

项目五

配置 vCenter Server 高级应用

【项目说明】

在前面的几个项目中,我们已经使用 VMware ESXi 5.5 搭建了服务器虚拟化测试环境,基本掌握了安装 VMware ESXi、配置 vSphere 虚拟网络、配置 iSCSI 共享存储、创建虚拟机的方法,但是使用 vSphere Client 只能直接管理单台的 ESXi 主机,实现的功能非常有限,vCenter Server 提供了 ESXi 主机管理、虚拟机管理、模板管理、虚拟机部署、任务调度、统计与日志、警报与事件管理等特性,vCenter Server 还提供了很多适应现代数据中心的高级特性,如 vSphere vMotion(在线迁移)、vSphere DRS(分布式资源调度)、vSphere HA(高可用性)和 vSphere FT(容错)等,在此项目中,我们将一一部署它们。

【项目实施】

为简化项目的实施,将此项目分解成以下几个任务来分步实施:

【任务一】使用模板批量部署虚拟机

【任务二】在线迁移虚拟机

【任务三】分布式资源调度

【任务四】部署虚拟机高可用性

【任务一】 使用模板批量部署虚拟机

【任务说明】

如果需要在虚拟化架构中创建多个具有相同操作系统的虚拟机(如创建多个操作系统为 Windows Server 2008 R2 的虚拟机),使用模板可大大减少工作量。模板是一个预先配置好的虚拟机的备份,也就是说,模板是由现有的虚拟机创建出来的。

要使用虚拟机模板,需要首先使用操作系统光盘 ISO 文件安装好一个虚拟机。虚拟机操作系统安装完成后,安装 VMware Tools,同时可以安装必要的软件,然后将虚拟机转换或克隆为模板,将来可以随时使用此模板部署新的虚拟机。从一个模板创建出来的虚拟机具有与原始虚拟机相同的网卡类型和驱动程序,但是会拥有不同的 MAC 地址。

如果需要使用模板部署多台加入同一个活动目录域的 Windows 虚拟机,每个虚拟机的操作系统必须具有不同的 SID(Security Identifier,安全标识符)。SID 是 Windows 操作系统用来标识用户、组和计算机账户的唯一号码。Windows 操作系统会在安装时自动生成唯一的 SID。在从模板部署虚拟机时,vCenter Server 支持使用 sysprep 工具为虚拟机操作系统创建新的 SID。

【任务实施】

第 1 步：将虚拟机转换为模板

下面把虚拟机 Windows Server 2008 R2 转换成模板。

(1) 关闭虚拟机 Windows Server 2008 R2,在虚拟机名称处右击,选择“所有 vCenter 操作”→“转换成模板”命令,如图 5-1 所示。



图 5-1 将虚拟机转换成模板

(2) 虚拟机转换成模板之后,在“主机和群集”中就看不到原始虚拟机了,在 VC→“虚拟机和模板”中可以看到转换后的虚拟机模板,如图 5-2 所示。



图 5-2 虚拟机和模板

第 2 步：创建自定义规范

下面为 Windows Server 2008 R2 操作系统创建新的自定义规范,当使用模板部署虚拟机时,可以调用此自定义规范。

(1) 在“主页”的“规则和配置文件”中,选择“自定义规范管理器”,单击“创建新规范”图标,如图 5-3 所示。

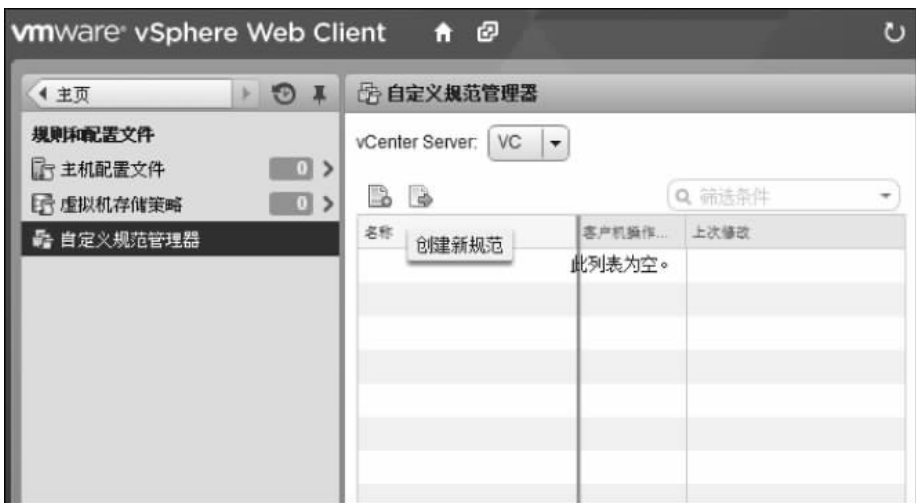


图 5-3 创建新规范

(2) 选择目标虚拟机操作系统为 Windows,输入自定义规范名称为 Windows Server 2008 R2,如图 5-4 所示。

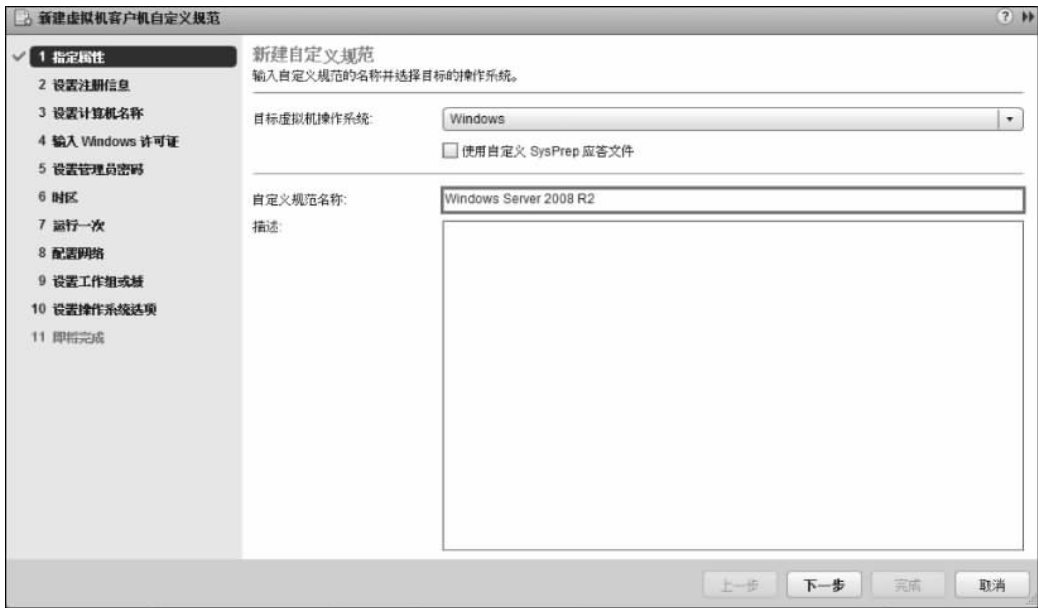


图 5-4 输入自定义规范名称

(3) 设置客户机操作系统的名称和单位,如图 5-5 所示。

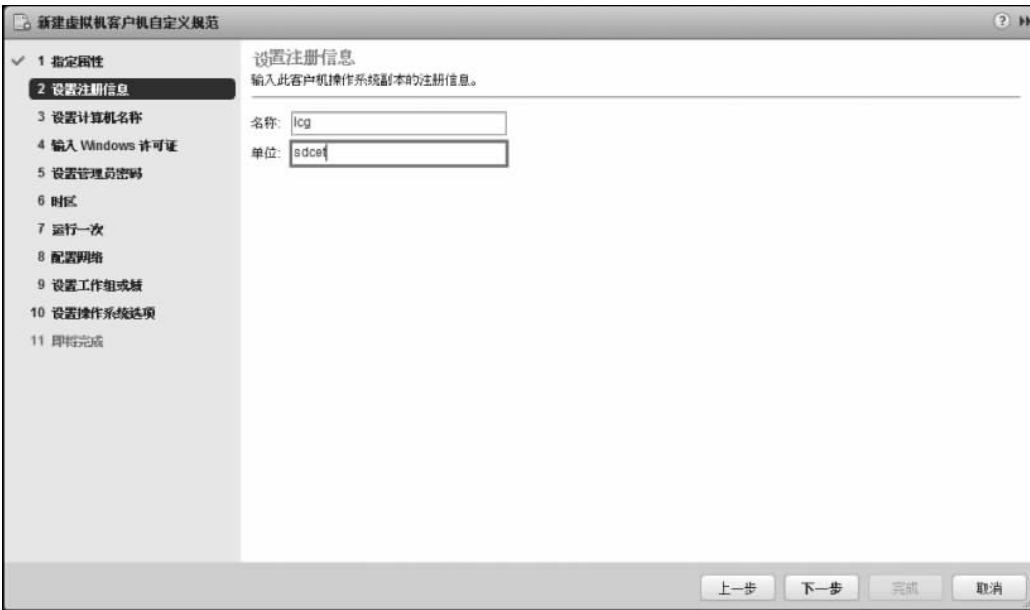


图 5-5 设置客户机操作系统的名称和单位

(4) 设置计算机名称,在这里使用“在克隆/部署向导中输入名称”,如图 5-6 所示。



图 5-6 设置计算机名称

(5) 输入 Windows 产品密钥,如图 5-7 所示。



图 5-7 输入产品密钥

(6) 设置管理员 Administrator 的密码,如图 5-8 所示。

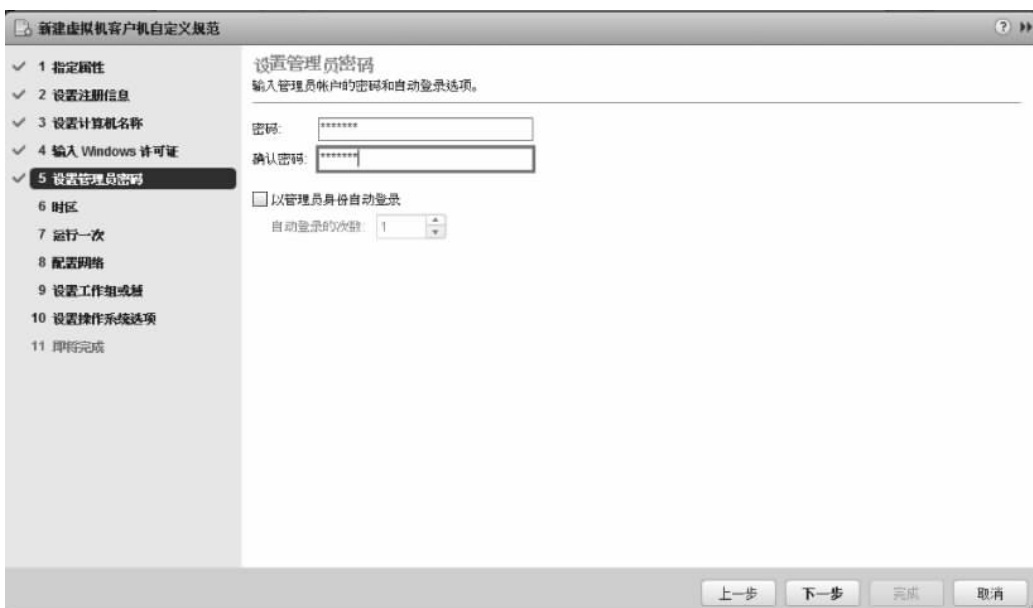


图 5-8 设置管理员的密码

(7) 设置时区为“(GMT+0800)北京, 重庆, 香港特别行政区, 乌鲁木齐”, 如图 5-9 所示。

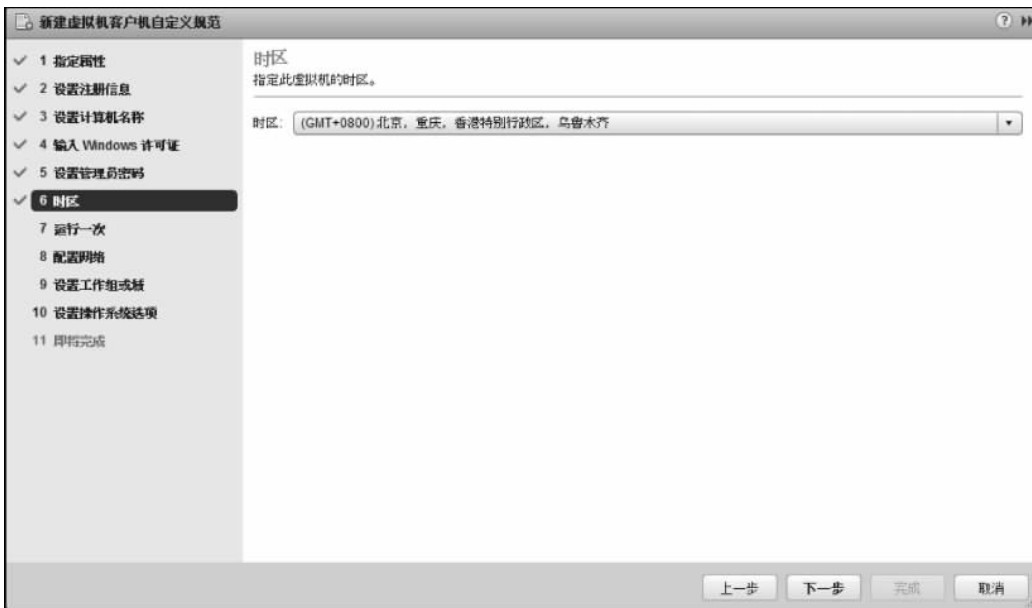


图 5-9 设置时区

(8) 设置用户首次登录系统时运行的命令, 这里不运行任何命令, 如图 5-10 所示。

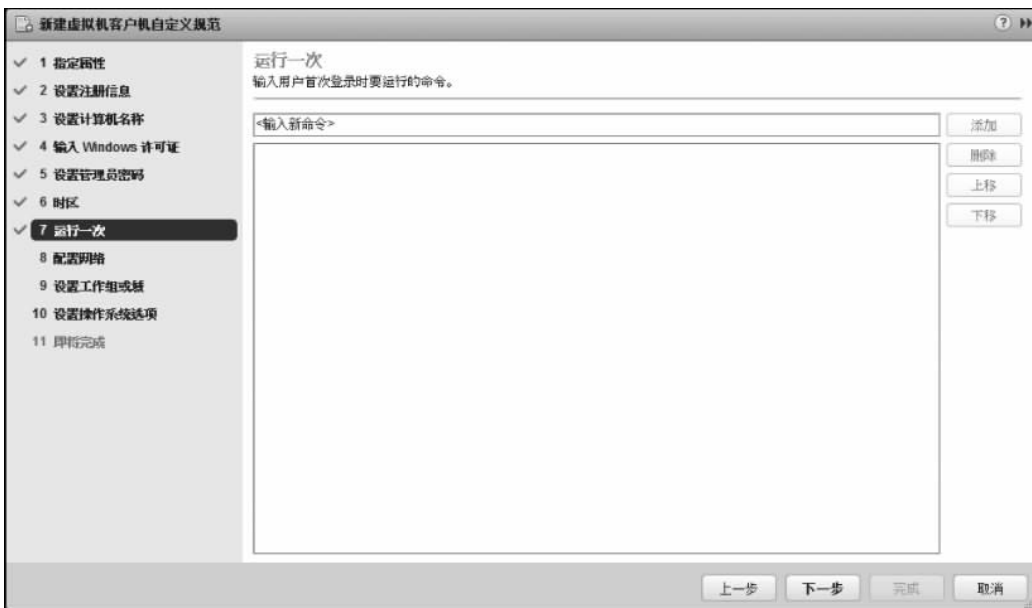


图 5-10 设置用户首次登录系统时运行的命令

(9) 配置网络,这里选择“手动选择自定义设置”,选中“网卡 1”,单击“编辑”图标,如图 5-11 所示。

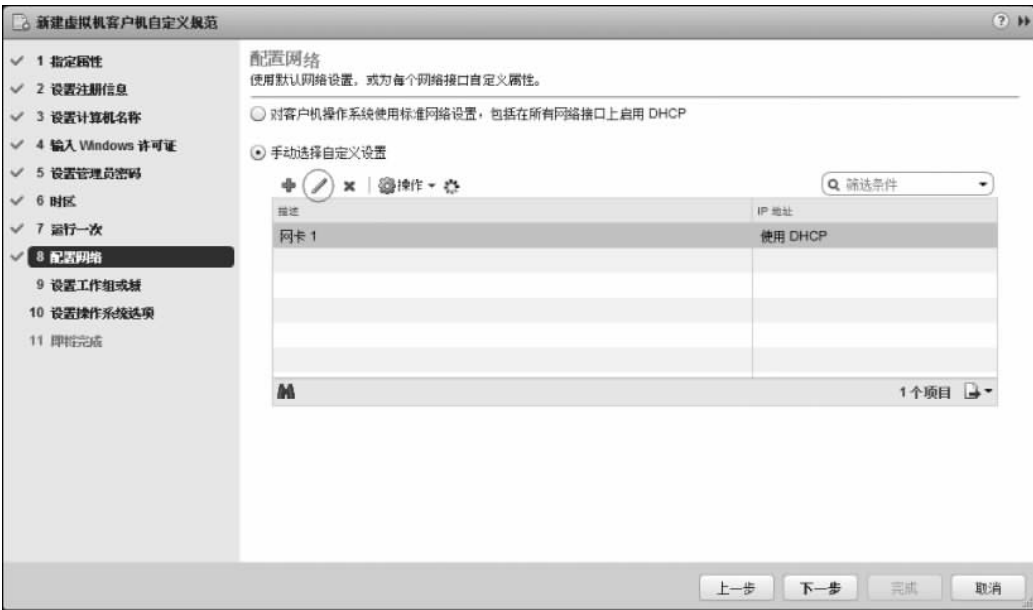


图 5-11 配置网络

(10) 选择“当使用规范时,提示用户输入地址”,输入子网掩码为 255.255.255.0、默认网关为 192.168.0.1、首选 DNS 服务器为运营商的服务器 202.102.128.68,如图 5-12 所示。



图 5-12 配置 IP 地址

(11) 设置工作组或域,这里使用默认的工作组 WORKGROUP,如图 5-13 所示。



图 5-13 设置工作组或域

(12) 选中“生成新的安全 ID (SID)”,如图 5-14 所示。

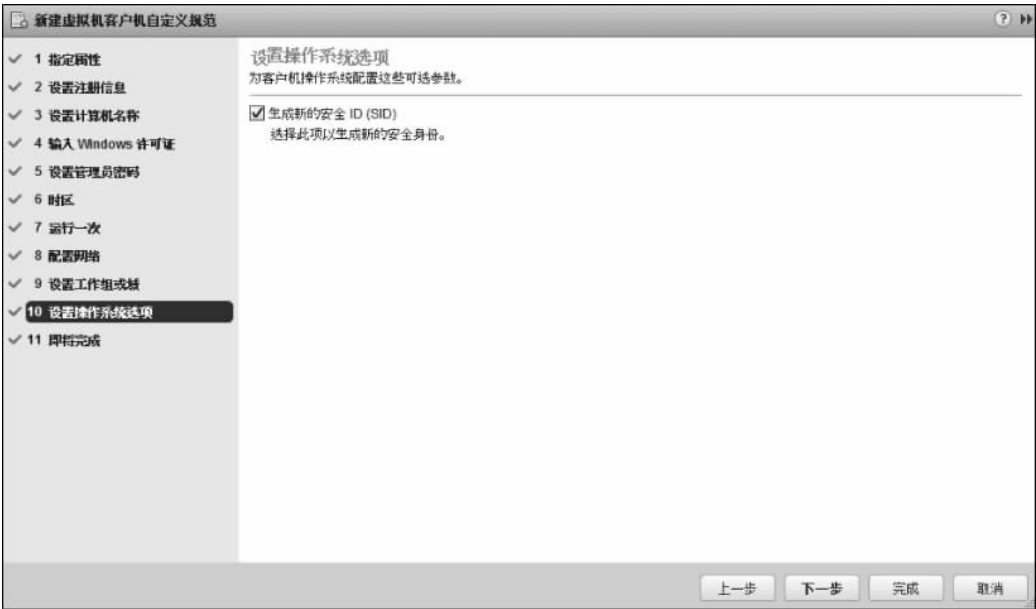


图 5-14 生成新的安全 ID

注意：SID 是安装 Windows 操作系统时自动生成的,在活动目录域中每台成员服务器的 SID 必须不相同。如果部署的 Windows 虚拟机需要加入域,则必须生成新的 SID。完成

自定义规范向导。

第 3 步：从模板部署新的虚拟机

下面从虚拟机模板 WindowsServer2008R2 部署一个新的虚拟机 Web Server，调用刚创建的自定义规范，并进行自定义。

(1) 在 vCenter→“虚拟机模板”中，右击虚拟机模板 WindowsServer2008R2，选择“从此模板部署虚拟机”命令，如图 5-15 所示。

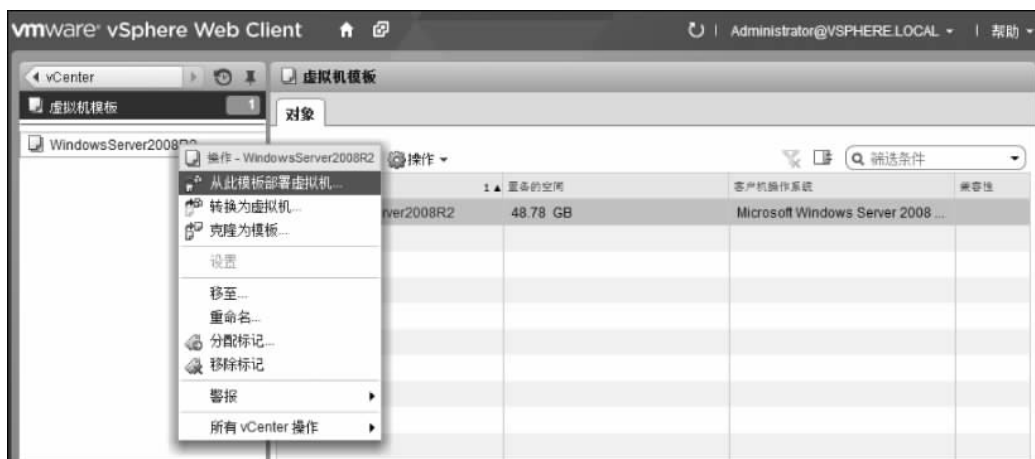


图 5-15 从模板部署新的虚拟机

(2) 输入虚拟机名称为 Web Server，选择虚拟机保存位置为 Datacenter，如图 5-16 所示。



图 5-16 输入虚拟机名称

(3) 选择计算资源为 esxi2. lab. net,如图 5-17 所示。



图 5-17 选择计算资源

(4) 选择虚拟磁盘格式为 Thin Provision(精简配置),选择存储为 iSCSI-Starwind,如图 5-18 所示。

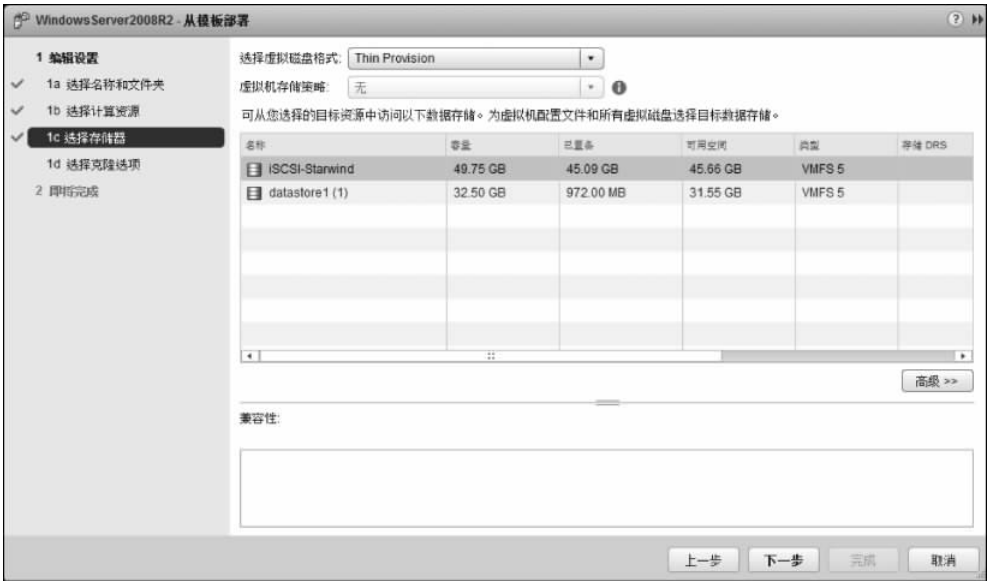


图 5-18 选择虚拟磁盘格式和存储器

(5) 选择克隆选项,选中“自定义操作系统”和“创建后打开虚拟机电源”,如图 5-19 所示。

(6) 选中之前创建的自定义规范 Windows Server 2008 R2,如图 5-20 所示。

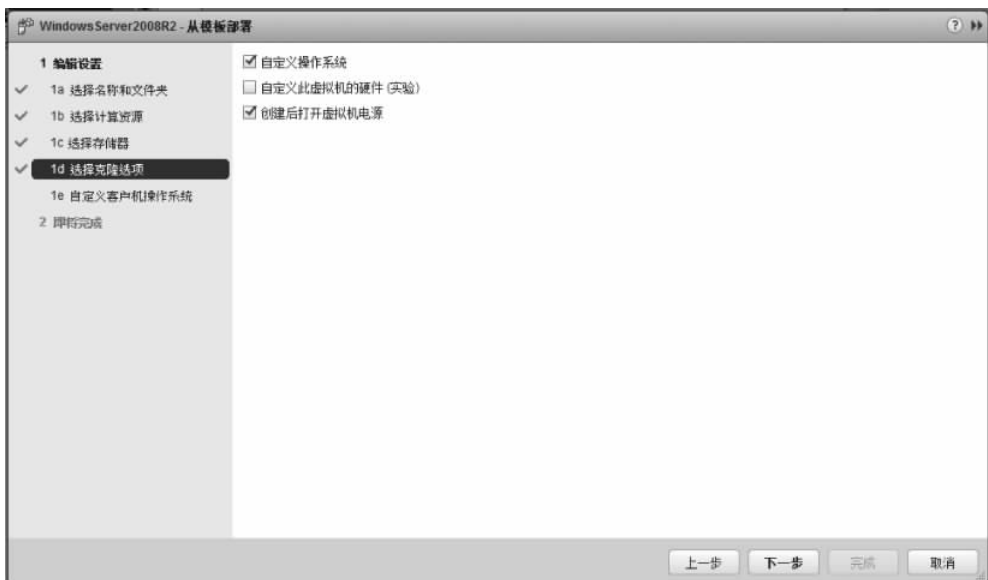


图 5-19 选择克隆选项

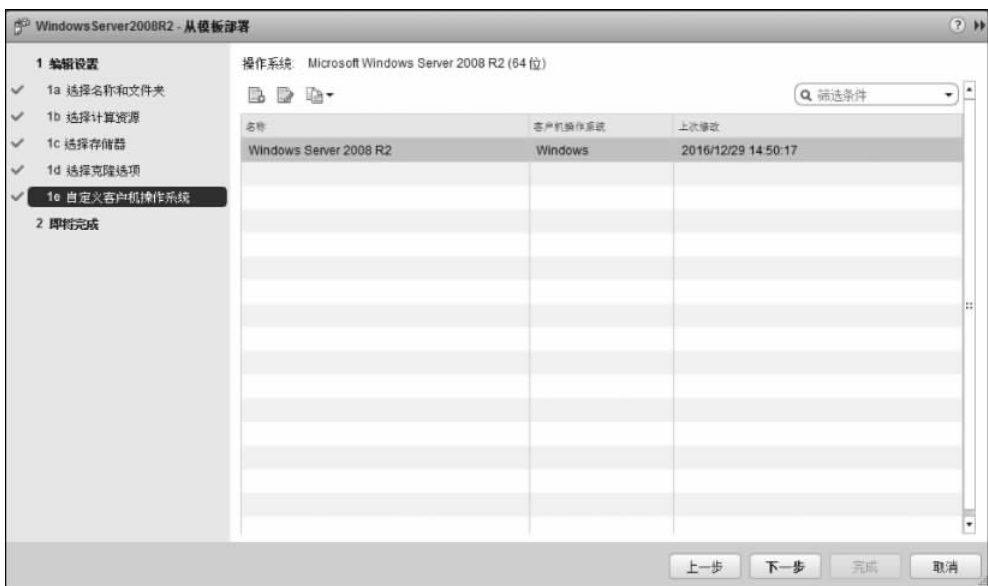


图 5-20 选中自定义规范

(7) 输入虚拟机的 NetBIOS 名称为 WebServer, 网卡 1 的 IP 地址为 192.168.0.101, 如图 5-21 所示。

(8) 完成从模板部署虚拟机。

(9) 在近期任务中, 可以看到正在克隆新的虚拟机, 部署完成后, 新的虚拟机会自动启动, 可以登录进入操作系统, 检查新虚拟机的 IP 地址、主机名等信息是否正确, 如图 5-22 所示。



图 5-21 输入新虚拟机的 NetBIOS 名称和网卡 1 的 IP 地址



图 5-22 检查新虚拟机的配置

第 4 步：将模板转换为虚拟机

在进行后面的内容之前,在这里先把模板 WindowsServer2008R2 转换回虚拟机。

(1) 在模板 WindowsServer2008R2 的右键快捷菜单中选择“转换为虚拟机”命令,如图 5-23 所示。

(2) 选择计算资源为 esxi1.lab.net,完成将模板转换成虚拟机。

(3) 在虚拟机设置中,将虚拟机名称改为 Database Server,如图 5-24 所示。



图 5-23 将模板转换为虚拟机



图 5-24 更改虚拟机名称

(4) 以下为在“主机和群集”中显示的两个虚拟机,如图 5-25 所示。这两个虚拟机将在【任务二】、【任务三】、【任务四】中使用。



图 5-25 两个虚拟机 Database Server 和 Web Server

第 5 步：批量部署 CentOS 虚拟机

以上介绍了使用模板批量部署 Windows 虚拟机的方法,对于 CentOS/RHEL/Fedora 虚拟机,必须在将虚拟机转换为模板之前对操作系统进行一系列修改,否则系统会将网卡识别为 eth1(假设原始虚拟机配置了一块网卡 eth0),导致应用无法使用。这是因为 Linux 操作系统重新封装的过程与 Windows 不同,当通过模板部署新的虚拟机时,系统会为虚拟机分配新的 MAC 地址,与操作系统记录的原始 MAC 地址不相同。

注意：在安装 CentOS 时,必须使用标准分区,不能使用 LVM 分区。查询硬盘分区方式的命令为【fdisk -l】。在将 CentOS 虚拟机转换为模板之前,必须进行以下操作,删除相关的配置文件。

(1) 使用 root 用户登录 CentOS,输入命令：

【rm -rf/etc/udev/rules.d/*_persistent_*.rules】删除网卡设备相关配置文件。

【ls /etc/udev/rules.d】确认文件是否删除,保留如下三个文件即可。

```
60 - raw.rules  99 - fuse.rules  99 - vmware - scsi - udev.rules
```

(2) 编辑网卡配置文件,将 MAC 地址信息删除。

输入命令 vi /etc/sysconfig/network_scripts/ifcfg_eth0 编辑网卡配置文件,将 HWADDR 这一行删除。

(3) 输入命令：【rm -rf/etc/ssh/moduli/etc/ssh/ssh_host_*】删除 SSH 相关文件。

【ls /etc/ssh】确认文件是否删除,只看到以下文件即可：

```
ssh_config sshd_config
```

(4) 输入命令 `vi /etc/sysconfig/network` 编辑网络配置文件,将 `HOSTNAME` 这一行删除。

(5) 配置文件删除完成后,输入【`shutdown -h now`】关闭虚拟机,这时可以将虚拟机转换为模板了。

(6) 创建针对 Linux 操作系统的自定义规范,然后从模板部署新的 CentOS 虚拟机即可。

至此便完成了 Windows 与 Linux 两种版本的虚拟机模板批量部署,此任务结束。

【任务二】 在线迁移虚拟机

【任务说明】

迁移是指将虚拟机从一个主机或存储位置移至另一个主机或存储位置的过程,虚拟机的迁移包括关机状态的迁移和开机状态的迁移。为了维持业务不中断,通常需要在开机状态迁移虚拟机,vSphere vMotion 能够实现虚拟机在开机状态的迁移。在虚拟化架构中,虚拟机的硬盘和配置信息是以文件方式存储的,这使得虚拟机的复制和迁移非常方便。

vSphere vMotion 是 vSphere 虚拟化架构的高级特性之一。vMotion 允许管理员将一台正在运行的虚拟机从一台物理主机迁移到另一台物理主机,而不需要关闭虚拟机,如图 5-26 所示。

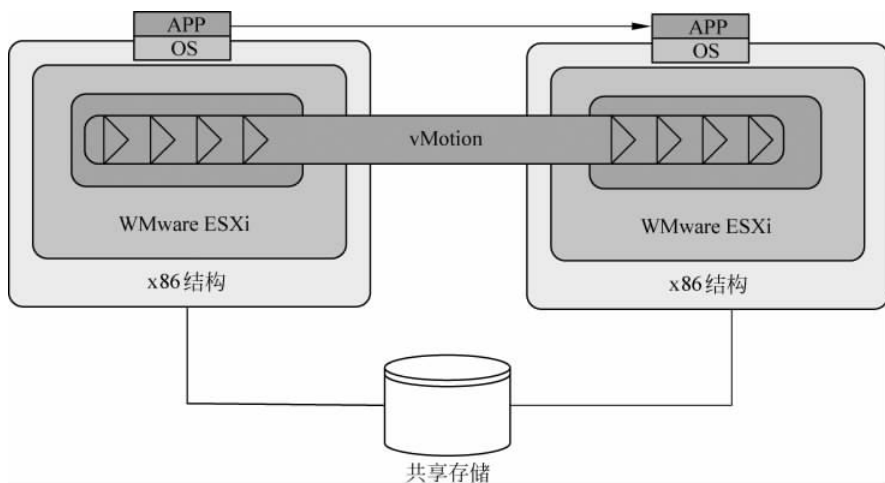


图 5-26 虚拟机实时迁移

当虚拟机在两台物理主机之间迁移时,虚拟机仍在正常运行,不会中断虚拟机的网络连接。vMotion 具有适合现代数据中心且被广泛使用的强大特性。VMware 虚拟化架构中的 vSphere DRS 等高级特性必须依赖 vMotion 才能实现。

假设有一台物理主机遇到了非致命性硬件故障需要修复,管理员可以使用 vMotion 将正在运行的虚拟机迁移到另一台正常运行的物理主机中,然后就可以进行修复工作了。当

修复工作完成后,管理员可以使用 vMotion 将虚拟机再迁移到原来的物理主机。另外,当一台物理主机盼硬件资源占用过高时,使用 vMotion 可以将这台物理主机中的部分虚拟机迁移到其他物理主机,以平衡主机间的资源占用。

vMotion 实时迁移对 ESXi 主机的要求如下:

源和目标 ESXi 主机必须都能够访问保存虚拟机文件的共享存储(FC、FCoE 或 iSCSI);源和目标 ESXi 主机必须具备千兆以太网卡或更快的网卡;源和目标 ESXi 主机上必须有支持 vMotion 的 VMkernel 端口;源和目标 ESXi 主机必须有相同的标准虚拟交换机,如果使用 vSphere 分布式交换机,源和目标 ESXi 主机必须参与同一台 vSphere 分布式交换机;待迁移虚拟机连接到的所有虚拟机端口组在源和目标 ESXi 主机上都必须存在。端口组名称区分大小写,所以要在两台 ESXi 主机上创建相同的虚拟机端口组,以确保它们连接到相同的物理网络或 VLAN;源和目标 ESXi 主机的处理器必须兼容。

vMotion 实时迁移对虚拟机的要求如下:

虚拟机禁止连接到只有其中一台 ESXi 主机能够物理访问的设备,包括磁盘存储、CD/DVD 驱动器、软盘驱动器、串口、并口。如果要迁移的虚拟机连接了其中任何一个设备,要在违规设备上取消选中“已连接”复选框;虚拟机禁止连接到只在主机内部使用的虚拟交换机;虚拟机禁止设置 CPU 亲和性;虚拟机必须将全部磁盘、配置、日志、NVRAM 文件存储在源和目标 ESXi 主机都能访问的共享存储上。

【任务实施】

为简化任务的实施,我们将此任务分解成以下几个子任务来分步实施:

【子任务一】配置 VMkernel 接口支持 vMotion

【子任务二】使用 vMotion 迁移正在运行的虚拟机

【子任务一】 配置 VMkernel 接口支持 vMotion

要使 vMotion 正常工作,必须在执行 vMotion 的两台 ESXi 主机上添加支持 vMotion 的 VMkernel 端口。

vMotion 需要使用千兆以太网卡,但这块网卡不一定专供 vMotion 使用。在设计 ESXi 主机时,尽量为 vMotion 分配一块网卡。这样可以减少 vMotion 对网络带宽的争用,vMotion 操作可以更快、更高效。

第 1 步: 打开添加网络向导

在 vCenter→“主机和群集”→esxi1.lab.net→“管理”→“网络”→“虚拟交换机”中单击“添加主机网络”,选择“VMkernel 网络适配器”,选择“新建标准交换机”,将 vmnic3 网卡添加到活动适配器,如图 5-27 所示。

第 2 步: 配置端口属性

输入网络标签 vMotion,在“启用服务”中选中“vMotion 流量”,如图 5-28 所示。

第 3 步: 设置端口 IP 地址

输入 VMkernel 端口的 IP 地址为 192.168.2.11,子网掩码为 255.255.255.0,如图 5-29 所示。

完成创建 VMkernel 端口。



图 5-27 创建标准交换机



图 5-28 配置端口属性

第 4 步: 查看摘要信息

在 esxi1.lab.net 主机的摘要信息中, 可以看到 vMotion 已启用, 如图 5-30 所示。

第 5 步: 使用相同的步骤为 esxi2.lab.net 主机添加 VMkernel 端口

使用相同的步骤为 esxi2.lab.net 主机添加支持 vMotion 的 VMkernel 端口, 同样绑定到 vmnic3 网卡, IP 地址为 192.168.2.12, 如图 5-31 所示。

至此, 此子任务结束。



图 5-29 配置 IP 地址



图 5-30 vMotion 已启用



图 5-31 配置 IP 地址

【子任务二】 使用 vMotion 迁移正在运行的虚拟机

下面把正在运行的虚拟机 Web Server 从一台 ESXi 主机迁移到另一台 ESXi 主机,通过持续 ping 虚拟机的 IP 地址,测试虚拟机能否在迁移的过程中对外提供服务。

第 1 步: 设置防火墙规则

在虚拟机 Web Server 的“高级安全 Windows 防火墙”的入站规则中启用规则“文件和打印机共享(回显请求-ICMPv4 In)”,如图 5-32 所示。



图 5-32 配置服务器允许 ping

第 2 步：持续 ping 服务器

在本机打开命令行，输入“ping 192.168.0.101 -t”持续 ping 服务器 Web Server，如图 5-33 所示。

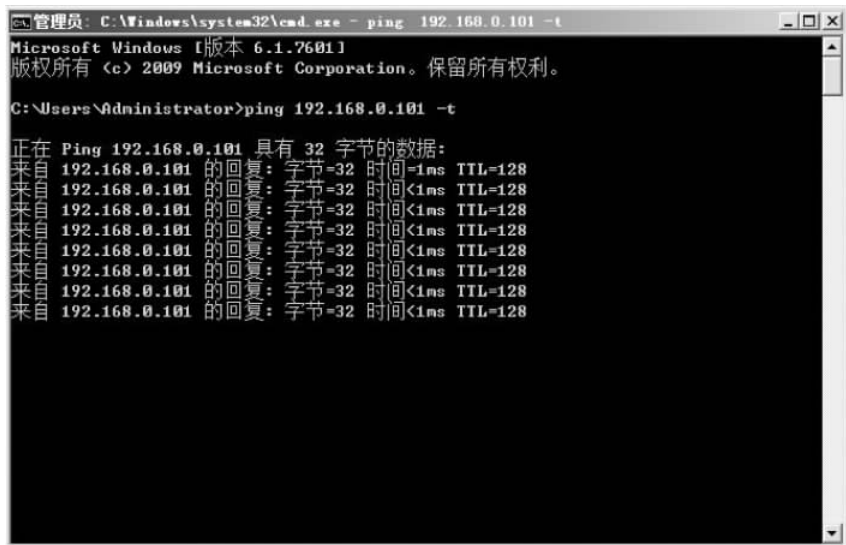


图 5-33 开始 ping Web 服务器

第 3 步：打开迁移虚拟机向导

在 Web Server 的右键快捷菜单中选择“迁移”命令，如图 5-34 所示。



图 5-34 迁移虚拟机

选择迁移类型为“更改主机”，如图 5-35 所示。

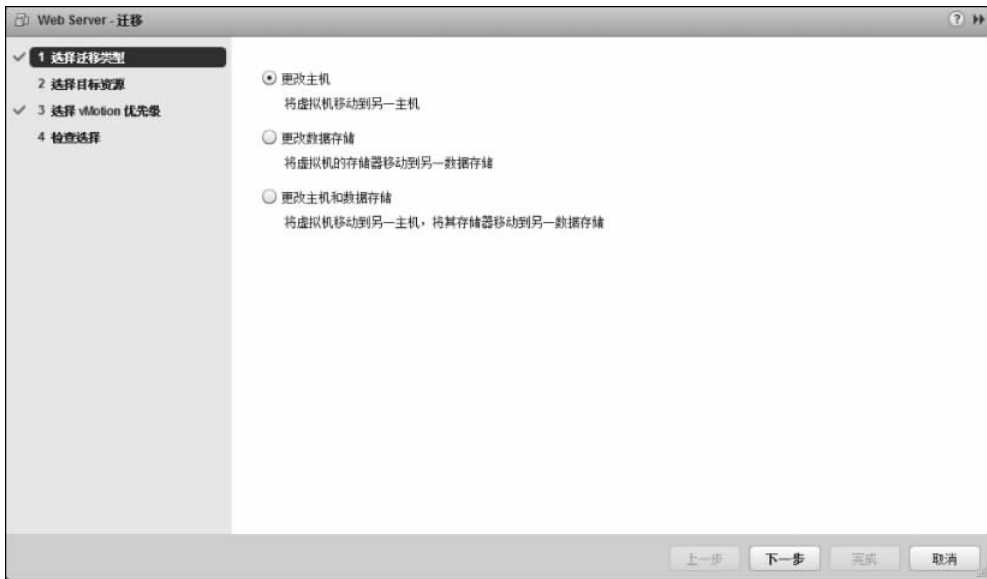


图 5-35 选择迁移类型

第 4 步：选择目标主机

选择目标资源为主机 esx11.lab.net。

第 5 步：选择优先级

vMotion 优先级选择默认的“为最优 vMotion 性能预留 CPU(建议)”，如图 5-36 所示。



图 5-36 选择 vMotion 优先级

第 6 步：开始迁移虚拟机

单击“完成”按钮开始迁移客户机，在近期任务中可以看到正在迁移虚拟机，如图 5-37 所示。



图 5-37 正在迁移虚拟机

等待一段时间，虚拟机 Web Server 迁移到主机 esxi1.lab.net 上，如图 5-38 所示。

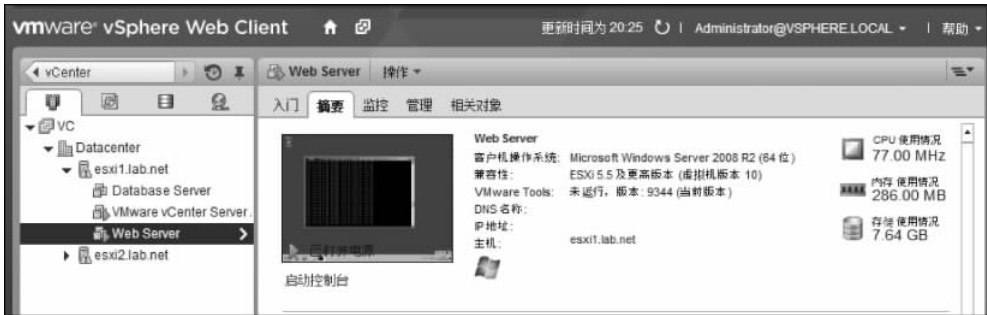


图 5-38 虚拟机已迁移

在迁移期间，虚拟机一直在响应 ping，中间只有一个数据包的请求超时，如图 5-39 所示。

也就是说，在使用 vMotion 迁移正在运行中的虚拟机时，虚拟机一直在正常运行，其所提供的服务几乎一直处于可用状态，只在迁移将要完成之前中断很短的时间，最终用户感觉不到服务所在的虚拟机已经发生了迁移。

至此，我们已经成功地将虚拟机 Web Server 从 esxi2.lab.net 上迁移到主机 esxi1.lab.net 上，此子任务结束。

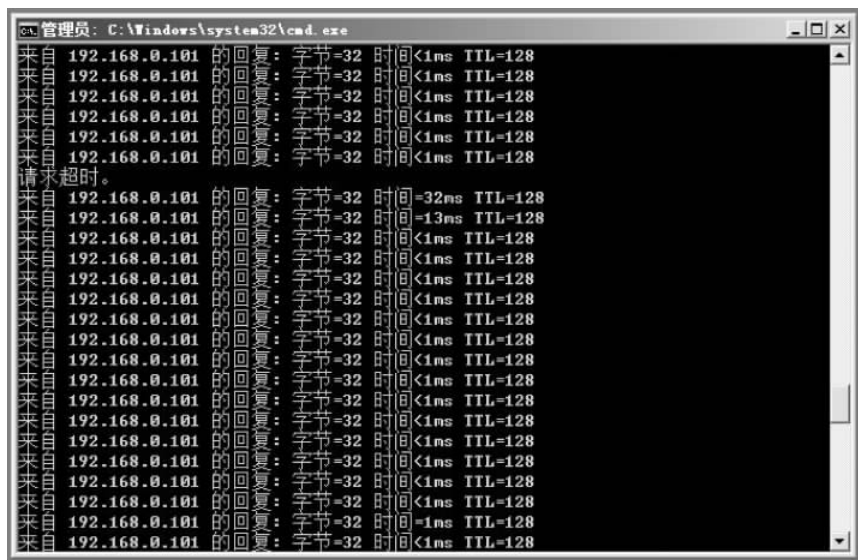


图 5-39 虚拟机迁移过程中 ping 的回复

【任务三】 分布式资源调度

【任务说明】

分布式资源调度(Distributed Resource Scheduler,DRS)是 vCenter Server 在群集中的一项功能,用来跨越多台 ESXi 主机进行负载均衡,vSphere DRS 有以下两个方面的作用。

- (1) 当虚拟机启动时,DRS 会将虚拟机放置在最适合运行该虚拟机的主机上。
- (2) 当虚拟机运行时,DRS 会为虚拟机提供所需要的硬件资源,同时尽量减小虚拟机之间的资源争夺。当一台主机的资源占用率过高时,DRS 会使用一个内部算法将一些虚拟机移动到其他主机。DRS 会利用前面介绍的 vMotion 动态迁移功能,在不引起虚拟机停机和网络中断的前提下快速执行这些迁移操作。

要使用 vSphere DRS,多台 ESXi 主机必须加入到一个群集中。群集是 ESXi 主机的管理分组,一个 ESXi 群集聚集了群集中所有主机的 CPU 和内存资源。一旦将 ESXi 主机加入到群集中,就可以使用 vSphere 的一些高级特性,包括 vSphere DRS 和 vSphere HA 等。

注意: 如果一个 DRS 群集中包含两台具有 64GB 内存的 ESXi 主机,那么这个群集对外显示共有 128GB 的内存,但是任何一台虚拟机在任何时候都只能使用不超过 64GB 的内存。

默认情况下,DRS 每 5min 执行一次检查,查看群集的工作负载是否均衡。群集内的某些操作也会调用 DRS,例如,添加或移除 ESXi 主机或者修改虚拟机的资源设置。

DRS 有以下 3 种自动化级别:

(1) 手工。当虚拟机打开电源时以及 ESXi 主机负载过重需要迁移虚拟机时,vCenter 都将给出建议,必须由管理员确认后才能执行操作。

(2) 半自动。虚拟机打开电源时将自动置于最合适 ESXi 主机上。当 ESXi 主机负

载过重需要迁移虚拟机时,vCenter 将给出迁移建议,必须由管理员确认后才能执行操作。

(3) 全自动。虚拟机打开电源时将自动置于最合适的 ESXi 主机上,并且将自动从一台 ESXi 主机迁移到另一台 ESXi 主机,以优化资源使用情况。

由于生产环境中 ESXi 主机的型号可能不同,在使用 vSphere DRS 时需要注意,硬件配置较低的 ESXi 主机中运行的虚拟机自动迁移到硬件配置较高的 ESXi 主机上是没有问题的,但是反过来可能会由于 ESXi 主机硬件配置问题导致虚拟机迁移后不能运行,针对这种情况建议选择“手动”或“半自动”级别。

在生产环境中,如果群集中所有 ESXi 主机的型号都相同,建议选择“全自动”级别。管理员不需要关心虚拟机究竟在哪台 ESXi 主机中运行,只需要做好日常监控工作就可以了。

DRS 会使用 vMotion 实现虚拟机的自动迁移,但是一个虚拟化架构在运行多年后,很可能会采购新的服务器,这些服务器会配置最新的 CPU 型号。而 vMotion 有一些相当严格的 CPU 要求。具体来说,CPU 必须来自同一厂商,必须属于同一系列,必须共享一套公共的 CPU 指令集和功能。因此,在新的服务器加入到原有的 vSphere 虚拟化架构后,管理员将可能无法执行 vMotion。VMware 使用称为 EVC (Enhanced vMotion Compatibility, 增强的 vMotion 兼容性)的功能来解决这个问题。

EVC 在群集层次上启用,可防止因 CPU 不兼容而导致的 vMotion 迁移失败。EVC 使用 CPU 基准来配置启用了 EVC 功能的群集中包含的所有处理器,基准是群集中每台主机均支持的一个 CPU 功能集

要使用 EVC,群集中的所有 ESXi 主机都必须使用来自同一厂商(Intel 或 AMD)的 CPU,EVC 包含以下 3 种模式。

(1) 禁用 EVC。即不使用 CPU 兼容性特性。如果群集内所有 ESXi 主机的 CPU 型号完全相同,可以禁用 EVC。

(2) 为 AMD 主机启用 EVC。适用于 AMD CPU,只允许使用 AMD 公司 CPU 的 ESXi 主机加入群集。如果群集内所有 ESXi 主机的 CPU 都是 AMD 公司的产品,但是属于不同的年代,则需要使用这种 EVC 模式。

(3) 为 Intel 主机启用 EVC。适用于 Intel CPU,只允许使用 Intel 公司 CPU 的 ESXi 主机加入群集。如果群集内所有 ESXi 主机的 CPU 都是 Intel 公司的产品,但是属于不同的年代,则需要使用这种 EVC 模式。

【任务实施】

为简化任务的实施,我们将此任务分解成以下几个子任务来分步实施:

【子任务一】创建 vSphere 群集

【子任务二】启用 vSphere DRS

【子任务三】配置 vSphere DRS 规则

【子任务一】 创建 vSphere 群集

下面将在 vCenter 中创建 vSphere 群集,配置 EVC 等群集参数,并且将两台 ESXi 主机都加入到群集中。

第 1 步: 打开创建群集向导

在 vCenter→“主机和群集”→Datacenter 的右键快捷菜单中选择“新建群集”命令,如

图 5-40 所示。

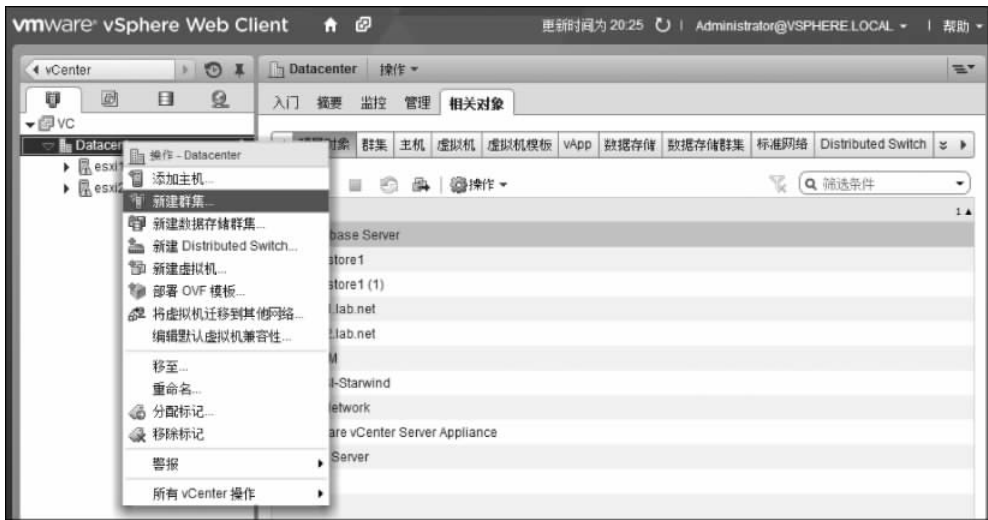


图 5-40 新建群集

第 2 步：输入群集名称

输入群集名称为 vSphere, 如图 5-41 所示。在创建群集时, 可以选择是否启用 vSphere DRS 和 vSphere HA 等功能, 在这里暂不启用。



图 5-41 输入群集名称

第 3 步：设置 EVC

选中群集 vSphere, 单击“管理”→“设置”→VMware EVC, 在这里 VMware EVC 的状态为“已禁用”, 如图 5-42 所示。由于在本实验环境中, 两台 ESXi 主机都是通过 VMware Workstation 模拟出来的, 硬件配置 (特别是 CPU) 完全相同, 所以可以不启用 VMware EVC。

在生产环境中, 如果 ESXi 主机的 CPU 是来自同一厂商不同年代的产品, 例如所有 ESXi 主机的 CPU 都是 Intel 公司 Ivy Bridge 系列、Haswell 系列的产品, 则需要将 EVC 模式配置为“为 Intel 主机启用 EVC”, 然后选择“Intel ® ‘Merom’ Generation”, 如图 5-43 所示。



图 5-42 EVC 模式



图 5-43 配置 EVC 模式

第 4 步：拖动主机 ESXi 到群集

选中主机 esxi1.lab.net,将其拖动到群集 vSphere 中,如图 5-44 所示。



图 5-44 拖动 ESXi 主机到群集中

第 5 步：拖动主机 esxi2.lab.net 到群集

可以使用相同的方法将主机 esxi2.lab.net 也加入到群集中,或者在群集的右键快捷菜单中选择“将主机移入群集”命令,如图 5-45 所示。



图 5-45 将主机移入群集

第 6 步：查看摘要信息

两台 ESXi 主机都已经加入群集 vSphere,如图 5-46 所示,在群集的“摘要”选项卡中可以查看群集的基本信息。群集中包含两台主机,群集的 CPU、内存和存储资源是群集中所有 ESXi 主机的 CPU、内存和存储资源之和。

至此,群集创建完成,本子任务结束。



图 5-46 群集摘要

【子任务二】 启用 vSphere DRS

下面在群集中启用 vSphere DRS 并验证配置。

第 1 步：编辑 DRS

选中群集 vSphere, 单击“管理”→“设置”→vSphere DRS, 单击“编辑”按钮, 如图 5-47 所示。



图 5-47 编辑 DRS 设置

第 2 步：调整自动化级别

选中“打开 vSphere DRS”，将自动化级别修改为“手动”，如图 5-48 所示。

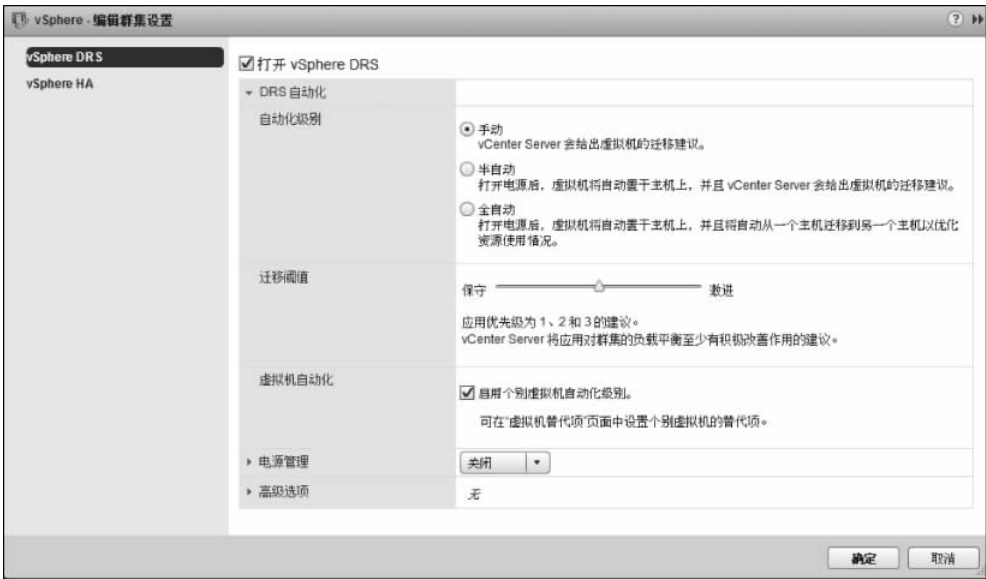


图 5-48 群集自动化级别

第 3 步：选择虚拟机运行的主机

打开虚拟机 Database Server 的电源，vCenter Server 会给出虚拟机运行在哪台主机的建议。在这里选择将虚拟机 Database Server 置于主机 esxi1.lab.net 上，如图 5-49 所示。



图 5-49 打开电源建议—Database Server

第 4 步：选择另外虚拟机运行的主机

打开虚拟机 Web Server 的电源，由于主机 esxi1.lab.net 的可用资源小于主机 esxi2.lab.net，因此 vCenter Server 建议将虚拟机 Web Server 置于主机 esxi2.lab.net 上，如图 5-50 所示。

实验完成，将 Database Server 和 Web Server 两个虚拟机关机，至此，此子任务结束。



图 5-50 打开电源建议—Web Server

【子任务三】 配置 vSphere DRS 规则

为了进一步针对特定环境自定义 vSphere DRS 的行为, vSphere 提供了 DRS 规则功能, 使某些虚拟机始终运行在同一台 ESXi 主机上(亲和性规则), 或使某些虚拟机始终运行在不同的 ESXi 主机上(反亲和性规则), 或始终在特定的主机上运行特定的虚拟机(主机亲和性)。

(1) 聚集虚拟机: 允许实施虚拟机亲和性。这个选项确保使用 DRS 迁移虚拟机时, 某些特定的虚拟机始终在同一台 ESXi 主机上运行。同一台 ESXi 主机上的虚拟机之间的通信速度非常快, 因为这种通信只发生在 ESXi 主机内部(不需要通过外部网络)。假设有一个多层应用程序, 包括一个 Web 应用服务器和一个后端数据库服务器, 两台服务器之间需要频繁通信。在这种情况下, 可以定义一条亲和性规则聚集这两个虚拟机, 使这两个虚拟机在群集内始终在一台 ESXi 主机内运行。

(2) 分开虚拟机: 允许实施虚拟机反亲和性。这个选项确保某些虚拟机始终位于不同的 ESXi 主机上。这种配置主要用于操作系统层面的高可用性场合(如使用微软的 Windows Server Failover Cluster), 使用这种规则, 多个虚拟机分别位于不同的 ESXi 主机上, 若一个虚拟机所在的 ESXi 主机损坏, 可以确保应用仍然运行在另一台 ESXi 主机的虚拟机上。

(3) 虚拟机到主机: 允许利用主机亲和性, 将指定的虚拟机放在指定的 ESXi 主机上, 这样可以微调群集中虚拟机和 ESXi 主机之间的关系。

如果想在启用 vSphere DRS 的情况下, 让 Web Server 和 Database Server 运行在同一台 ESXi 主机上, 则需要按照以下步骤配置 DRS 规则。

第 1 步: 打开添加规则向导

选中群集 vSphere, 选择“管理”→“设置”→“DRS 规则”, 单击“添加”按钮, 如图 5-51 所示。

第 2 步: 设置规则名称与类型

设置名称为 Web&Database Servers Together, 规则类型为“聚集虚拟机”, 单击“添加”



图 5-51 添加 DRS 规则

按钮,如图 5-52 所示。



图 5-52 创建 DRS 规则

第 3 步: 选择适用的虚拟机

选中 Database Server 和 Web Server 两个虚拟机,如图 5-53 所示。

以下为已经配置的 DRS 规则,两个虚拟机 Database Server 和 Web Server 将在同一台



图 5-53 添加规则成员

主机上运行,如图 5-54 所示。



图 5-54 已经配置好的 DRS 规则

第 4 步：选择运行虚拟机的主机

启动虚拟机 Database Server,选择在主机 esxi1.lab.net 上运行,如图 5-55 所示。

第 5 步：查看规则

当启动虚拟机 Web Server 时,vCenter Server 仍然建议将虚拟机 Web Server 置于主机 esxi1.lab.net 上,如图 5-56 所示。这是因为 DRS 规则在起作用。



图 5-55 打开电源建议——Database Server



图 5-56 打开电源建议——Web Server

第 6 步：验证“分开虚拟机”规则类型

将原有的 DRS 规则删除,添加新的规则,设置名称为 Separate Web Server&Database Server,规则类型为“分开虚拟机”,选中 Database Server 和 Web Server 两个虚拟机,如图 5-57 所示。此规则会使虚拟机 Web Server 和 Database Server 在不同的 ESXi 主机上运行。

第 7 步：设置特别虚拟机禁用规则

虽然多数虚拟机都应该允许使用 DRS 的负载均衡行为,但是管理员可能需要特定的关键虚拟机不使用 DRS,然而这些虚拟机应该留在群集内,以利用 vSphere HA 提供的高可用性功能。比如,要配置虚拟机 Database Server 不使用 DRS,始终在一台 ESXi 主机上运行,则将之前创建的与该虚拟机有关的 DRS 规则删除,然后在群集 vSphere 的“管理”→“设置”→“虚拟机替代项”中单击“添加”按钮。单击“选择虚拟机”,选中 Database Server,将“自动化级别”设置为“已禁用”即可,如图 5-58 所示。

至此,本子任务结束。



图 5-57 创建新的 DRS 规则



图 5-58 添加虚拟机替代项

【任务四】 部署虚拟机高可用性

高可用性(High Availability,HA)通常描述一个系统为了减少停工时间,经过专门的设计,从而保持其服务的高度可用性。HA 是生产环境中的重要指标之一。实际上,在虚拟化架构出现之前,在操作系统级别和物理级别就已经大规模使用了高可用性技术和手段。vSphere HA 实现的是虚拟化级别的高可用性,具体来说,当一台 ESXi 主机发生故障(硬件

故障或网络中断等)时,其上运行的虚拟机能够自动在其他 ESXi 主机上重新启动,虚拟机在重新启动完成之后可以继续提供服务,从而最大限度地保证服务不中断。

【任务实施】

为简化任务的实施,我们将此任务分解成以下几个子任务来分步实施:

【子任务一】理解 vSphere HA 的工作原理与实施条件

【子任务二】启用 vSphere HA

【子任务三】验证 vSphere HA

【子任务一】 理解 vSphere HA 的工作原理与实施条件

当 ESXi 主机出现故障时,vSphere HA 能够让该主机内的虚拟机在其他 ESXi 主机上重新启动,与 vSphere DRS 不同,vSphere HA 没有使用 vMotion 技术作为迁移手段。vMotion 只适用于预先规划好的迁移,而且要求源和目标 ESXi 主机都处于正常运行状态。由于 ESXi 主机的硬件故障无法提前预知,所以没有足够的时间来执行 vMotion 操作。vSphere HA 适用于解决 ESXi 主机硬件故障所造成的计划外停机。在实施 HA 之前,我们先来了解一下它的工作原理与实施条件。

第 1 步:了解高可用性实现的四种级别

应用程序级别:应用程序级别的高可用性技术包括 Oracle Real Application Clusters (RAC)等。

操作系统级别:在操作系统级别,使用操作系统群集技术实现高可用性,如 Windows Server 的故障转移群集等。

虚拟化级别:VMware vSphere 虚拟化架构在虚拟化级别提供 vSphere IIA 和 vSphere FT 功能,以实现虚拟化级别的高可用性。

物理级别:物理级别的高可用性主要体现在冗余的硬件组件,如多个网卡、多个 HBA 卡、SAN 多路径冗余、存储阵列上的多个控制器以及多电源供电等。

第 2 步:了解 vSphere HA 的必备组件

从 vSphere 5.0 开始,VMware 重新编写了 HA 架构,使用了 Fault Domain 架构,通过选举方式选出唯一的 Master 主机,其余为 Slave 主机。vSphere HA 有以下必备组件。

(1) 故障域管理器(Fault Domain Manager,FDM)代理:FDM 代理的作用是与群集内其他主机交流有关主机可用资源和虚拟机状态的信息。它负责心跳机制、虚拟机定位和与 hostd 代理相关的虚拟机重启。

(2) hostd 代理:hostd 代理安装在 Master 主机上,FDM 直接与 hostd 和 vCenter Server 通信。

(3) vCenter Server:vCenter Server 负责在群集 ESXi 主机上部署和配置 FDM 代理。vCenter Server 向选举出的 Master 主机发送群集的配置修改信息。

第 3 步:了解 Master 和 Slave 主机

创建一个 vSphere HA 群集时,FDM 代理会部署在群集的每台 ESXi 主机上,其中一台主机被选举为 Master 主机,其他主机都是 Slave 主机。Master 主机的选举依据是哪台主机的存储最多,如果存储的数量相等,则比较哪台主机的管理对象 ID 最高。

(1) Master 主机的任务:Master 主机负责在 vSphere HA 的群集中执行下面一些重要

任务。

Master 主机负责监控 Slave 主机,当 Slave 主机出现故障时在其他 ESXi 主机上重新启动虚拟机。

Master 主机负责监控所有受保护虚拟机的电源状态。如果一个受保护的虚拟机出现故障,Master 主机重新启动虚拟机。

Master 主机负责管理一组受保护的虚拟机。它会在用户执行启动或关闭操作之后更新这个列表。即当虚拟机打开电源,该虚拟机就要受保护,一旦主机出现故障就会在其他主机上重新启动虚拟机。当虚拟机关闭电源时,就没有必要再保护它了。

Master 主机负责缓存群集配置。Master 主机向 Slave 主机发送通知,告诉它们群集配置发生的变化。

Master 主机负责向 Slave 主机发送心跳信息,告诉它们 Master 主机仍然处于正常激活状态。如果 Slave 主机接收不到心跳信息,则重新选举出新的 Master 主机。

Master 主机向 vCenter Server 报告状态信息。vCenter Server 通常只和 Master 主机通信。

(2) Master 主机的选举: Master 主机的选举在群集中 vSphere HA 第一次激活时发生,在以下情况下,也会重新选举 Master。

Master 主机故障。

Master 主机与网络隔离或者被分区。

Master 主机与 vCenter Server 失去联系。

Master 主机进入维护模式。

管理员重新配置 vSphere HA 代理。

(3) Slave 主机的任务: Slave 主机执行下面这些任务。

Slave 主机负责监控本地运行的虚拟机的状态,这些虚拟机运行状态的显著变化会被发送到 Master 主机。

Slave 主机负责监控 Master 主机的状态。如果 Master 主机出现故障,Slave 主机参与新 Master 主机的选举。

Slave 主机负责实现不需要 Master 主机集中控制的 vSphere HA 特性,如虚拟机健康监控。

第 4 步: 了解心跳信号

vSphere HA 群集的 FDM 代理是通过心跳信息相互通信的,如图 5-59 所示。

心跳是用来确定主机服务器仍然正常工作的一种机制,Master 主机与 Slave 主机之间会互相发送心跳信息,心跳的发送频率为每秒 1 次。如果 Master 主机不再从 Slave 主机接收心跳,则意味着网络通信出现问题,但这不一定表示 Slave 主机出现了故障。为了验证 Slave 主机是否仍在工作,Master 主机使用以下两种方法进行检查。

Master 主机向 Slave 主机的管理 IP 地址发送 ping 数据包。

Master 主机与 Slave 主机在数据存储级别进行信息交换(称作数据存储心跳),这可以区分 Slave 主机是在网络上隔离还是完全崩溃。

vSphere HA 使用了管理网络和存储设备进行通信。正常情况下,Master 主机与 Slave 主机通过管理网络进行通信。如果 Master 主机无法通过管理网络与 Slave 主机通信,那么

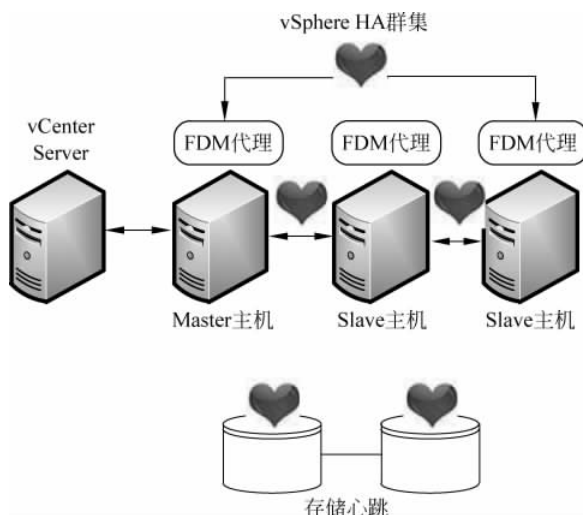


图 5-59 FDM 代理通过心跳通信

Master 主机会检查它的心跳数据存储,如果心跳数据存储有应答,则说明 Slave 主机仍在工作。在这种情况下,Slave 主机可能处于网络分区(Network Partition)或网络隔离(Network Isolation)状态。

网络分区是指即使一个或多个 Slave 主机的网络连接没有问题,它们却无法与 Master 主机通信。在这种情况下,vSphere HA 能够使用心跳数据存储检查这些主机是否存活,以及是否需要执行一些操作保护这些主机中的虚拟机,或在网络分区内选择新的 Master 主机。

网络隔离是指有一个或多个 Slave 主机失去了所有管理网络连接。隔离主机既不能与 Master 主机通信,也不能与其他 ESXi 主机通信。在这种情况下,Slave 主机使用心跳数据存储通知 Master 主机它已经被隔离。Slave 主机使用一个特殊的二进制文件(host-X-poweron)通知 Master 主机,然后 vSphere HA 主机可以执行相应的操作,保证虚拟机受到保护。

第 5 步: 了解实施 vSphere HA 的条件

在实施 vSphere HA 时,必须满足以下条件。

(1) 群集: vSphere HA 依靠群集实现,需要创建群集,然后在群集上启用 vSphere HA。

(2) 共享存储: 在一个 vSphere HA 群集中,所有主机都必须能够访问相同的共享存储,这包括 FC 光纤通道存储、FCoE 存储和 iSCSI 存储等。

(3) 虚拟网络: 在一个 vSphere HA 群集中,所有 ESXi 主机都必须有完全相同的虚拟网络配置。如果一个 ESXi 主机上添加了一个新的虚拟交换机,那么该虚拟交换机也必须添加到群集中所有其他 ESXi 主机上。

(4) 心跳网络: vSphere HA 通过管理网络和存储设备发送心跳信号,因此管理网络和存储设备最好都有冗余,否则 vSphere 会给出警告。

(5) 充足的计算资源: 每台 ESXi 主机的计算资源都是有限的,当一台 ESXi 主机出现

故障时,该主机上的虚拟机需要在其他 ESXi 主机上重新启动。如果其他 ESXi 主机的计算资源不足,则可能导致虚拟机无法启动或启动后性能较差。vSphere HA 使用接入控制策略来保证 ESXi 主机为虚拟机分配足够的计算资源。

(6) VMware Tools: 虚拟机中必须安装 VMware Tools 才能实现 vSphere HA 的虚拟机监控功能。

【子任务二】 启用 vSphere HA

下面在群集中启用 vSphere HA,并检查群集的工作状态。

第 1 步: 开始编辑 vSphere HA

选中群集 vSphere,选择“管理”→“设置”→vSphere HA,单击“编辑”按钮,如图 5-60 所示。



图 5-60 编辑 vSphere HA

第 2 步: 选中共享存储

选中“打开 vSphere HA”,在“数据存储检测信号”中选择“使用指定列表中的数据存储并根据需要自动补充”,选中共享存储 iSCSI-Starwind,如图 5-61 所示。

在“近期任务”中可以看到正在配置 vSphere HA 群集,如图 5-62 所示。

第 3 步: 查看摘要信息

经过一段时间,vSphere HA 配置完成,在主机 esxi2.lab.net 的“摘要”选项卡中可以看到其身份为 Master(主要),如图 5-63 所示。

主机 esxi1.lab.net 的身份为 Slave(从属),如图 5-64 所示。

第 4 步: 调整优先级

对于群集中某些重要的虚拟机,需要将“虚拟机重新启动优先级”设置为“高”。这样,当 ESXi 主机发生故障时,这些重要的虚拟机就可以优先在其他 ESXi 主机上重新启动。下面把虚拟机 Database Server 的“虚拟机重新启动优先级”设置为“高”。



(a)



(b)

图 5-61 打开 vSphere HA

在群集 vSphere 的“管理”→“设置”→“虚拟机替代项”处单击“添加”按钮，单击“选择虚拟机”，选中虚拟机 Database Server，为虚拟机配置其特有的 DRS 和 HA 选项，如图 5-65 所示。在这里，“自动化级别”设置为“已禁用”，这可以让 Database Server 始终在一台 ESXi 主机上运行，不会被 vSphere DRS 迁移到其他主机；“虚拟机重新启动优先级”设置为“高”，可以使该虚拟机所在的主机出现问题时，优先让该虚拟机在其他 ESXi 主机上重新启动。

注意：建议将提供最重要服务的 VM 的重启优先级设置为“高”。具有高优先级的 VM 最先启动，如果某个 VM 的重启优先级为“禁用”，那么它在 ESXi 主机发生故障时不会被重



图 5-62 正在配置 vSphere HA



图 5-63 查看主机 esxi2. lab. net 的身份

启。如果出现故障的主机数量超过了容许控制范围,重启优先级为低的 VM 可能无法重启。

至此,本子任务结束。



图 5-64 查看主机 esxi1.lab.net 的身份



图 5-65 虚拟机 Database Server 的替代项

【子任务三】 验证 vSphere HA

下面以虚拟机 Database Server 为例,验证 vSphere HA 能否起作用。

第 1 步: 开启虚拟机

启动虚拟机 Database Server,此时 vCenter Server 不会询问在哪台主机上启动虚拟机,而是直接在其上一次运行的 ESXi 主机 esxi1.lab.net 上启动虚拟机,如图 5-66 所示。这是因为虚拟机 Database Server 的 DRS 自动化级别设置为“已禁用”。



图 5-66 启动虚拟机 Database Server

第 2 步: 使用 ping 命令测试虚拟机

在本机输入“ping 虚拟机 IP -t”持续 ping 虚拟机 Database Server 的 IP 地址,如图 5-67 所示。



图 5-67 持续 ping 虚拟机的 IP 地址

第 3 步：模拟主机故障

下面模拟 ESXi 主机 esxi1.lab.net 不能正常工作的情况。在 VMware Workstation 中将 VMware ESXi 5-1 的电源挂起,如图 5-68 所示。此时,到虚拟机 Database Server 的 ping 会中断。



图 5-68 挂起 VMware Workstation 中的 ESXi 主机

第 4 步：观察 ping 命令测试状态

此时 vSphere HA 会检测到 ESXi 主机 esxi1.lab.net 发生了故障,并且将其上的虚拟机 Database Server 在另一台 ESXi 主机 esxi2.lab.net 上重新启动。经过几分钟,到虚拟机 DatabaseServer 的 ping 又恢复正常,如图 5-69 所示。

第 5 步：查看虚拟机摘要信息

在虚拟机 Database Server 的“摘要”选项卡中可以看到虚拟机已经在 esxi2.lab.net 上重新启动,虚拟机受 vSphere HA 的保护,如图 5-70 所示。

在使用 vSphere HA 时,一定要注意 ESXi 主机故障期间会发生服务中断。如果物理主机出现故障,vSphere HA 会重启虚拟机,而在虚拟机重启的过程中,虚拟机所提供的应用中止服务。如果用户需要实现比 vSphere HA 更高要求的可用性,可以使用 vSphere FT (容错)。

至此,本子任务结束。

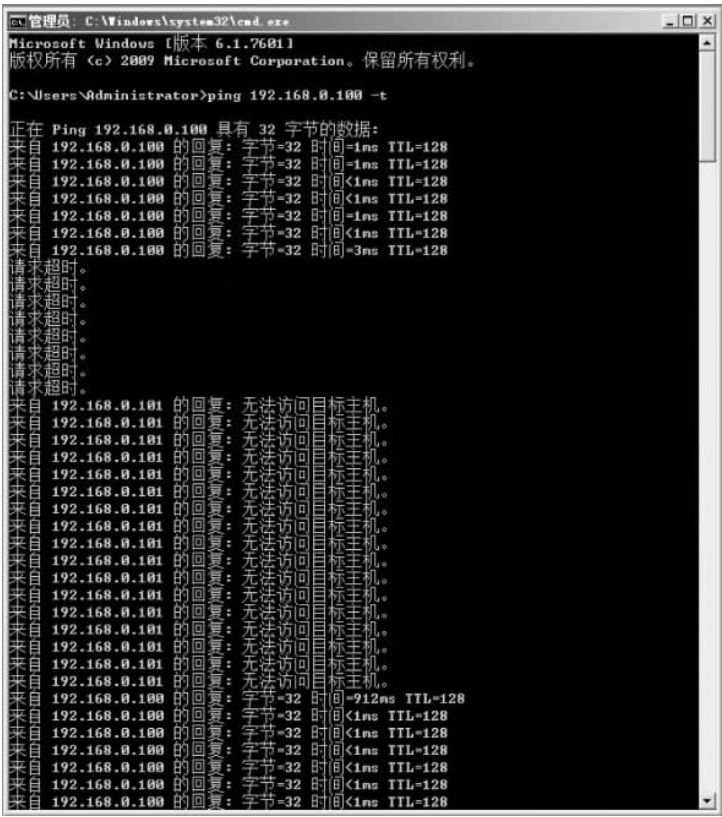


图 5-69 到虚拟机的 ping 又恢复正常



图 5-70 虚拟机已经重新启动

【项目拓展训练】

1. 实现 vSphere vMotion 虚拟机迁移的条件有哪些？
2. 请描述 vSphere vMotion 虚拟机迁移的工作过程。
3. 请描述 vSphere DRS 3 种自动化级别的区别。
4. 对于 vSphere HA, Master 主机和 Slave 主机各有哪些职责？
5. 实现 vSphere HA 高可用性的条件有哪些？
6. 按要求完成如下任务：

以 4 台 PC 为一组, 每台 PC 中运行一个 VMware Workstation 虚拟机, 所有虚拟机通过桥接模式的网卡互相连接, 如图 5-71 所示。

(1) 在第 1 台计算机上安装 Openfiler 存储服务器, 使用浏览器连接到 vSphere WebClient。

(2) 在第 2 台计算机的虚拟机中安装 Windows Server 2008 R2, 安装配置 vCenter Server(VC)。

(3) 在第 3 台计算机的虚拟机中安装 VMware ESXi, 主机名为 ESXi-1。

(4) 在第 4 台计算机的虚拟机中安装 VMware ESXi, 主机名为 ESXi-2。

(5) 在 vCenter Server 中加入两台 ESXi 主机, 连接到 iSCSI 共享存储。

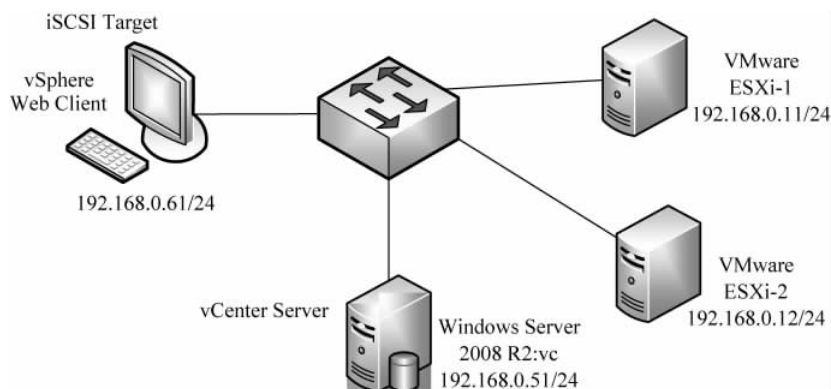


图 5-71 综合实战题拓扑图

- (6) 使用 iSCSI 共享存储创建 Windows Server 2008 R2 和 CentOS 6. x 虚拟机。
- (7) 使用虚拟机模板分别部署一个 Windows Server 2008 R2 虚拟机和一个 CentOS 6. x 虚拟机。
- (8) 启用 vSphere vMotion, 使用 vMotion 在线迁移虚拟机。
- (9) 创建群集, 启用 vSphere DRS, 练习 DRS 规则配置。
- (10) 启用 vSphere HA, 模拟 ESXi 主机故障, 测试 vSphere HA 是否起作用。