

附录 1 虚拟机与 VMware Workstation

英国 17 世纪著名化学家罗伯特·波义耳说过：“实验是最好的老师”。实验是从理论学习到实践应用之间必不可少的一步，尤其是在计算机、计算机网络、计算机网络应用这种实践性很强的学习中，实验与实训更是重中之重。

选择一个好的虚拟机软件是顺利完成各类虚拟实验的基本保障。有资料显示，VMware 就是专门为微软公司的 Windows 操作系统及基于 Windows 操作系统的各类软件的测试而开发的。由此可知 VMware 软件功能的强大。

本章主要介绍虚拟机的基础知识和如何使用 VMware Workstation 软件建立虚拟网络环境。

1.1 虚拟机

对于大学生来说，只有理论学习而没有经过一定的实践操作，那一切都是“纸上谈兵”，在实际应用中碰到一些问题都有可能成为不可逾越的“天堑”。然而，在许多时候我们不可能在已经运行的系统设备上各种实验，如果为了掌握某一项技术和操作而单独购买一套设备，在实际应用中几乎是不可能的。虚拟实验环境的出现和应用解决了以上的问题。

“虚拟实验”即“模拟实验”，它是借助一些专业软件的功能来实现与真实设备相同效果的过程。虚拟实验是当今技术发展的产物，也是社会发展的要求。

1.1.1 虚拟机的功能与用途

大量的虚拟实验都是通过虚拟机软件来实现的，虚拟机的主要功能有两个，一是用于实验，一是用于生产。所谓用于实验，就是指用虚拟机可以完成多项单机、网络和所不具备真实实验条件和环境的实验；所谓用于生产，主要包括以下几种情况。

(1) 用虚拟机可以组成产品测试中心。通常的产品测试中心都需要大量的、具有不同环境和配置的计算机及网络环境，例如，有的测试需要从 Windows 98、Windows 2000、Windows XP 到 Windows 2003 的环境，而每种环境比如 Windows XP，又分为 Windows XP（不打补丁）、Windows XP 打 SP1 补丁、Windows XP 打 SP2 补丁这样的多种环境。如果使用“真正”的计算机进行测试，需要大量的计算机。而使用虚拟机可以降低和减少成本而不影响测试的进行。

(2) 用虚拟机可以“合并”服务器。通常企业需要多台服务器，但有可能每台服务器的负载比较轻或者服务器总的负载比较轻。这时候就可以使用虚拟机的企业版，在一台服务器上安装多个虚拟机，其中的每台虚拟机都用于代替一台物理的服务器，从而充分利用资源。

虚拟机可以做多种实验，主要包括以下几点。

- 一些“破坏性”的实验，比如需要对硬盘进行重新分区、格式化，重新安装操作系统等操作。
- 一些需要“联网”的实验，比如做 Windows 2003 联网实验时，需要至少 3 台计算机、1 台交换机、3 条网线。
- 一些不具备条件的实验，比如 Windows 群集类实验，需要“共享”的磁盘阵列柜，而一个最便宜的磁盘阵列柜也需要几万元，如果再加上群集主机，则一个实验环境大约需要 10 万元以上的投资。

1.1.2 VMware Workstation 虚拟机简介

VMware Workstation 为每一个虚拟机创建了一套模拟的计算机硬件环境，其模拟的硬件设置如下。

- l CPU: Intel CPU, CPU 主频与主机频率相同。
- l 硬盘: 普通 IDE 接口或者 SCSI 接口的硬盘, 如果是创建 Windows NT 或 Windows 2000 的虚拟机, 则 SCSI 型号为 BusLogic SCSI Host Adapter (SCSI), 如果创建的虚拟机是 Windows Server 2003, 则 SCSI 卡型号为 LSI SCSI 卡。
- l 网卡: AMD PCNET 10/100/1000Mbit/s 网卡。
- l 声卡: Creative Sound Blaster 16位声卡。
- l 显卡: 标准 VGA、SVGA 显示卡, 16MB 显存 (可修改)。在安装 VMware SVGA II 显示卡驱动后可支持 32 位真彩色及多种标准 (如 1600×1280、1280×1024、1024×768、800×600、640×480 等) 与非标准 (如 1523×234 等可以任意设置) 的分辨率, 也支持全屏显示模式, 也可以在 VMware Workstation 窗口中显示。
- l USB: 可以在虚拟机中使用 USB 的硬件设备, 如 U 盘、USB 鼠标、USB 打印机等, 目前 VMware Workstation 提供了 USB 1.1 的接口。

1.1.3 VMware Workstation 功能与用途

VMware Workstation 5.5.2 是目前为止功能最全、性能最优、使用最方便的虚拟机产品之一。

VMware Workstation 5.X 有如下功能与特点。

(1) 多次快照与恢复: 这是对 VMware Workstation 4.x 相应功能的更新。VMware Workstation 5.X 可以根据用户需求, 在使用虚拟机的过程中保存多次“快照”并且可以根据需要, 恢复到每个“快照”前的状态, 就像 Windows XP 中的“即时还原”功能一样, 但比即时还原功能要好。因为“快照”保存的是当时的、完整的系统状态, 可以随时还原。而在 VMware Workstation 4.X 版本和 VMware GSX Server 3.x 中, 只能保存一次“快照”, 而 VMware Workstation 4.0 以前的版本不支持“快照”功能。

(2) 组 (team): 这是 VMware Workstation 5.X 新增加的功能。使用 VMware Workstation 5.X 的“组”功能, 可以将多台虚拟机组织到一个项目组中一起管理和使用, 并且可以对每个虚拟机进行设置和限制其网络带宽。

(3) 克隆: 这是 VMware Workstation 5.X 新增功能。可以将一个虚拟机 (从一个虚拟机的“快照”状态) 克隆成一个新的虚拟机, 或者克隆一个“链接”虚拟机来使用。

(4) 更好的内存和网络支持。

(5) 64 位支持。

(6) 录像: VMware Workstation 5.X 新增功能。在 VMware Workstation 5.X 中, 可以将虚拟机的操作和使用情况录制成 AVI 文件, 这对于制作教程和演示录像有很大的帮助。

(7) V2V 支持: 使用 V2V 工具, 可以将 Microsoft Virtual PC 或 Microsoft Virtual Server 的虚拟机导入到 VMware 的虚拟机中使用。

(8) 支持双路虚拟 SMP: 支持两路 Virtual SMP, 可以指派一个或两个 CPU 给虚拟机使用。如果使用这项功能, 用户的主机 CPU 需要是超线程的或者有多个 CPU。

(9) 集成 VMware Player 组件: VMware Player 是一个免费软件, 可以让 PC 用户在 Windows 或 Linux PC 上很容易地运行虚拟机。支持的格式有 VMware Workstation、GSX Server、ESX Server、Microsoft Virtual PC、Microsoft Virtual Server 2005 虚拟机与 Symantec Live State Recovery 的镜像文件等。

1.2 安装 VMware Workstation

在某个真实操作系统上安装 VMware Workstation 软件，然后可以利用该工具在一台计算机上模拟出若干台虚拟计算机，每个虚拟计算机可以运行独立的操作系统而互不干扰，还可以将一台计算机上的几个操作系统互联成一个网络。在 VMware 环境中，将真实操作系统称为主机系统，将虚拟的操作系统称为客户机系统或虚拟机系统。主机系统和虚拟机系统可以通过虚拟的网络连接进行通信，从而实现一个虚拟的网络实验环境。从实验者的角度来看，虚拟的网络环境与真实网络环境并无太大区别。虚拟机系统除了能够与主机系统通信以外，甚至还可以与实际网络环境中的其他主机进行通信。

因为需要装两个以上操作系统，所以主机的内存应该比较大。推荐的计算机硬件基本配置如表 1-1 所示。

表 1-1 实验设备要求

设备	名称
内存	建议 512MB 以上
CPU	1GHz 以上
硬盘	40GB 以上
网卡	10MB 或者 100MB 网卡
操作系统	Windows 2000 Server SP2 以上
光盘驱动器	使用真实设备或使用光盘映像文件

在 VMware 环境中，主机系统可以是 Windows 或 Linux 系统，本节以 Windows XP 操作系统为例，讲述 VMware Workstation 5.5 的安装，具体操作步骤如下：

（1）在计算机上安装 Windows XP，并且打上相关的补丁，根据实际需要设置真实网卡的 IP 地址。如果需要虚拟机系统与真实网络通信，则该网卡的 IP 地址应该能够保证网络通信正常。

（2）下载并安装 VMware Workstation 软件，具体安装步骤非常简单，本处不再赘述。安装完成后启动 VMware Workstation，以 VMware Workstation 5.5 为例，启动后界面如图 1-1 所示。



图 1-1 VMware Workstation 5.5

(3) 安装汉化补丁, 完成后, 界面变成纯中文。如图 1-2 所示。

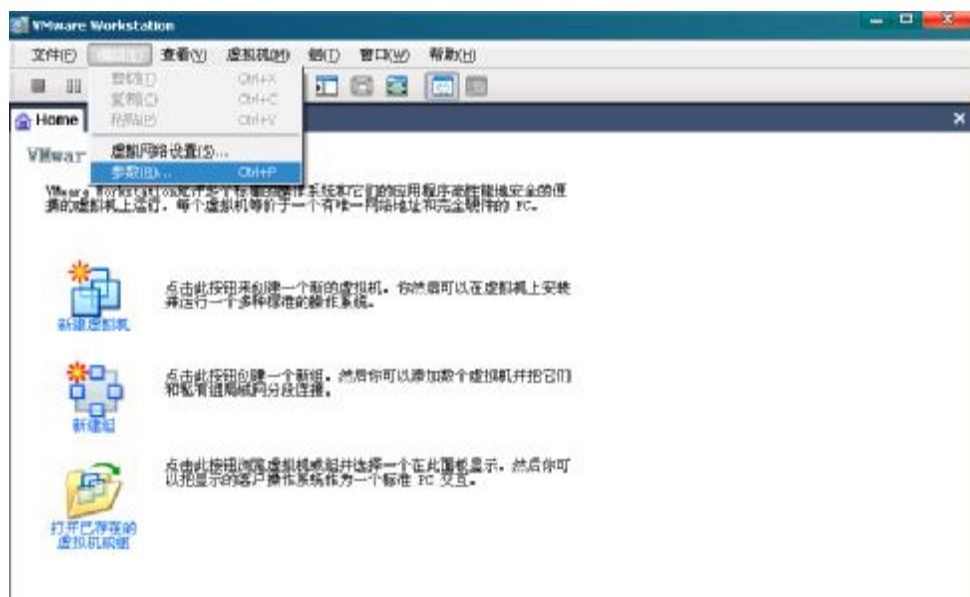


图 1-2 汉化后的 VMware Workstation

1.3 Windows XP 防火墙的配置

VMware Workstation 在安装的过程中, 会在主机上安装两块虚拟网卡。如果主机系统是 Windows XP SP2 或者 Windows Server 2003 SP1, 默认会在这两块新增加的虚拟网卡上启动防火墙, 为了让虚拟机可以正常地使用这两块网卡, 需要对 Windows XP 的防火墙进行配置。其步骤如下。

(1) 右击“网上邻居”→“属性”, 在打开的“网上连接”窗口中继续右击任一虚拟网卡, 单击“属性”, 在出现的“VMware Network Adapter VMnet8”属性窗口中, 单击“高级”选项卡。如图 1-3 所示。

(2) 单击“设置”, 打开“Windows 防火墙”对话框。单击“高级”, 将两块虚拟网卡前面的“√”去掉, 如图 1-4 所示, 按“确定”按钮完成操作。



图 1-3 “VMware Network Adapter VMnet8”属性对话框

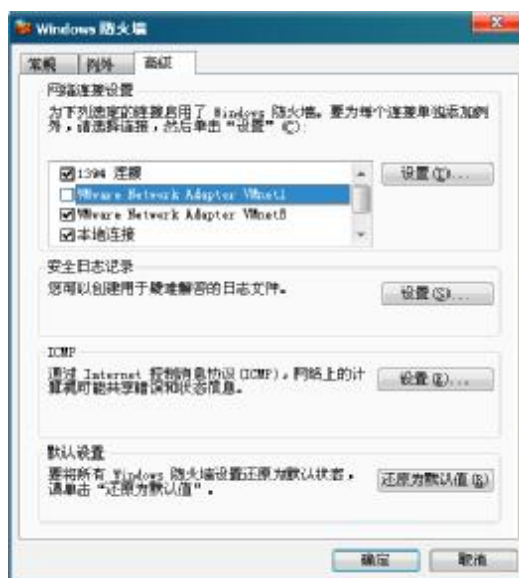


图 1-4 设置防火墙

1.4 VMware Workstation 5.5 的配置

当 VMware Workstation 5.5 安装完成，并且 Windows XP SP2（或 Windows Server 2003 SP1）配置完成后，需要对 VMware Workstation 5.5 进行基本配置。

1. 设置 VMware Workstation 参数

单击“编辑”→“参数”，出现“参数”设置对话框。如图 1-5 所示。



图 1-5 设置 VMware Workstation 参数

在“工作区”选项卡，设置工作目录，比如设置为 E:\VMS。分别单击“输入”、“热键”、“内存”、“显示”、“优先级”、“锁定”选项卡，进行相关设置。

2. 设置虚拟网卡

工作目录等参数设置完成后，接下来设置 VMware Workstation 虚拟网卡（即 VMware Workstation 虚拟交换机）参数。默认情况下 VMware Workstation 的虚拟交换机“随机”使用 192.168.1.0 到 192.168.254.0 范围中的（子网掩码为 255.255.255.0）两个网段（对应于第一台虚拟交换机 VMnet1 和第 8 台虚拟交换机 VMnet8），即使在同一台主机上安装 VMware，其使用的网段也不固定，这样是很不方便的。在用 VMware Workstation 做网络实验的时候，为了统一，把每个虚拟交换机的网段“固定”，如表 1-2 所示。

表 1-2 VMware 虚拟网卡使用网络地址规划表

虚拟交换机名称	使用网段	子网掩码
VMnet0（即 Bridging 网卡）	与主机网卡相同，修改无意义	与主机网卡相同
VMnet1（即 host 网卡）	192.168.10.0	255.255.255.0
VMnet2（默认未安装）	192.168.20.0	255.255.255.0
VMnet3（默认未安装）	192.168.30.0	255.255.255.0
VMnet4（默认未安装）	192.168.40.0	255.255.255.0
VMnet5（默认未安装）	192.168.50.0	255.255.255.0
VMnet6（默认未安装）	192.168.60.0	255.255.255.0
VMnet7（默认未安装）	192.168.70.0	255.255.255.0
VMnet8（即 NAT 网卡）	192.168.80.0	255.255.255.0
VMnet9（默认未安装）	192.168.90.0	255.255.255.0

(2) 单击“编辑”→“虚拟网络设置”，出现如图 1-6 所示“虚拟网络编辑器”对话框。

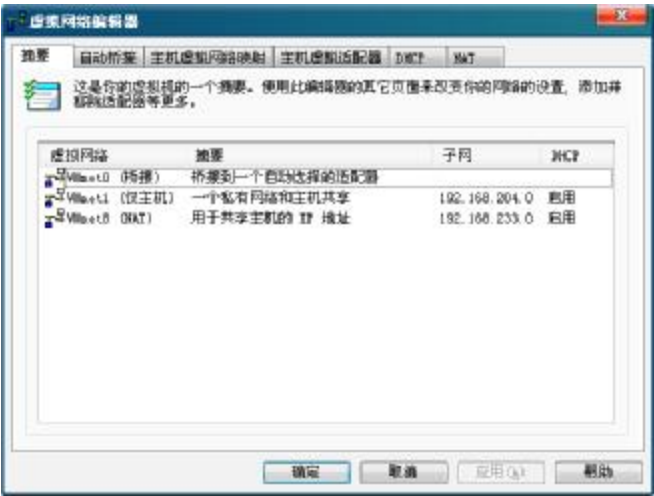


图 1-6 “虚拟网络编辑器”对话框

(2) 单击“自动桥接”选项，此处选择 VMnet0 所使用的网卡，当主机上有一块网卡时，自动使用主机上的网卡。当主机上有多块网卡时，取消“自动桥接”。如图 1-7 所示。

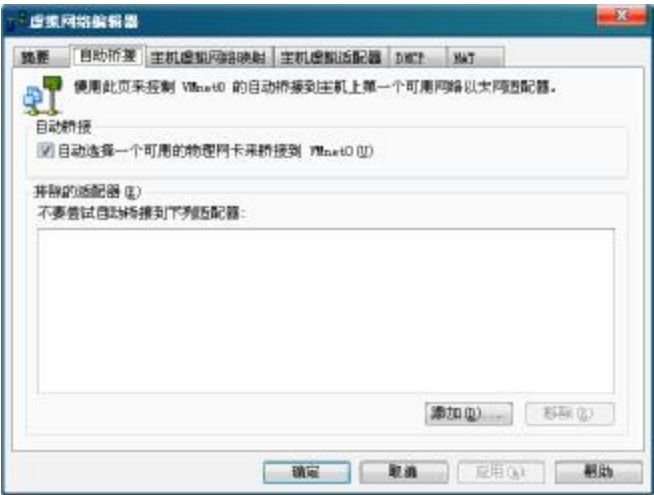


图 1-7 自动桥接

(3) 单击“主机虚拟网络映射”→“>”，出现如图 1-8 所示的对话框。



图 1-8 虚拟网络映射

如果选择“子网”，可以更改虚拟网卡所在的网段及子网掩码，一般按表 1-2 的规划进行更改；如果选择 DHCP，则可以为该虚拟交换机的虚拟机设置作用域 IP 地址范围。

另外，在 VMnet8 中，如果单击“>”，则会有三个选项，比 VMnet1 多了“NAT”选项。可以设置 NAT 的网关地址。如图 1-9 所示。



图 1-9 VMnet8 的 NAT 设置

注意：如果更改了默认的网段地址，请一定按“应用”使更改有效，否则无法继续设置正确的 DHCP 等信息。

(4) 单击“主机虚拟适配器”，如图 1-10 所示，可以添加、删除、停止虚拟网卡。

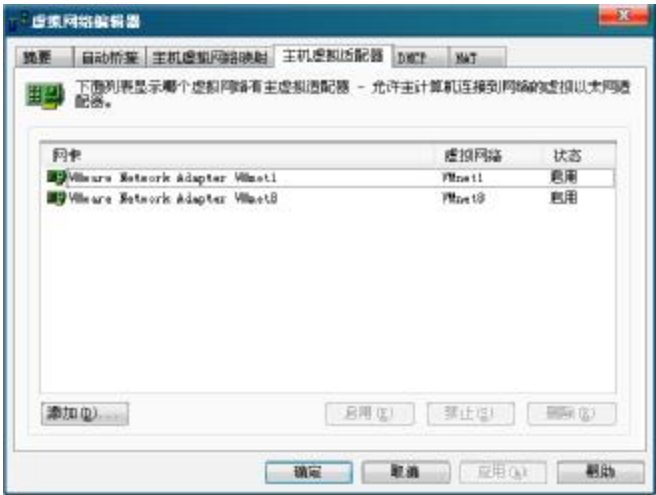


图 1-10 “主机虚拟适配器”选项页

(5) 另外，单击“DHCP”选项卡，可以修改网卡的作用域。

3. 设置 VMware Workstation 的联网方式

需要注意的是 VMware 的联网方式。安装完 VMware Workstation 之后，默认会给主机系统增加两个虚拟网卡：VMware Network Adapter VMnet1 和 VMware Network Adapter VMnet8, 这两个虚拟网卡分别用于不同的联网方式。VMware 常用的联网方式如表 1-3 所示。

表 1-3 虚拟机网络连接属性意义

选择网络连接属性	意 义
Use bridged networking(桥接网络)	使用（连接）VMnet0 虚拟交换机，此时虚拟机相当于网络上的一台独立计算机，与主机一样，拥有一个独立的 IP 地址，效果如图 1-11 所示。
Use network address translation(使用 NAT 网络)	使用（连接）VMnet8 虚拟交换机，此时虚拟机可以通过主机单向访问网络上的其他工作站（包括 Internet 网络），其他工作站不能访问虚拟机，效果）如图 1-12 所示。
Use Host-Only networking(使用主机网络)	使用（连接）VMnet1 虚拟交换机，此时虚拟机只能与虚拟机、主机互连，与网络上的其他工作站不能访问，如图 1-13 所示。
Do not use a network connection	虚拟机中没有网卡，相当于“单机”使用。

如图 1-11 所示，虚拟机 A1、虚拟机 A2 是主机 A 中的虚拟机，虚拟机 B1 是主机 B 中的虚拟机。在图 1-11 中，如果 A1、A2 与 B 都采用“桥接”模式，则 A1、A2、B1 与 A、B、C 任意两台或多台之间都可以互相访问（需要设置为同一网段），这时 A1、A2、B1 与主机 A、B、C 处于相同的身份，相当于插在交换机上的一台“联网”的计算机。

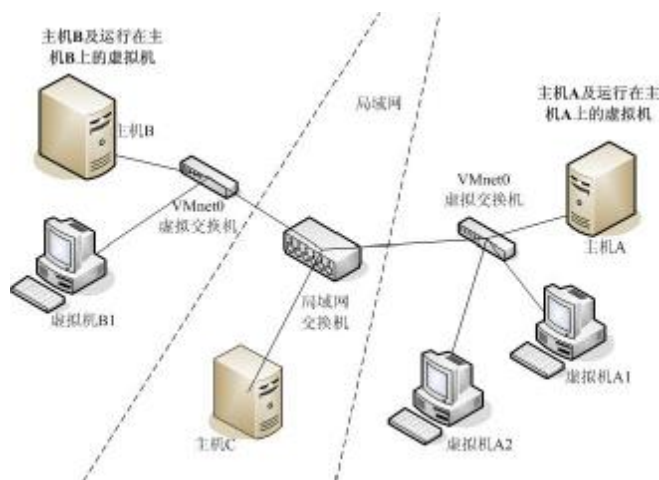


图 1-11 桥接方式网络关系

如图 1-12 所示，虚拟机 A1、虚拟机 A2 是主机 A 中的虚拟机，虚拟机 B1 是主机 B 中的虚拟机。其中的“NAT 路由器”是启用了 NAT 功能的路由器，用来把 VMnet8 交换机上联接的计算机通过 NAT 功能连接到 VMnet0 虚拟交换机。如果 B1、A1、A2 设置成 NAT 方式，则 A1、A2 可以单向访问主机 B、C，B、C 不能访问 A1、A2；B1 可以单向访问主机 A、C，C、A 不能访问 B1；A1、A2 与 A，B1 与 B 可以互访。

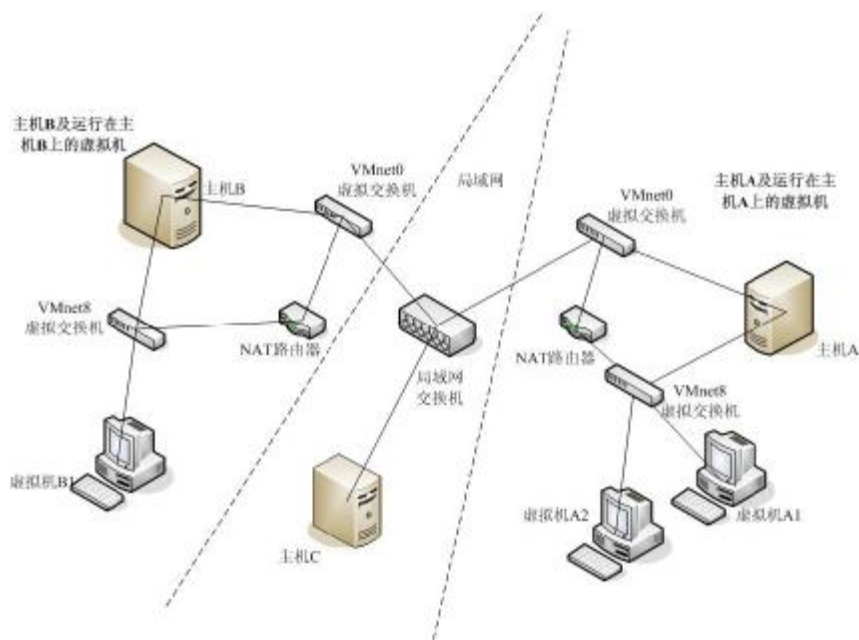


图 1-12 NAT 方式网络关系

如图 1-13 所示，虚拟机 A1、虚拟机 A2 是主机 A 中的虚拟机，虚拟机 B1 是主机 B 中的虚拟机。如果 B1、A1、A2 设置成 host 方式，则 A1、A2 只能与 A 互相访问，A1、A2 不能访问主机 B、C，也不能被这些主机访问；B1 只能与 B 互相访问，B1 不能访问主机 A、C，也不能被这些主机访问。

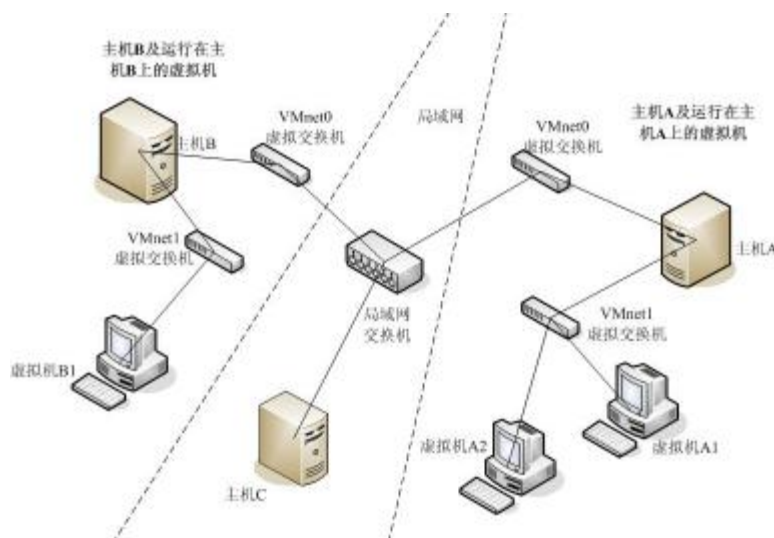


图 1-13 Host 方式网络关系

在使用虚拟机“联网”的过程中，可以随时更改虚拟机所连接的“虚拟交换机”，这相当于在真实的局域网环境中，把网线从一台交换机上插到另一台交换机上一样。当然，在虚拟机中改变网络要比实际上插拔网线方便多了。和真实的环境一样，在更改了虚拟机的联网方式后，还需要修改虚拟机中的 IP 地址以适应联网方式的改变。例如，在图 2-11 中，假设主机的 VMnet1 使用网段地址 192.168.10.0，VMnet8 使用网段地址为 192.168.80.0，网关地址为 192.168.80.254（相当于图 2-12 中“NAT 路由器”内网地址），主机网卡使用地址为 192.168.1.1。假设虚拟机 A1 开始被设置成桥接方式，虚拟机 A1 的 IP 地址被设置为 192.168.1.5。如果虚拟机 A1 想使用 host 方式，则修改虚拟机的网卡属性为“Host-Only”，然后在虚拟机中修改 IP 地址为 192.168.10.5 即可（也可以设置其他地址，只要网段与 host 所用网段在同一子网即可，下同）；如果虚拟机 A1 想改用 NAT 方式，则修改虚拟机的网卡属性为“NAT”，然后在虚拟机中修改 IP 地址为 192.168.80.5，设置网关地址为 192.168.80.254 即可。

一般来说，Bridged Networking（桥接网络）方式最方便，因为这种连接方式可以将虚拟机当作网络中的真实计算机使用，在完成各种网络实验时效果也最接近于真实环境。

1.5 组装虚拟机

下面就可以组装一台虚拟机了。

1. 新建虚拟机

（1）在 VMware Workstation 主窗口中单击“新建虚拟机”，或者选择菜单“文件”→“新建”→“虚拟机”，打开新建虚拟机向导。

提示：在图示 1-2 中，若单击“New team”（新建组），则可以建立组，后面详细介绍。

（4）单击“下一步”按钮，在接下来的几步分别设置将要安装的操作系统、虚拟机存放位置、网络连接方式以及分配给虚拟机的内存数量等，大部分选项均可采用系统的默认值。

（5）向导设置完成后，通常还需要设置光盘驱动器的使用方式。选择菜单“虚拟机”→“设置”，在如图 1-14 所示窗口中选择“CD-ROM”项，可以看到光盘驱动器有两种使用方式：

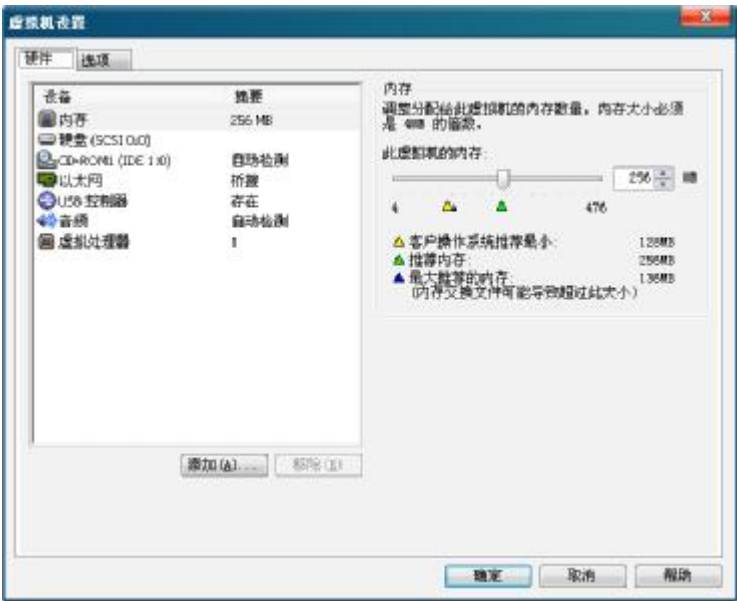


图 1-14 选择“CD-ROM”选项

- 1 Use physical drive: 该选项使用主机系统的真实光盘驱动器，如使用该种方式安装操作系统，需要准备光盘介质；
- 1 Use ISO image: 使用光盘映像 ISO 文件模拟光盘驱动器，只需要准备 ISO 文件，不需要实际的光盘介质。对虚拟机系统来说，这与真实的光盘介质并无区别。

设置虚拟计算机完成后，单击工具栏上的绿色启动按钮可以为虚拟机加电启动，如图 1-15 所示。此时使用鼠标单击虚拟机系统的屏幕可将操作焦点转移到虚拟机上，使用组合键“Ctrl+Alt”可以将焦点转移回主机系统。

提示：有时组合键“Ctrl+Alt”可能与系统的某些默认组合键冲突，这时可以将热键设置为其它组合键。方法是选择菜单“编辑”→“参数”，并在打开的设置对话框中选择“热键”选项卡，将热键设置为其它组合。



图 1-15 启动虚拟机系统

2. 虚拟机 BIOS 设置

在虚拟机窗口中单击鼠标左键，接受对虚拟机的控制，按 F2 键可以进入 BIOS 设置，如图 1-16 所示，虚拟机中使用的是“Phoenix（凤凰）”的 BIOS 程序。

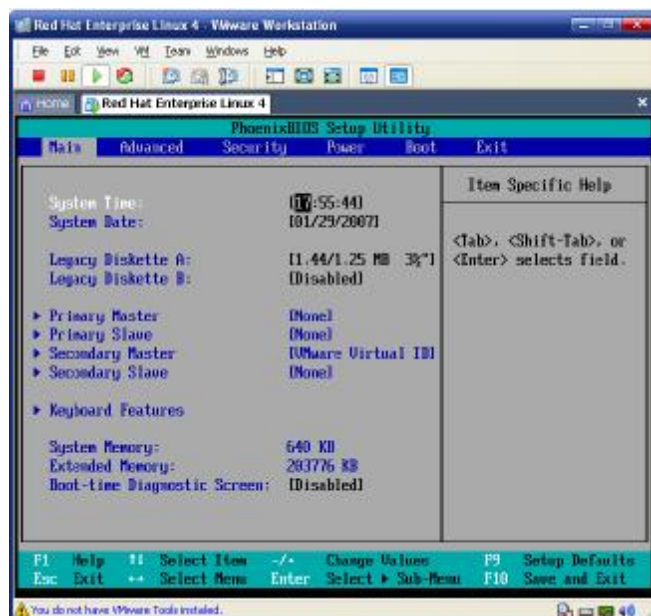


图 1-16 虚拟机系统 BIOS 设置

这个界面与很多 PC 机主板的 BIOS 的设置界面一样。大部分情况下并不需要设置虚拟机的 BIOS，通常只有使用光盘引导系统执行一些维护和修复时才会修改 BIOS 中与引导有关的选项。

3. 改变虚拟机的硬件配置

在某些应用和实验环境中，对硬件配置有特殊的需求。例如要完成磁盘 RAID 实验，需要操作系统具备多块磁盘才可以；而要完成一些路由和代理服务器的实验，则需要操作系统有多块网卡。在 VMware 虚拟机中，可以非常方便地完成硬件的添加删除。

为了修改虚拟机的硬件配置，可以选择菜单“虚拟机”→“设置”，打开“虚拟机设置”对话框，并选择“硬件”选项卡。单击该选项卡左下角的“添加”按钮，即可启动添加硬件向导。继续单击“下一步”按钮，进入图 1-17 所示界面。



图 1-17 虚拟机添加硬件向导

在图 1-17 所示界面中选择要添加的硬件的类型，并按照向导提示进行操作即可完成硬件的添加。如果选择“硬盘”可以添加多块硬盘（最多支持四块 IDE 硬盘和 7 块 SCSI 硬盘）。另外，为了提高虚拟机系统的性能，建议将实验中不需要的硬件删除。例如软盘驱动器、声卡等设备，都可以暂时删除。方法是在“虚拟机设置”对话框中，选择要删除的硬件设备，

然后单击“移除”按钮。

4. 管理虚拟机快照

使用虚拟机系统的好处之一就是可以为虚拟机建立快照，并在需要的时候将系统恢复到某个快照。所谓快照是对虚拟机系统状态的保存，有了快照，就可以放心地对系统进行任意的操作，当系统出现问题不能正常使用时，就可以将系统恢复到建立快照时的状态。

在 VMware Workstation 的工具栏中可以看到如图 1-18 所示的按钮。



图 1-18 虚拟机快照管理按钮

这三个按钮的功能分别是建立快照、恢复系统到上一个快照、管理虚拟机快照。单击第一个按钮可以立刻对系统建立快照；而单击第二个按钮可以将系统恢复到上一次建立的快照。或者也可以单击第三个按钮，打开如图 1-19 所示的对话框，在该对话框中对系统的快照进行管理。



图 1-19 虚拟机快照管理

在该对话框中，可以对快照进行各种管理操作。例如建立新的快照，或者恢复到某个指定的快照，也可以将原有的快照删除。

为了更好地管理和使用虚拟机系统，建议在安装完一个操作系统之后，立即对系统建立快照，并使用简单易记的名字进行命名。在对虚拟机系统进行了重要的配置之后，也应该建立相应的快照。

另外，为了不影响后面的实验，在每次做实验之前，将已经安装好的虚拟机创建一个“克隆（链接）”，在创建的克隆链接的虚拟机中做实验，在实验之后，确认不再使用后，删除克隆后的虚拟机。创建“克隆（链接）”的操作如下。

在图 2-20 中，单击选中创建的快照点，单击“克隆（clone）”，出现向导对话框，按“下一步”按钮，在接下来的对话框中选择“从快照作为原始点”（From Snapshot），接下来选择“创建一个链接克隆”（Create a link Clone），然后接下来按提示输入克隆后的虚拟机名称，最后完成克隆虚拟机的创建。

1.6 使用组功能创建实验环境

1.6.1 组概述

从 VMware Workstation 5.0 开始，可以在其提供的新功能“组”中添加多个“LAN Segments”，每1个“LAN Segment”相当于一个“虚拟交换机”。组中的“LAN Segment”与 VMnet1~VMnet9 虚拟交换机不同之处在于，VMnet1~VMnet9 虚拟交换机都连接到主机，而“LAN Segment”虚拟交换机并不连接到主机，而是独立于主机及主机所属局域网的交换机。关于 VMware Workstation 5.0 的组中提供的虚拟交换机，称之为 LAN1、LAN2……LAN380……每个虚拟交换机与其他交换机之间没有连接关系。如果有的虚拟机添加多块网卡，添加多块网卡的虚拟机可以连接多个虚拟交换机，其网络拓扑如图 1-20 所示。

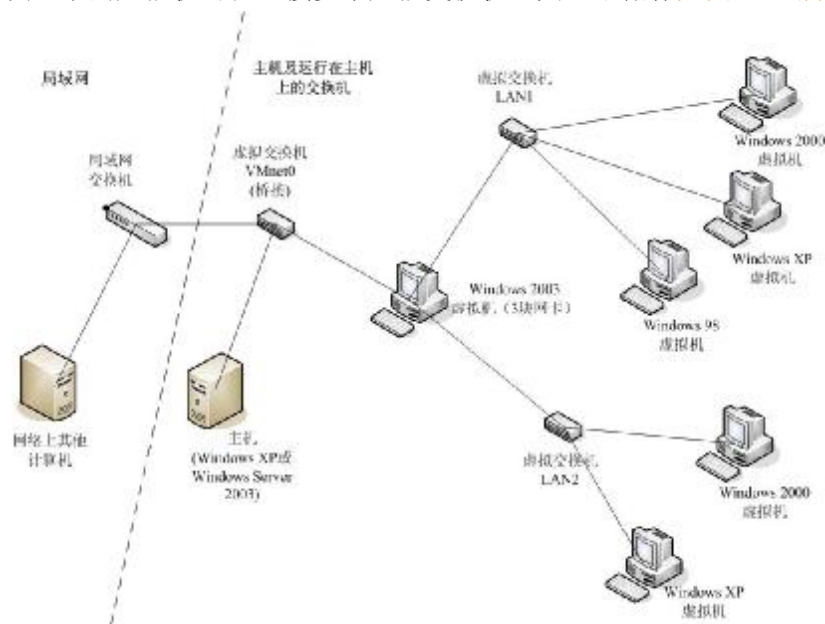


图 1-20 组中虚拟交换机的关系

注意：在图 1-20 中，LAN1 和 LAN2 虚拟交换机并没有直接的网络连接，而是通过一台添加了 3 块网卡的虚拟机联在一起，如果 LAN1 和 LAN2 中的其他计算机（不包括添加 3 块网卡的虚拟机）想要通信，只能通过添加 3 块网卡的 Windows Server 2003 虚拟机（可以通过启用“路由和远程访问”中的“路由器”路由器实现）进行转发。

1.6.2 创建实验环境示例

假如 Windows Server 2003、Windows 2000 Professional、Windows XP Professional 的三台虚拟机已安装好，在此虚拟机的基础上，创建如图 1-21 所示的实验环境。

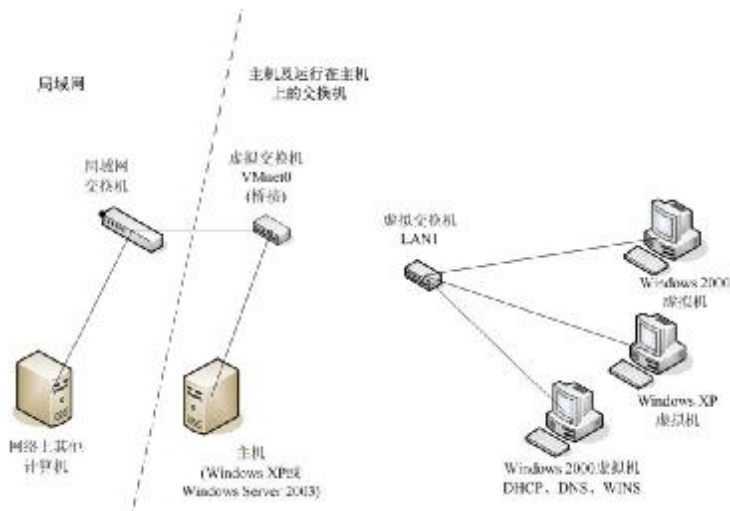


图 1-21 DHCP、DNS、WINS 实验拓扑

要创建该实验环境，首先在此虚拟机的基础上，为每个虚拟机创建一个“克隆”链接。然后在 VMware Workstation 中创建“组”，将创建好的“克隆”链接的虚拟机添加到新建的“组”中，组建实验环境，主要步骤如下。

(1) 为了实验和管理的方便，在硬盘上为每一个“组”创建一个文件夹，保存当前实验中的所有“克隆”链接的虚拟机和“组”，这里将在 E 盘的 VMS 文件夹中创建一个文件夹，文件夹名称为“Teamtest”。

(2) 然后，分别在已经安装好的 Windows Server 2003、Windows 2000 Professional、Windows XP Professional 虚拟机的基础上创建“克隆”链接的虚拟机，并将每一个虚拟机保存在“Teamtest”文件夹中。创建方法见 1.5 节的“管理虚拟快照”。

(3) 打开 VMware Workstation，新建“组”，在创建过程中添加上一步创建的“克隆”链接的虚拟机。如图 1-22 所示。



图 1-22 选择“添加已存在的虚拟机”

(4) 单击“下一步”按钮，添加“组”中专有的“LAN1”，如图 1-23 所示。

(5) 让“组”中的虚拟机使用添加的“LAN1”。如图 1-24 所示。



图 1-23 添加 LAN1



图 1-24 让各虚拟机使用 LAN1

1.6.3 组的使用

组的基本使用如下。

(1) 可以一次启动组中的所有虚拟机，也可以根据需要，单独启动其中的一台虚拟机。如果想启动组中所有的虚拟机，可以单击“启动组”链接，如果想启动其中的一台虚拟机，用鼠标右键选中相应的虚拟机，从弹出的快捷菜单中选择“开机”命令即可。如果单击工具栏上的“开机”、“关机”等按钮，则对组中的所有虚拟机生效。

(2) 启动组后，可以从“查看”菜单中选择“自动客户机”和“马上匹配客户机”等命令，使虚拟机的显示匹配当前的 VMware Workstation 窗口所示。

(3) 启动组后，组中每个虚拟机的运行状态将显示在工具栏下的“预览”窗口中，可以调整“预览”窗口和虚拟机运行窗口之间的分隔线，改变预览窗口的大小。

(4) 可以根据需要，让组中的虚拟机显示充满全屏（或 VMware Workstation 的主窗口）。

(5) 可以在实验过程中，启用“休眠”的方式，保存当前虚拟机的状态。下次实验时，即可将虚拟机从“休眠”状态还原。

(6) 也可以为组中的每个虚拟机创建快照，操作方法是选中想要创建快照的虚拟机，用鼠标右键单击，从弹出的快捷菜单中选择“快照管理”命令即可。

(7) 在关闭组中的所有虚拟机时，可以编辑组，通过单击“编辑组设置”链接，进入组编辑页。可以修改组中虚拟机的网卡使用情况，可以用来添加或删除组中的虚拟机，可以添加或删除“LAN Segment”和设置专用网段的速度，也可以修改组的名称。

(8) 单击预览窗口中的相关图像，即可以进入相关的虚拟机。显示计算机图标的预览窗口为当前选中的虚拟机。