白云铁矿用虚拟机技术搭建实验平台*

陈国栋,高 倩,张丽娜,李巧凤

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头 014080)

摘 要: 文章讨论如何利用 VMWARE 软件中网络模式的特性,怎样进行选择和搭建出符合实验平台的虚拟局域网络,可以以非常低廉的价格来获得一个非常高效实用的网络实验测试平台。该虚拟局域网可以进行各种服务器环境的调试、入侵与防御技术、软件测试等,从而实现所要完成的实验测试目的。

关键词: 虚拟机; 网络实验; 软件测试; 服务器

中图分类号: TD393.01 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2017) SO-0125-04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.034

Baiyunebo Iron Mine Set Up Experimental Platform with Virtual Machine Technique

CHEN Guo-dong, GAO Qian, ZHANG Li-na, LI Qiao-feng

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: This paper discusses how to use the characteristics of network model of VMWARE software and how to select and set up the virtual local area network that complies with the experimental platform to obtain an efficient and practical network experiment test platform at a very low price. The virtual local area network can be used for all kinds of server environment debugging, intrusion and defense technology, software testing and so on, so as to achieve the purpose of experimental test which needs to be completed.

Key words: virtual machine; network experiment; software testing; server

随着白云铁矿信息化的快速发展,网络服务及软件应用越来越多。给工作带来了极大便利,然而在服务器中增加业务时,需要先在搭建的实验环境中测试数据正确后,进行发布到服务器中。由于实验需要专门的硬件测试设备和设置复杂的实验步骤,而且测试实验对主机系统、所在的局域网系统都有一定的破坏性和危害性,如果主机或网络系统被破坏,将会造成难以预测的后果。另外如果建设专业的测试实验室,由需要投入较大资金,技术要求高,而且只为少数的软件调试所使用,导致利用率很低。因此,引入虚拟机技术搭建网络和软件实验平台,为实践实验项目创造良好的学习条件。

1 虚拟环境搭建设计

本文主要利用虚拟机软件在计算机上虚拟多台计算机,同时运行两个或两个以上操作系统,利用软件模拟真实计算机的行为和功能技术。本文以节约后台服务器的投入成本为主题,探讨如何利用虚拟技术节约台服务器的投入成本[1]。

1.1 虚拟机技术

虚拟机(Virtual Machine/VM)是一种可以在一台物理计算机上模拟出来若干台计算机(或称逻辑

* 收稿日期: 2017-06-05

作者简介: 陈国栋(1987-),男,内蒙古丰镇市人,网络工程师,现从事计算机软件技术工作。

中国知网 https://www.cnki.net

计算机),每台计算机可以运行单独操作系而互不干扰,实现一台物理计算机“同时”运行几个操作系统,还可以将这几个操作系统连成一个网络的软件。

虚拟机体系结构如图 1 所示。安装虚拟机的物理计算机成为宿主计算机(Host PC),真实的操作系统称为宿主操作系统(Host OS),其中安装的虚拟机应用程序可以模拟出一个或多个虚拟机,在虚拟机运行的操作系统称为客机操作系统(Client OS)。

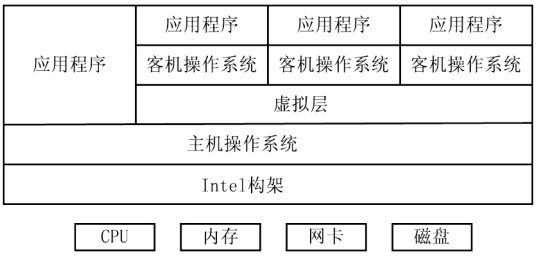


图 1 虚拟机体系结构

在实验环境中可以建立 Windows、Linux、Mac 等虚拟机。因此 VMWWARE 虚拟机可以很好地满足网络和软件实验的需求。在 VMWARE 中,可以同时运行多个虚拟机,不同的虚拟机系统之间可以很方便通过窗口切换;同时还提供快照功能以保存虚拟机当前的工作状态,并能快速从快照状态恢复回工作状态,这为迅速进入和退出虚拟机提供极大的方便。此外,VMWARE 还可以在宿主机和各个虚拟机之间建立异构的局域网,从而方便网络应用的开发和测试。

1.2 虚拟实验环境的构建过程[2]

1.2.1 建立虚拟机

本文采用 VMWARE Workstation 10 搭建网络实验的虚拟环境。首先,命名虚拟机并选择将要运行的客户操作系统类型,接下来,出现虚拟机安装窗口,选择”自定义”单选按钮,在后面可以自行规划设备、内存和硬盘容量,选择要安装客机操作系统窗口等。创建的虚拟机以满足实验的要求,方便在进入实验室后能迅速地进行实验。

1.2.2 在 VMWARE 中安装操作系统

在完成了 VMWARE Workstation 10 虚拟机创建向导,就可以开始安装客户操作系统了。为了挂载客户操作系统光盘,选择虚拟机单击设置,开始编辑虚拟机硬件配置:①选择左边面板中“硬件”选项;②选择“硬件”选项下的“CD/DVD(IDE)”;③选择使用 ISO 映像文件,点击浏览找到要安装的系统。如图 2 所示。



图 2 加载操作系统镜像文件

客户操作系统安装完成后,应该安装增强功能包(VMWARE Tools),增强功能包包括一些便于集成主机和虚拟机的驱动程序。为安装增强功能包,需要打开虚拟机控制台窗口,在顶部菜单中选择设备,然后选择安装 VMWARE Tools 功能包,启动一个简单的安装向导。增强功能包安装完成后,会重启虚拟机。图 3 是安装完的操作系统。



图 3 实验操作系统安装成功

1.2.3 虚拟机与宿主机互联

VMWARE 创建的虚拟机需要配置网络,才能与其他虚拟机或宿主机组建网络进行网络安全实验。运行 VMWARE 的电脑主机称为宿主机。VMWARE 为虚拟机提供三种网络工作模式:桥接模式(Bridged)、网络地址转换模式(NAT)、主机模式(Host-only)。进行网络配置后,虚拟机可以访问网络中其他计算机的资源。

(1)在桥接模式(Bridged)下,VMWARE 虚拟出来的操作系统就像是局域网中的一台独立的主机,它可以访问网内任何一台机器。在桥接模式下,你需要手工为虚拟系统配置 IP 地址、子网掩码,而且还要和宿主机器处于同一网段,这样虚拟系统才能和宿主机器进行通信。同时,由于这个虚拟系统是

中国知网 https://www.cnki.net

局域网中的一个独立的主机系统，那么就可以手工配置它的 TCP/IP 配置信息，以实现通过局域网的网关或路由器访问互联网。

(2) 在网络地址转换模式(NAT)中，虚拟系统借助 NAT 功能，通过宿主机器所在的网络来访问公网。使用 NAT 模式可以实现在虚拟系统里访问互联网。NAT 模式下的虚拟系统的 TCP/IP 配置信息是由 VMnet8(NAT)虚拟网络的 DHCP 服务器提供的，无法进行手工修改，因此虚拟系统也就无法和本局域网中的其他真实主机进行通讯。采用 NAT 模式最大的优势是虚拟系统接入互联网非常简单，不需要进行任何其他的配置，只需要宿主机器能访问互联网即可。

如果想要利用 VMWARE 安装一个新的虚拟系统，在虚拟系统中不用进行任何手工配置就能直接访问互联网，建议你采用 NAT 模式。

(3) 对于主机模式(Host-only)，宿主机和虚拟机系统之间是通过虚拟交换机 VMnet1 进行的，所有的虚拟系统是可以相互通信的，但虚拟系统和真实的网络是被隔离开的。在某些特殊的网络调试环境中，要求将真实环境和虚拟环境隔离开，这时你就可采用 Host-only 模式。

以上所提到的 NAT 模式下的 VMnet8 虚拟网络，Host-only 模式下的 VMnet1 虚拟网络，以及 bridged 模式下的 VMnet0 虚拟网络，都是由 VMWARE虚拟机自动配置而生成的，不需要用户自行设置。VMnet8 和 VMnet1 提供 DHCP 服务，VMnet0虚拟网络则不提供。

综上所述，桥接模式(Bridged)是最适合于建立网络和软件虚拟实验网的，如图 4 所示。



图 4　虚拟机采用桥接网络(Bridged Networking)联网方式浏览网页

1.2.4　解析虚拟 VMWARE 三种网络模式根本区别

提到 VMWARE 就想起了虚拟机技术，虚拟机技术在最近的几年中得到了广泛的发展，一些大型网络服务商都开始采用虚拟机技术，不仅节省了投资成本，更节约了能源的消耗。

VMWARE 也分几种版本，普通用户最常用的就是 Workstation，但是不管使用哪种版本，都能发现在安装过程中选择网络模式。在默认情况下会选中桥接模式，但有用户会问其他模式的用途，有时候选择了其他模式之后就不能上网了。下面探讨一下 VMWARE 3种网络模式的功能和通信规则。首先说一下 VMWARE 的几个虚拟设备:

VMnet0——用于虚拟桥接网络下的虚拟交换机;

VMnet1——用于虚拟 Host-only 网络下的虚拟交换机;

VMnet8——用于虚拟 NAT 网络下的虚拟交换机;

VMWARE Network Adepter VMnet1——Host 用于与 Host-only 虚拟网络进行通信的虚拟网卡;

VMWARE Network Adepter VMnet8——Host 用于与 NAT 虚拟网络进行通信的虚拟网卡。

安装了 VMWARE 虚拟机后，会在网络连接对话框中多出两个虚拟网卡:

(1) 桥接网络(Bridged Networking)。桥接网络是指本地物理网卡和虚拟网卡通过 VMnet0 虚拟交换机进行桥接，物理网卡和虚拟网卡在拓扑图上处于同等地位(虚拟网卡既不是 Adepter VMnet1 也不是 Adepter VMnet8)。

那么物理网卡和虚拟网卡就相当于处于同一个网段，虚拟交换机就相当于一台现实网络中的交换机。所以两个网卡的 IP 地址也要设置为同一网段。

(2) NAT 模式。在 NAT 网络中，会用到 VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡，主机上的 VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡被直接连接到 VMnet8 虚拟交换机上与虚拟网卡进行通信。

VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡的作用仅限于和 VMnet8 网段进行通信，它不给 VMnet8网段提供路由功能，所以虚拟机虚拟一个 NAT 服务器，使虚拟网卡可以连接到 Internet。在这种情况下，就可以使用端口映射功能，让访问主机 80 端口的请求映射到虚拟机的 80 端口上。

中国知网　https://www.cnki.net

VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡的IP 地址是在安装 VMWARE 时由系统指定生成的，我们不要修改这个数值，否则会使主机和虚拟机无法通信。

虚拟出来的网段和 NAT 模式虚拟网卡的网段是一样的，都为 192.168.111.X，包括 NAT 服务器的IP 地址也是这个网段。在安装 VMWARE 之后同样会生成一个虚拟 DHCP 服务器，为 NAT 服务器分配IP 地址。当主机和虚拟机进行通信的时候就会调用 VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡，因为他们都在一个网段，所以通信就不成问题了。

实际上，VMWARE Network Adepter VMnet8 虚拟网卡的作用就是为主机和虚拟机的通信提供一个接口，即使主机的物理网卡被关闭，虚拟机仍然可以连接到 Internet，但是主机和虚拟机之间就不能互访了。

(3) Host-only 模式

在 Host-only 模式下，虚拟网络是一个全封闭的网络，它唯一能够访问的就是主机。其实Host-only 网络和 NAT 网络很相似，不同的地方就是Host-only 网络没有 NAT 服务，所以虚拟网络不能连接到 Internet。主机和虚拟机之间的通信是通过 VMWARE Network Adepter VMnet1 虚拟网卡来实现的。

同 NAT 一样，VMWARE Network Adepter VMnet1虚拟网卡的 IP 地址也是 VMWARE 系统指定的，同时生成的虚拟 DHCP 服务器和虚拟网卡的IP 地址位于同一网段，但和物理网卡的 IP 地址不在同一网段。

Host-only 的宗旨就是建立一个与外界隔绝的内部网络，来提高内网的安全性。这个功能或许对普通用户来说没有多大意义，但大型服务商会常常利用这个功能。为 VMnet1 网段提供路由功能，需要使用 RRAS(路由和远程访问服务)，而不能使用XP 或 2000 的 ICS(Internet 连接共享)，因为 ICS 会把内网的 IP 地址改为 192.168.0.1，但虚拟机是不会给 VMnet1 虚拟网卡分配这个地址的，那么主机和虚拟机之间就不能通信了。

在 VMWARE 的 3 中网络模式中，NAT 模式是最简单的，基本不需要手动配置 IP 地址等相关参数。至于桥接模式则需要额外的 IP 地址，如果是在内网环境中还很容易，如果是 ADSL 宽带就比较麻烦了，ISP 一般是不会大方的多提供一个公网 IP 的。

2 应用效果

使用虚拟机软件轻松构建教学和实验环境，通过在一台真实的计算机上安装多个虚拟计算机来模拟真实的网络环境。由于虚拟机拥有众多优势，所有构建完成实验平台环境的搭建后，为虚拟机进行软件测试、研发和掌握计算机网络配置和防护测试技术等方面提供了极大的便利，确保网络安全各种实验的顺利进行，同时也节省了大量重复系统安装、恢复系统的时间和购置物理设备的成本。

3 结束语

利用 VMWARE 虚拟实验网络环境全部搭建完成，在虚拟机中可以自如的进行各种操作。现有计算机实验室就能够建立网络安全实验环境，既升级了实验环境，又节省了资金投入。所建立的虚拟实验网络与真实的网络相比较，无论窗口界面，还是操作步骤、命令响应都是一样的，利用虚拟机学习安装操作系统、磁盘分区、各种软件调试或网络服务器安全配置等工作，甚至可以组建网络。并可多次无损地重复进行，之前由于设备数量所限而无法实现的内容，现在也可以很容易地实现。在虚拟网络中能按自己的想法大胆尝试，无需担心实验环境被破坏，能调动学习积极性和提高技术能力。

参 考 文 献

[1] 徐明，曹介南.网络工程专业课程体系研究与实践 [J]. 计算机教育，2009，103(19)：117-120.

[2] 丁士锋.C#2.0 实用开发详解 [M].北京：电子工业出版社，2008.

中国知网 https://www.cnki.net