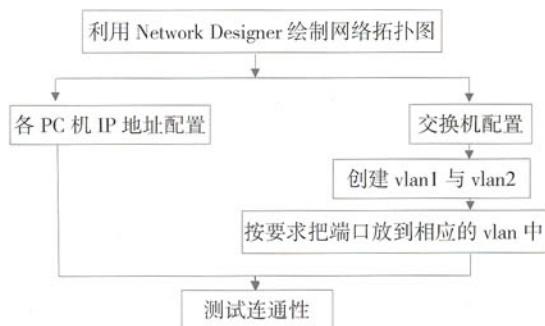


图 2 vlan 配置的实验操作流程图

1. PC 机 IP 地址配置

通过 Boson Netsim 中的工具栏按钮“eStations”,选择相应 PC 机并按照下面的步骤配置 PC 机的相关参数。

步骤 1: 设置 PC1 的 IP 地址为 192.168.0.2,子网掩码为 255.255.255.0。

步骤 2: 设置 PC2 的 IP 地址为 192.168.0.3,子网掩码为 255.255.255.0。

步骤 3: 设置 PC3 的 IP 地址为 192.168.1.2,子网掩码为 255.255.255.0。

2. 交换机的主要配置

通过 Boson Netsim 中的工具栏按钮“eSwitches”,选择“Switch1”,并按照下面的步骤进行交换机基本参数的配置。

步骤 1: 创建 vlan

switch # vlan database// 进入 vlan 配置模式

switch(vlan)# vlan 1 name VLAN1

switch (vlan)# vlan 2 name VLAN2// 新建 VLAN1 和 VLAN2

步骤 2: 把端口放入 vlan 中

switch # configure terminal

switch(config)# interface f0/1

switch(config-if)# switchport mode access

switch (config-if)# switchport access vlan 1// 把端口 1 放入 VLAN1 中

switch(config)# interface f0/2

switch(config-if)# switchport mode access

switch (config-if)# switchport access vlan 2// 把端口 2 放入 VLAN2 中

把端口 3 也放入 vlan2 中,其配置和端口 2 相同。

3. 测试

配置结束后运用 ping 命令测试: 结果为 PC1 和 PC2、PC3 均不通,PC2 和 PC3 互通。实验结果与理论教学完全相符。

四、结束语

在计算机课程教学中建立教学实验环境,引入仿真实验教学,能更好地把理论教学与实践环节结合起来。既缓解了当前实验设备和场地不足的问题,又提高了实验设备的安全性,降低了实验室的管理难度。同时,也解除了部分学生对实验的畏惧心理,更有利于培养学生的创造性思维,更符合教学规律。

参考文献:

- [1] 罗梓元. 浅谈 VMware 的教学辅助功能[J]. 中国现代教育装备,2005.
- [2] 熊林. VMware 的技术与应用探析[J]. 电脑知识与技术,2007.
- [3] 刘羽. “虚拟机”技术在教学实验中的应用[J]. 桂林工学院学报,2003.
- [4] 谢慧,聂锋. 网络实验室虚拟实验系统的规划与设计[J]. 实验科学与技术,2006.

(责任编辑:徐虹)