

Linux 安装

学习目标

- 了解虚拟机(virtual machine)的作用及常用软件。
- 了解 Linux 的内核及发行版本。
- 掌握虚拟机的安装方法及虚拟机中 CentOS 7 的安装方法。
- 掌握虚拟机工具的安装方法。
- 掌握虚拟机快照的创建方法。
- 掌握虚拟机上网方式的设置方法。

知识重点

- CentOS 7 的安装过程。
- 虚拟机工具的安装步骤。

知识难点

- 虚拟机共享文件夹实现过程。
- 虚拟机 3 种上网方式的设置方法。

本章内容讲解以 CentOS 7 为例,实现 Linux 的安装。为了便于学习,用户往往在虚拟机中进行安装工作,在介绍主流虚拟机安装方法的基础上,通过实例演示虚拟机快照的创建及虚拟机上网的设置方式。

1.1 虚拟机简介

虚拟机指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

用户操作系统可以运行在主机操作系统上的窗口中,就像计算机上的任何其他程序一样。可以说,从用户操作系统的角度来看,虚拟机是一台真实的物理计算机。虚拟机的仿真引擎(称为管理程序)处理虚拟硬件,包括 CPU(中央处理器)、内存、磁盘驱动器、网络接口和其他设备。虚拟机管理程序提供的虚拟硬件设备映射到物理机器上的实际硬件,表现为虚拟机的虚拟磁盘存储在磁盘驱动器上的文件中。可以在系统上安装多台虚拟机,且只受到提供的存储量的限制。

流行的虚拟机软件有 VMware(VMware ACE)、VirtualBox 和 Virtual PC,它们都能在 Windows 系统上虚拟出多台计算机。

与虚拟机相关的重要概念有如下几个:

(1)VM(virtual machine)——虚拟机,指由 VMware 模拟出来的一台虚拟的计算机,即逻辑上的一台计算机。

(2)HOST——物理存在的计算机,Host's OS 指 HOST 上运行的操作系统。

(3)Guest OS——运行在 VM 上的操作系统。例如,在一台安装了 Windows 7 的计算机上安装了 VMware,那么,HOST 指的是安装 Windows 7 的这台计算机,其 Host's OS 为 Windows 7。VMware 上运行的是 Linux,那么 Linux 就是 Guest OS。

1.1.1 实例一:安装虚拟机 VMware Workstation

本实例讲解在 Windows 7 系统中安装 VMware Workstation 14.1.8 Pro 中文免费版的详细步骤。

(1)下载 VMware 软件后,双击安装文件,弹出安装向导窗口,如图 1-1 所示。



图 1-1 VMware 安装向导窗口

(2)单击“下一步”按钮,在打开的界面中选中“我接受许可协议中的条款”复选框,如图 1-2 所示,然后单击“下一步”按钮。

(3)在打开的“自定义安装”界面中可以单击“更改”按钮修改安装位置,如图 1-3 所示,修改完成后,单击“下一步”按钮。

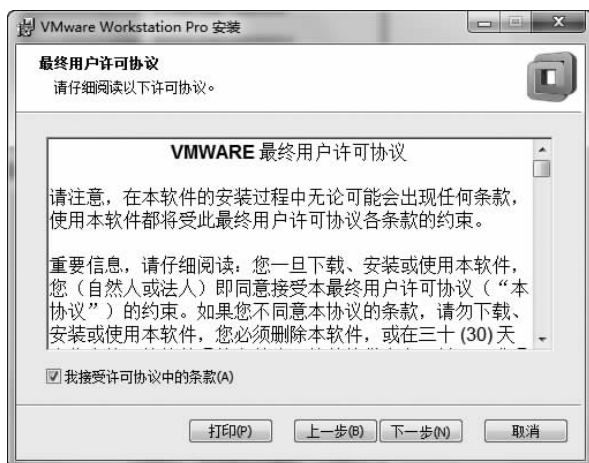


图 1-2 “最终用户许可协议”界面

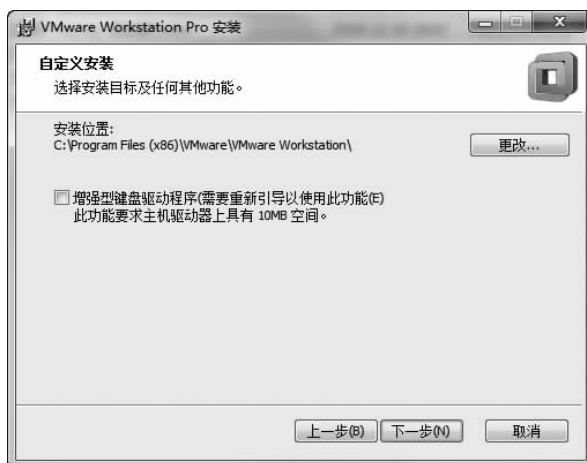


图 1-3 “自定义安装”界面

(4)在打开的界面中可以选择在桌面和开始菜单中添加快捷方式,此时安装准备工作全部做好,单击“安装”按钮开始安装,如图 1-4 所示。

(5)在打开的“输入许可证密钥”界面中输入密钥,单击“输入”按钮,如图 1-5 所示。此时已经完成了安装工作,在最后打开的界面中单击“完成”按钮,结束安装工作。



图 1-4 开始安装界面



图 1-5 输入许可证密钥

1.1.2 实例二:安装 VirtualBox

VirtualBox 是一款开源虚拟机软件,由德国 Innotek 公司开发, Sun Microsystems 公司出品,使用 Qt 软件编写,在 Sun 被 Oracle 收购后正式更名为 Oracle VM VirtualBox。

VirtualBox 不仅具有丰富的特色,而且性能优异。该软件简单易用,可模拟 Windows、Mac OS X、Linux、OpenBSD、Solaris、IBM OS2、Android 等操作系统。

与 VMware 及 Virtual PC 相比,VirtualBox 的远端桌面协议(RDP)及对 USB 的支持功能都比较优异,支持 USB 2.0 的硬件装置,但需要安装 VirtualBox Extension Pack。

本实例讲解在 Windows 7 系统中安装 VirtualBox-6.0.0-127566-Win 的详细步骤,其他版本的安装过程与此过程类似。

(1) 双击安装可执行文件,弹出 VirtualBox 安装向导对话框,如图 1-6 所示。

(2) 单击“下一步”按钮,进入“自定义安装”界面,可以单击“浏览”按钮更改安装位置,也可以在树状目录中自定义要安装的内容,如图 1-7 所示。



图 1-6 VirtualBox 安装向导对话框



图 1-7 “自定义安装”界面

(3) 在弹出的“自定义安装”界面中,可以选择快捷方式存放的位置及是否与注册文件关联,用户选择完成后可单击“下一步”按钮,如图 1-8 所示。

(4) 弹出“警告”界面,提示网络连接将暂时中断,直接单击“是”按钮进行安装,如图 1-9 所示。



图 1-8 VirtualBox 安装功能方式设置界面



图 1-9 “警告”界面

(5) 安装过程界面如图 1-10 所示,根据安装环境的不同,可能会弹出安装设备软件的提示框,如图 1-11 所示,可以选中“始终信任来自‘Oracle Corporation’的软件”复选框进行安装。

(6) 安装过程全部完成后,弹出安装完成提示界面,如图 1-12 所示,单击“完成”按钮结束安装工作。



图 1-10 安装过程界面



图 1-11 安装设备软件提示框



图 1-12 安装完成提示界面

1.2 Linux 内核及发行版本简介

Linux 是开源操作系统,使用 C 语言编写,是符合 POSIX 标准的类 UNIX 操作系统。

1979 年,AT&T 推出 System V 第七版 UNIX,满足了个人计算机系统的需求,但是明确提出了“不可对学生提供源代码”,学校受到很大的冲击,教学受到影响。

为了解决这个问题,1984 年,谭宁邦教授开发了 Minix 系统,意思是 mini UNIX,并且与 UNIX 兼容,支持 x86 个人计算机。谭宁邦教授认为 Minix 主要用在教育事业上,所以对 Minix 的开发只是点到为止,不能满足用户的需求。

1991 年,芬兰赫尔辛基大学的研究生 Linus Torvalds 开发了 Linux 系统,核心代码 10 000 行左右,能在 80386 兼容系列的 Intel 处理器和 PC 硬件上执行。Linux 一经发布,其开源特性和安全性就吸引了越来越多的爱好者投入对它的研究之中,并且开源爱好者都遵循同样的约定,研究出的新成果也会开源给其他用户,这也是 Linux 能迅速发展的重要原因。

Linux 有内核(Kernel)版本和发布(Distribution)版本之分。根据 Linux 开发小组发布的不同的系统内核版本号可以区分不同的 Linux 内核版。

系统内核版本号通常由 3 段数字组成:r:x:y。

- r 表示目前发布的 Kernel 主版本号。
- x 如果为偶数,则表明该版本是一个可以使用的稳定版本,如 2.4.4;如果 x 为奇数,表示该版本加入了一些新的内容,不一定是稳定的,通常称为测试版本,如 2.1.111。
- y 表示错误修补的次数。

Linux 发布版本实际上是某些组织或厂家将 Linux 系统的内核与外围实用程序(Uilities)软件和文档包装起来,并提供一些系统安装界面和系统配置、设定与管理工具而形成的。相对于 Linux 操作系统内核版本,发行版本的版本号随发布者的不同而不同,与 Linux 系统内核的版本号是相对独立的。因此,把 SUSE、RedHat、Ubuntu、Slackware 等直接说成 Linux 是不确切的,它们是 Linux 的发行版本,更确切地说,应该称为“以 Linux 为核心的操作系统软件包”。

Linux 操作系统的发行版本大体可以分为两类:一类是商业公司维护的发行版本,另一类是社区组织维护的发行版本。前者以著名的 RedHat(RHEL)为代表,后者以 Debian 为代表。

RedHat 或者称为 RedHat 系列,包括 RHEL(RedHat Enterprise Linux,也就是所谓的 RedHat Advance Server,收费版本)、Fedora Core(由原来的 RedHat 桌面版本发展而来,免费版本)、CentOS(RHEL 的社区克隆版本,免费)。

Debian 或者称为 Debian 系列,包括 Debian 和 Ubuntu 等。Debian 是社区类 Linux 操作系统的典范,是迄今为止最遵循 GNU 规范的 Linux 系统。Debian 最早由 Ian Murdock 于 1993 年创建,分为 3 个版本分支:stable、testing 和 unstable。

Ubuntu 严格来说不能算一个独立的发行版本,Ubuntu 是基于 Debian 的 unstable 版本加强而来的,可以这么说,Ubuntu 就是一个拥有 Debian 所有优点,以及自己所加强的优点的近乎完美的 Linux 桌面系统。

补充 ①POSIX 标准:POSIX(Portable Operating System Interface for Computing Systems)是由 IEEE 和 ISO/IEC 开发的一簇标准。该标准是基于现有的 UNIX 实践和经验,描述了操作系统的调用服务接口,用于保证编制的应用程序可以在源代码一级上、在多种操作系统上移植运行。

②System V:曾经也被称为 AT&T System V,是 UNIX 操作系统众多版本中的一支。它最初由 AT&T 开发,在 1983 年第一次发布,一共发行了 4 个 System V 的主要版本:版本 1、2、3 和 4。

③GNU:一个自由的操作系统,其内容软件完全以 GPL 方式发布。这个操作系统是 GNU 计划的主要目标,名称来自 GNU's Not UNIX! 的递归缩写,因为 GNU 的设计类似 UNIX,但它不包含具有著作权的 UNIX 代码。GNU 的创始人理查德·马修·斯托曼将 GNU 视为“达成社会目的的技术方法”。

1.2.1 实例一:在 VMware 中安装 CentOS 7

本实例讲解在 VMware 中创建新的虚拟机并安装 CentOS 7 的详细步骤。

(1)启动 1.1.1 节安装好的 VMware 虚拟机,弹出如图 1-13 所示的窗口。



图 1-13 VMware 运行界面

(2) 在运行界面中单击“创建新的虚拟机”按钮，弹出如图 1-14 所示的对话框。若选中“典型(推荐)”单选按钮，则 VMware 会自动为用户配置好部分内容；若选中“自定义(高级)”单选按钮，则用户需要根据自己的需求进行设置。本实例选中“典型(推荐)”单选按钮，单击“下一步”按钮。

(3) 弹出“安装客户机操作系统”界面，如图 1-15 所示。这里可以选择在新建虚拟机中创建的操作系统的来源：使用光盘或光盘映像文件；也可以先不安装操作系统，仅仅创建虚拟机，单击“下一步”按钮。

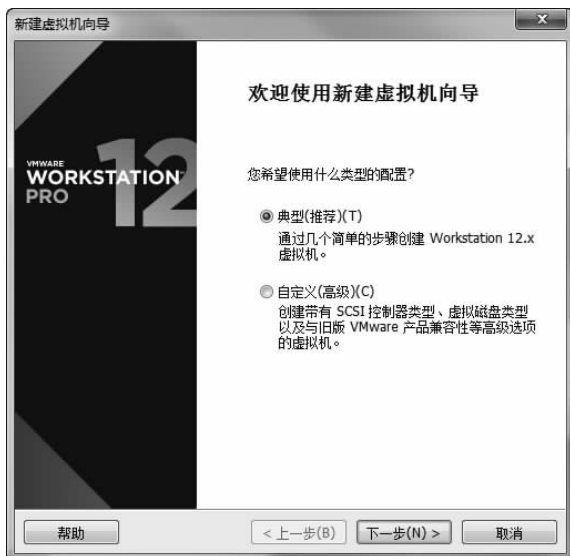


图 1-14 “新建虚拟机向导”对话框



图 1-15 “安装客户机操作系统”界面

(4) 在弹出的“选择客户机操作系统”界面中选择 Linux，并选择发行版本为“CentOS 64 位”（如果是 32 位计算机，可以进入 BIOS 设置，开启 Inter Virtual Technology 即可），如图 1-16 所示，然后单击“下一步”按钮。

(5)在弹出的“命名虚拟机”界面中,单击“浏览”按钮设置安装位置,如图 1-17 所示,设置完成后单击“下一步”按钮。虚拟机名称就是在 VMware 中看到的虚拟机名字,位置就是虚拟机文件在磁盘中的位置,建议为每一个新建的虚拟机创建一个文件夹,以方便管理(尤其适用于将虚拟磁盘分割成多个文件的情况)。



图 1-16 “选择客户机操作系统”界面



图 1-17 “命名虚拟机”界面

(6)在弹出的“指定磁盘容量”界面中设置虚拟机的磁盘容量,默认为 20 GB,如果不需要修改可直接单击“下一步”按钮,如图 1-18 所示。在该界面中还可以设置将虚拟磁盘存储为单个文件还是多个文件,可以根据需要进行选择。如果选择将虚拟磁盘存储为单个文件,那么会方便管理,但是随着虚拟机的使用,其所需要的空间会越来越大,该文件也会增大;如果选择将虚拟磁盘拆分成多个文件,那么可以方便地在计算机之间移动虚拟机,但可能会降低大容量磁盘的性能。

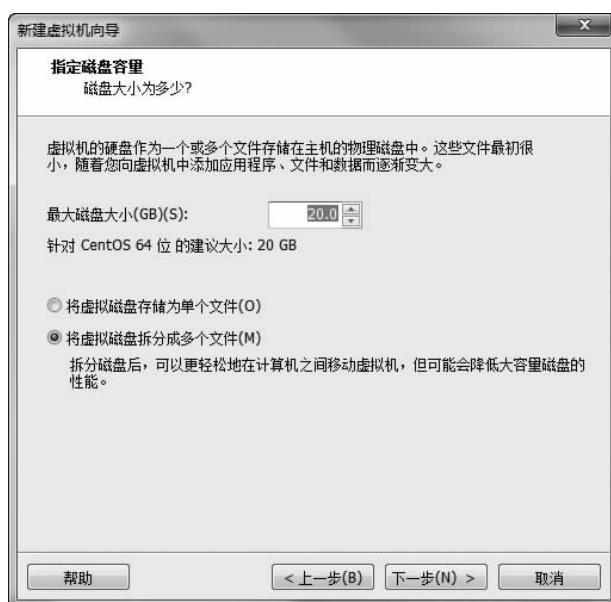


图 1-18 “指定磁盘容量”界面

(7) 以上步骤全部设置完成后, 会弹出如图 1-19 所示的设置完成界面, 单击“完成”按钮实现虚拟机的创建工作。在此步骤中可以去除不必要的硬件设备。例如, 单击“自定义硬件”按钮, 在弹出的窗口中选择“打印机”, 单击“移除”按钮。

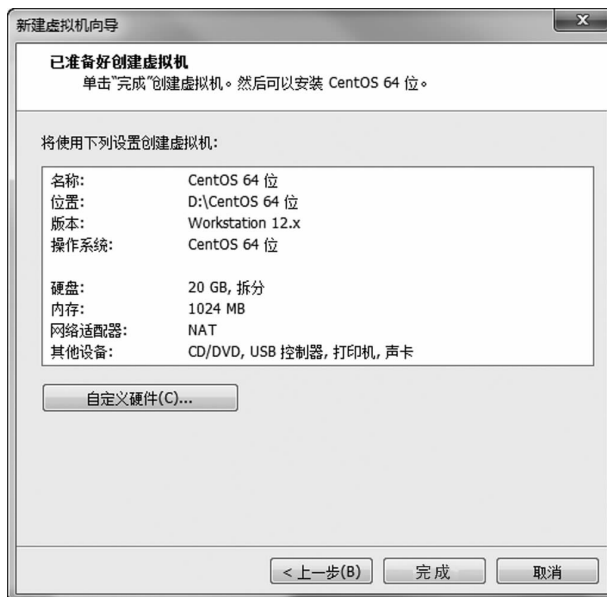


图 1-19 设置完成界面

(8) 此时已经根据设置创建好了虚拟机, 并显示在左侧窗格中, 如图 1-20 所示。为了安装操作系统, 需要指定操作系统安装来源, 单击“CD/DVD (IDE) 自动检测”选项, 弹出如图 1-21 所示的“虚拟机设置”对话框, 选择指定位置的光盘映像文件后, 单击“确定”按钮。

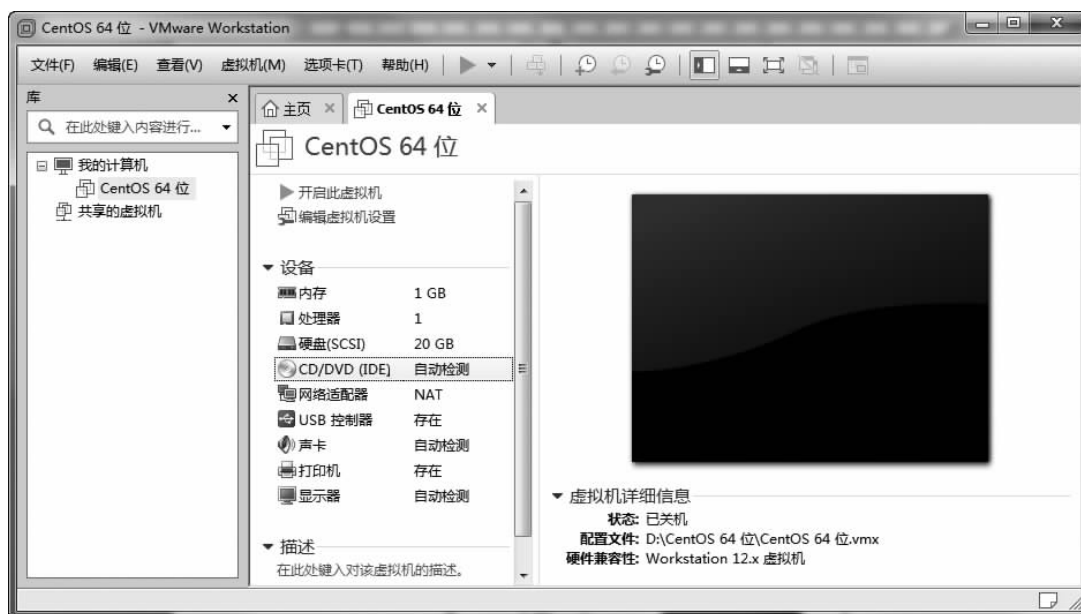


图 1-20 创建好的虚拟机



图 1-21 选择操作系统安装源

(9)单击“开启此虚拟机”链接进行安装,弹出如图 1-22 所示的界面,如果不进行操作,可在 1 分钟后自动进行安装,也可以单击进入虚拟机中(通过按 Ctrl+Alt 组合键可以将光标移出虚拟机回到 Host 主机中),通过键盘上的上、下箭头选择菜单项,并按 Enter 键进行安装。

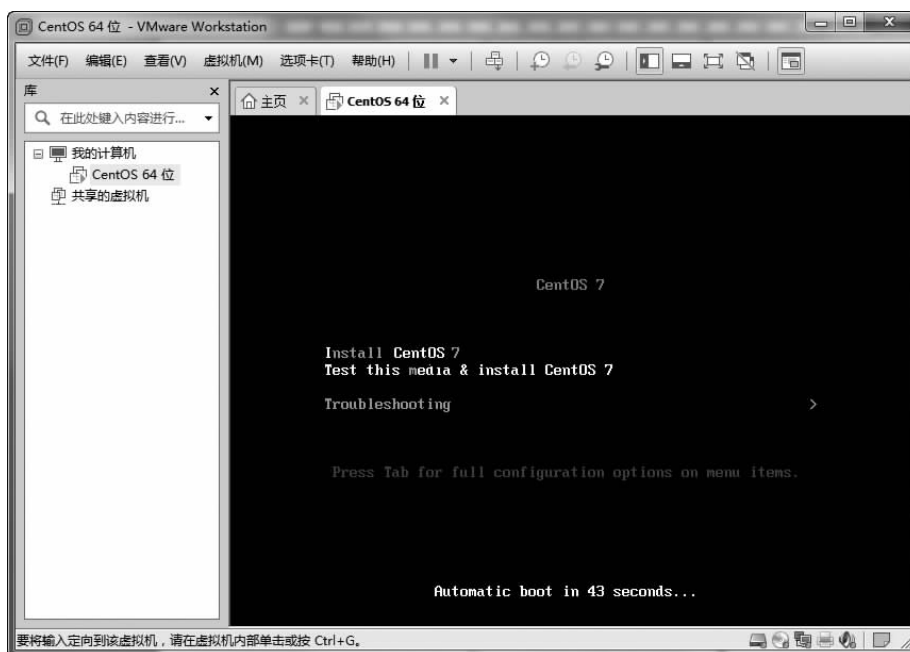


图 1-22 安装界面

(10) 在选择语言界面中选择中文,如图 1-23 所示,然后单击“继续”按钮。

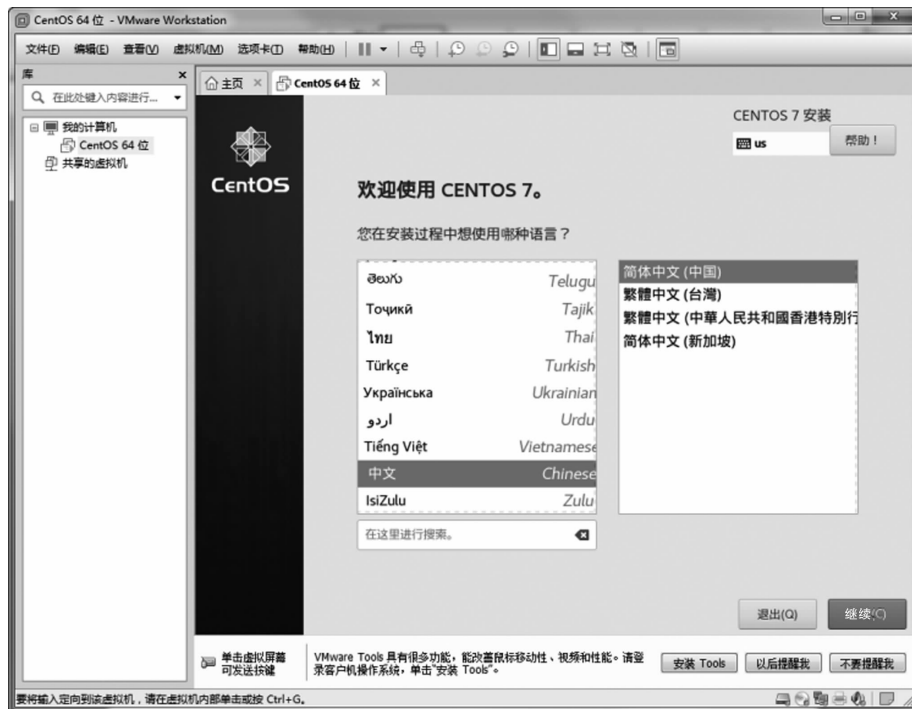


图 1-23 选择语言界面

(11) 在打开的如图 1-24 所示的界面中找到“系统”选项,单击“安装位置”按钮,然后在弹出的界面中单击 Done 按钮,实现安装位置选择自动分区。特别要注意的是,CentOS 7 默认安装命令行界面,如果需要安装图形用户界面,可以单击“软件选择”按钮,在弹出的界面中选择安装图形界面(本实例选择了 GNOME 桌面)。



图 1-24 安装信息摘要界面

补充 在图 1-24 所示的“安装信息摘要”界面中,可进行如下常用设置:

- 日期和时间:可以设置日期和时间,设置正确的日期、时间后单击“完成”按钮。
- 网络和主机名:可开启网络,设置主机名及进行网络相关设置。
- 软件选择:如果不设置该内容,CentOS 默认安装命令行界面,可在此位置选择 KDE 或 GNOME 图形界面,选择后“安装位置”和“软件选择”位置均会显示警告符号,进行软件依赖性检查,此时可等待检查,完成后“开始安装”按钮可被操作。

(12)单击“开始安装”按钮进行安装,打开如图 1-25 所示的界面。此时可进行 ROOT 密码的设置,单击“ROOT 密码”按钮(也可单击“创建用户”按钮创建普通用户),弹出如图 1-26 所示的界面,设置 ROOT 密码后单击“完成”按钮(该密码是超级用户密码,非常重要)。



图 1-25 安装配置界面



图 1-26 设置 ROOT 密码界面

注意 为了方便演示本书中的实例,使用 root 超级用户登录,即具备所有操作权限。但是该操作具有一定的风险性,容易误操作造成系统文件受损从而导致系统无法正常使用。可使用 1.3.1 节中介绍的虚拟机快照来解决该问题,也可以使用普通用户来实现所有操作,但是操作时需要使用 sudo 命令或 root 赋予相应的权限后再操作。

(13)当安装进度条加载完成后,CentOS 已经成功安装并可以使用,如图 1-27 所示。如果在步骤(11)中选择安装了图形界面,则重新启动后进入图形界面,如果没有安装,则默认进入命令行界面。

(14)重新启动过程中会弹出如图 1-28 所示的界面,要求用户完成许可协议的配置,单击警

告标志对应的部分,在弹出的界面中选中“我同意许可协议(A)”复选框,然后单击“完成”按钮回到上层界面,单击“完成配置”按钮继续启动过程。在接下来的启动过程中,需要完成语言、输入键盘布局、隐私、时区的配置,并创建普通用户,用户可根据需要进行选择。



图 1-27 安装完成界面

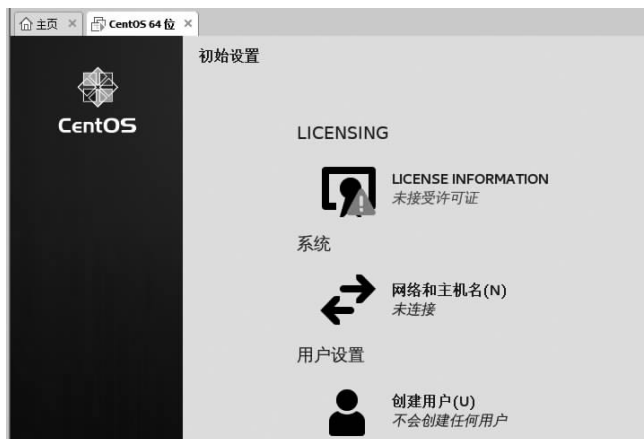


图 1-28 配置许可协议界面

(15)输入用户名和密码登录 CentOS,如图 1-29 所示。从图中可以发现并没有全屏显示,如果希望全屏显示,则需要安装虚拟机工具(VMware Tools)。

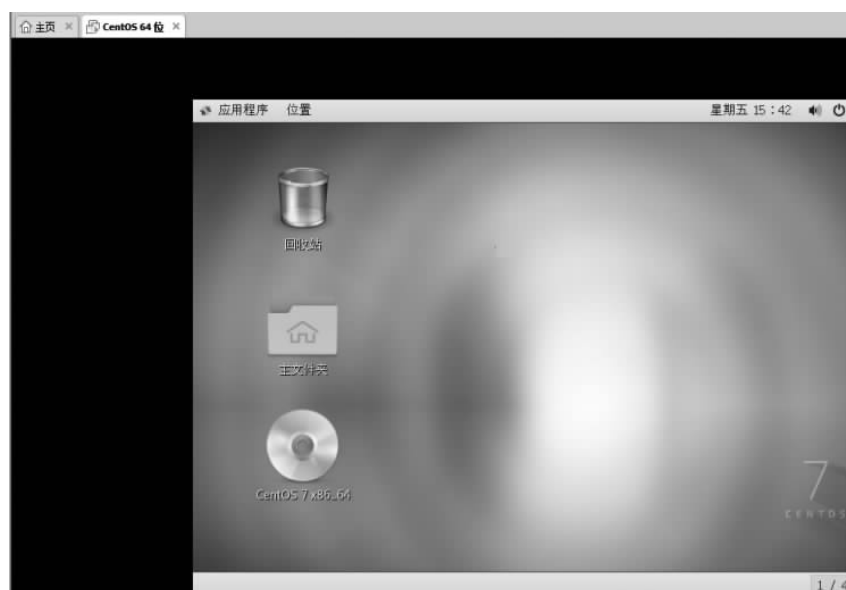


图 1-29 启动界面

1.2.2 实例二:安装虚拟机工具

VMware Tools 是 VMware 虚拟机中自带的一种增强工具。只有在 VMware 虚拟机中安装了 VMware Tools,才能实现主机与虚拟机之间的文件共享,才能支持自动捕获和释放鼠标光标的功能。未安装 VMware Tools 时只能使用 Ctrl+Alt 快捷键来释放鼠标,安装 VMware Tools 后可以实现虚拟机和主机图形用户界面之间平滑移动鼠标光标。另外,安装虚拟机工具后也可以实现虚拟机屏幕全屏化。

本实例讲解在 VMware 中安装虚拟机工具的详细步骤。

(1) 执行“虚拟机”→“重新安装 VMware Tools”命令,如图 1-30 所示。需要注意的是,如果在安装 CentOS 时没有安装图形界面,该菜单位置会显示“安装 VMware Tools(T)...”,即没有安装虚拟机工具的任何内容,之所以显示重新安装,是因为依赖关系安装了部分内容。

(2) 此时弹出信息提示框,如图 1-31 所示。之所以出现该提示框,是因为此时虚拟机光驱中使用的是 CentOS 安装映像文件(在图 1-29 中可以看出),可以选择图 1-30 中的“设置”选项,弹出如图 1-32 所示的对话框,选中“使用 ISO 映像文件”单选按钮,再单击“浏览”按钮,将使用的安装映像文件定位到“C:\Program Files (x86)\VMware\VMware Workstation\linux.iso”(根据虚拟机的安装位置选择),然后尝试安装。



图 1-30 “重新安装 VMware Tools”命令



图 1-31 VMware Tools 安装提示框

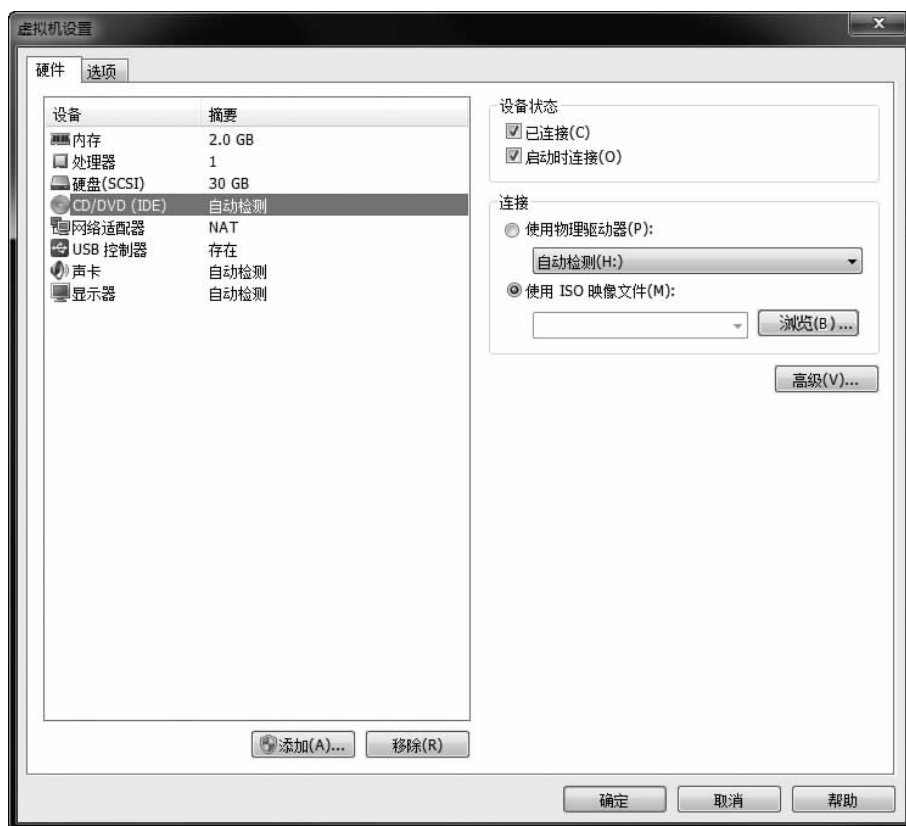


图 1-32 虚拟机设置界面

(3) 如果修改后发现桌面上的光驱图标消失,可以右击虚拟机右下角的光盘图标,在弹出的快捷菜单中选择“连接”命令,这样操作后光盘中就加载了虚拟机工具的安装文件,并且显示为“VMware Tools”。双击光盘图标打开对应的文件夹,如图 1-33 所示。在虚拟机工具文件夹上右击,在弹出的快捷菜单中选择“复制到”命令,将该文件复制到用户主目录下(便于查找所在的位置)。



图 1-33 虚拟机光盘界面

(4) 关闭窗口,在桌面空白位置右击,在弹出的快捷菜单中选择“打开终端”命令,在命令提示符后输入命令,对虚拟机工具压缩包进行解压操作,然后执行“./vmware-install.pl”进行安装。在安装过程中需要用户对某些配置信息进行选择,可以直接按 Enter 键使用默认选择项,最后会出现安装成功的提示。

```
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg      VMwareTools-10.1.6-5214329.tar.gz  模板图片下载桌面
initial-setup-ks.cfg 公共视频文档音乐
[root@localhost ~]# tar -zxvf VMwareTools-10.1.6-5214329.tar.gz
... 解压过程
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg      VMwareTools-10.1.6-5214329.tar.gz  公共视频文档音乐
initial-setup-ks.cfg vmware-tools-distrib 模板图片下载桌面
[root@localhost ~]# cd vmware-tools-distrib/
[root@localhost vmware-tools-distrib]# ls
bin  caf  doc  etc  FILES  INSTALL  installer  lib  vgauth  vmware-install.pl
[root@localhost vmware-tools-distrib]# ./vmware-install.pl
...
...
The configuration of VMware Tools 10.1.6 build-5214329 for Linux for this
running kernel completed successfully.
Enjoy,
```

```
--the VMware team
[root@localhost vmware-tools-distrib]#
```

1.2.3 实例三:设置共享目录

使用虚拟机 CentOS 时,往往需要实现主机与虚拟机系统之间的文件传输,当安装好虚拟机工具后,就可以设置共享目录实现该操作。

(1)执行“虚拟机”→“设置”命令,在弹出的对话框中单击“选项”选项卡,选择左侧列表中的“共享文件夹”选项,如图 1-34 所示。



图 1-34 “虚拟机设置”对话框

(2)在右侧“文件夹共享”区域选中“总是启用”单选按钮,然后在下方“文件夹”区域单击“添加”按钮,如图 1-35 所示。在弹出的对话框中通过“浏览”按钮选择某个共享文件夹。本实例选择“E:\share”,并在该文件夹中创建文本文件 a.txt,该文件可以在虚拟机 CentOS 下被查看。

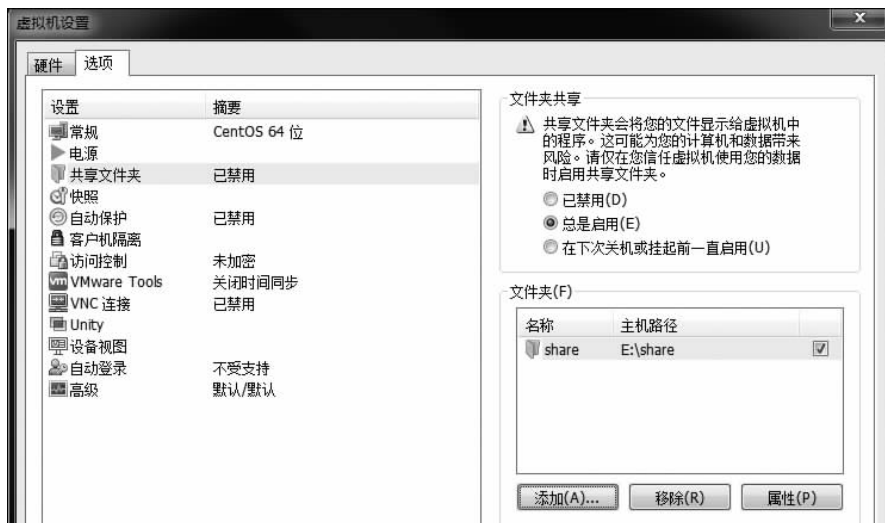


图 1-35 选择共享文件夹

(3)在虚拟机上验证该共享文件是否可用。VMware 中默认的共享路径是/mnt/hgfs, CentOS 7 以前的版本可以在该文件夹下发现上一步骤中共享的文件夹 share,但 CentOS 7 不会自动挂载,所以看不到该文件夹。

```
[root@localhost hgfs]# cd /mnt/hgfs/
[root@localhost hgfs]# ls
[root@localhost hgfs]#
```

(4)在命令终端执行 vmware-hgfsclient 命令会显示主机共享的文件夹名称,可以挂载该共享文件夹。执行命令 vmhgfs-fuse. host:/share /mnt/hgfs 实现挂载,以后在/mnt/hgfs 目录中就可以查看 Windows 目录 E:\share 下的所有内容,进而实现复制和移动操作。

```
[root@localhost ~]# vmware-hgfsclient
share
[root@localhost ~]# vmhgfs-fuse. host:/share /mnt/hgfs
[root@localhost ~]# ls /mnt/hgfs/
a.txt
[root@localhost ~]#
```

(5)以上虽然实现了文件夹共享,但是需要注意的是,如果虚拟机重新启动,则必须再次进行挂载操作,因此将挂载命令写入开机启动文件中,使得每次启动时都进行自动挂载。

```
[root@localhost ~]# echo "vmhgfs-fuse. host:/share /mnt/hgfs" >> /etc/rc.d/rc.local
[root@localhost ~]# chmod +x /etc/rc.d/rc.local
```

当然该步骤也可以通过 vi 修改文件内容后保存来实现。不论采用哪种形式,都必须修改该文件的属性为可执行。

补充 /etc/rc.d/rc.local 文件:该配置文件会在用户登录之前读取,文件中写入的命令会在每次系统启动时执行一次。也就是说,如果有任何需要在系统启动时运行的工作,只需写入 /etc/rc.d/rc.local 配置文件即可在开机启动时执行。

除了使用该方法实现外,还可以通过修改/etc/fstab 文件进行开机自动挂载,具体实现步骤和可能出现的问题如下:

```
[root@localhost ~]# vi /etc/fstab
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sat Jan 26 08:53:58 2019
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
```

```

/dev/mapper/CentOS-root / xfs defaults 0 0
UUID=c8edcc52-0ed5-4bf2-bef5-a647f092623f /boot xfs defaults 0 0
/dev/mapper/CentOS-swap swap swap defaults 0 0
.host:/share /mnt/hgfsfuse.vmhgfs-fuse defaults 0 0

```

输入最后一行后保存退出,再次启动时会自动挂载。但是需要特别注意的是,如果该行在输入时有错误,启动时会出现如下提示:

```

welcome to emergency mode!:after logging in ,type “journalctl -xb” to view system
logs,“systemctl reboot” to reboot ,“systemctl default” to try again to boot into default
mode. give root password for maintenance (or press Control-D to continue)

```

此时根据提示输入超级用户 root 密码,进入命令终端界面,重新修改/etc/fstab,确认无误后保存并重新启动,实现自动挂载操作。

为了避免输入错误导致无法重新正常启动的情况发生,在修改/etc/fstab 文件后执行命令 mount -a 进行挂载测试,若出现错误提示,则进行修改,确认无误后再进行重启即可。

补充 /etc/fstab 文件:系统开机时会主动读取/etc/fstab 文件的内容,根据文件里面的配置挂载磁盘到指定的目录。将磁盘的挂载信息写入该文件中实现开机启动自动挂载操作。根据上面的显示可以知道该文件的每行由 6 个字段域构成:<file system>、<mount point>、<type>、<options>、<dump>和<pass>。

- <file system>:指定要挂载的文件系统的设备名称或块信息,也可以是远程的文件系统。
- <mount point>:挂载点,文件系统要挂载到的目录,可以从该目录中访问要挂载文件系统。
- <type>:磁盘文件系统的格式,包括 ext2、ext3、reiserfs、nfs、vfat 等。
- <options>:设置选项,各个选项之间使用逗号隔开。重要的关键字 defaults,代表包含了选项 rw、suid、dev、exec、auto、nouser 和 async。
- <dump>:启动时会检查该字段域的内容,根据数字(允许的数字是 0 和 1)来决定是否对这个文件系统进行备份。0 表示忽略,1 表示进行备份。大部分的用户是没有安装 dump 的,<dump>应设为 0。
- <pass>:fsck 读取<pass>的数值(允许的数字是 0、1、2)来决定需要检查的文件系统的检查顺序。根目录应当获得最高的优先权 1,其他所有需要被检查的设备设置为 2。0 表示设备不会被 fsck 所检查。

1.3 常用功能

磁盘快照是虚拟机磁盘文件(VMDK)在某个时间点的复本。当系统崩溃或异常时,可以通过恢复到快照对应时间点的状态,从而保持磁盘文件系统和系统存储。VMware 快照是 VMware Workstation 里的一个特色功能。

安装完 VMware Workstation 后,网络连接里会多出两个虚拟网卡:VMware Network Adapter VMnet1 和 VMware Network Adapter VMnet8。虚拟机中安装的 CentOS 系统就是通过这两个虚拟网卡来实现联网功能的,本节通过实例讲解 VMware 的 3 种主要网络连接方式:

Bridged、NAT 和 Host-Only。

1.3.1 实例一：创建虚拟机快照

本实例讲解在 VMware 中创建快照的步骤方法。

(1) 执行“虚拟机”→“快照”→“拍摄快照”命令，如图 1-36 所示。



图 1-36 拍摄快照

(2) 在弹出的对话框中命名该快照。例如，“正常状态 1”在描述部分可以对当前状态填写备注信息，如日期、状态等，如图 1-37 所示。

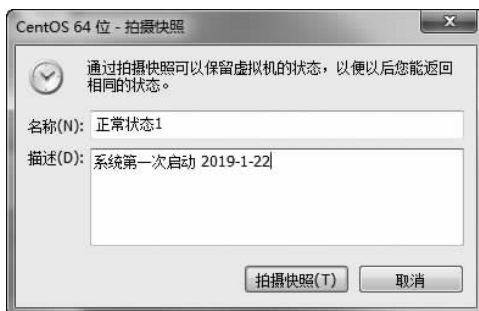


图 1-37 快照命名

(3) 需要恢复快照时，执行“虚拟机”→“快照”→“恢复到快照”命令，可以将系统恢复到创建快照的时间点正常使用，如图 1-38 所示。

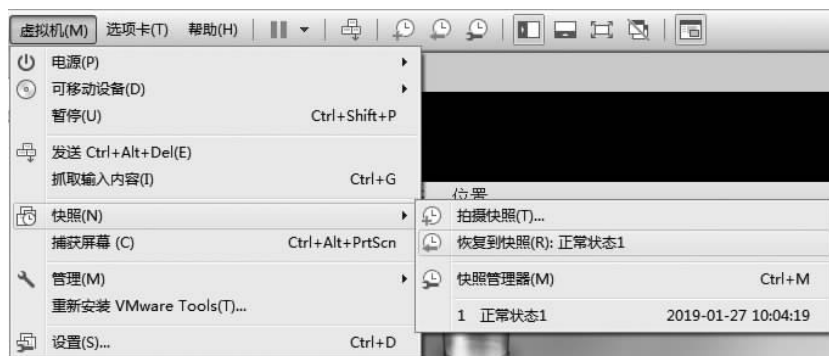


图 1-38 恢复到快照

(4)如果用户创建的快照较多,也可以通过快照管理器查看快照的前后状态,可以恢复快照,也可以对不需要的快照进行删除操作,如图 1-39 所示。



图 1-39 快照管理器

补充 快照是对虚拟机操作系统在某一个特定时间点的具有只读属性的镜像,不能脱离原始虚拟机独立运行。系统崩溃或异常时,用户可以通过快照来保持磁盘文件系统和系统存储,将当前系统恢复到建立快照的某个时间点的正常状态。

克隆是原始虚拟机全部状态的一个拷贝,或者说一个镜像。克隆的过程并不影响原始虚拟机,克隆的操作一旦完成,克隆的虚拟机就可以脱离原始虚拟机独立存在,而且在克隆的虚拟机中和原始虚拟机中的操作是相对独立的,相互不影响。在克隆过程中,VMware 会生成和原始虚拟机不同的 MAC 地址和 UUID,这就允许克隆的虚拟机和原始虚拟机在同一网络中出现,并且不会产生任何冲突。也就是说,通过克隆,可以产生一个和当前虚拟机同等的虚拟机操作系统,并且可以同时使用。

1.3.2 实例二:设置虚拟机上网方式

在 Windows“网络连接”窗口中,可以看到安装虚拟机后出现的虚拟网卡,如图 1-40 所示。



图 1-40 “网络连接”窗口

- 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。

需要注意的是,桥接不是添加一个 VMnet0 虚拟网卡,而是添加网络服务,在虚拟机窗口中执行“编辑”→“虚拟网络编辑器”命令,在弹出的对话框中可以看到这 3 项内容,如图 1-41 所示。



图 1-41 “虚拟网络编辑器”对话框

在桥接模式的虚拟机作为主机的以太网部分,虚拟机和主机的关系,就像连接在同一个 Hub 上的两台计算机,虚拟机可以像主机一样访问以太网中的所有共享资源和网络连接,可以通过直接共享主机网络的互联网接入线路来访问互联网。主机与虚拟机之间,以及各虚拟机之间都可以互访。对应虚拟机被当成主机所在以太网上的一个独立的物理机来看待,各虚拟机通过默认的 VMnet0 网卡与主机以太网连接,虚拟机间的虚拟网络为 VMnet0。这时虚拟机就像局域网中的一个独立的物理机。虚拟机中的操作系统可以 ping 其他主机,反过来,其他主机也可以 ping 虚拟机。想让它们相互通信,需要为虚拟系统配置 IP 地址和子网掩码,与主机在同一网段,如图 1-42 所示。

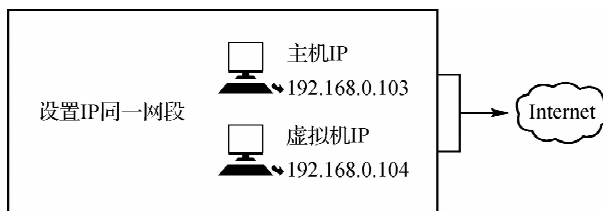


图 1-42 桥接模式

NAT(network address translate,网络地址转换)模式就是让虚拟系统借助 NAT 功能,通过主机所在的网络来访问 Internet。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,无法进行手动修改,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信。采用 NAT 模式最大的优势是虚拟系统接入互联网非常简单,不需要进行其他任何配置,只需要主机能访问互联网即可。这种情况下,主机可以 ping 通虚拟机,虚拟机也能 ping 通主机。

在连接 VMnet8 虚拟交换机时,虚拟机会将虚拟 NAT 设备和虚拟 DHCP 服务器连接到 VMnet8 虚拟交换机上,同时也会将主机上的虚拟网卡 VMware Network Adapter VMnet8 连接到 VMnet8 虚拟交换机上。虚拟网卡 VMware Network Adapter VMnet8 只是作为主机与虚拟机通信的接口,虚拟机并不是依靠虚拟网卡 VMware Network Adapter VMnet8 来联网的。

该模式实现非常简单:执行“编辑”→“虚拟网络编辑器”命令,在弹出的对话框中选择 NAT 模式;执行“虚拟机”→“设置”命令,在弹出的对话框中选择 NAT 模式;修改/etc/sysconfig/network-scripts/目录下的 ifcfg-ens33 文件,将 ONBOOT=no 改为 yes,然后使用命令 `systemctl restart network.service` 重新启动网络即可。NAT 模式如图 1-43 所示。

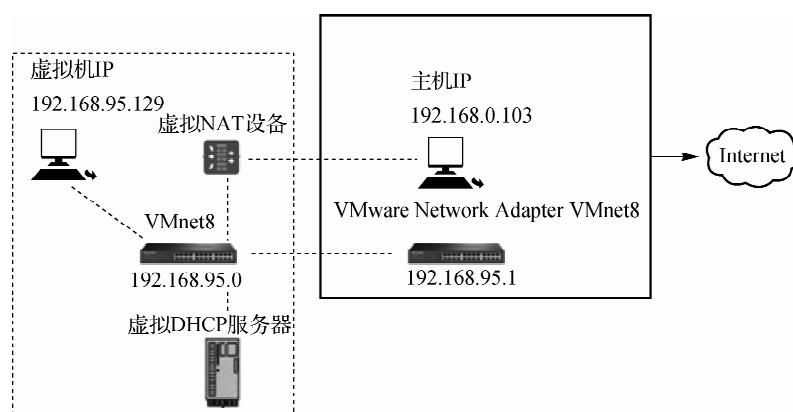


图 1-43 NAT 模式示意图

Host-Only 模式提供主机和虚拟机之间的网络互访。在该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,如图 1-44 所示。Host-Only 模式和 NAT 模式很相似,不同之处就是 Host-Only 网络没有 NAT 服务,所以虚拟网络不能连接到 Internet。如果用户只希望虚拟机和主机之间进行通信,而不希望虚拟机访问 Internet,就可以采用该设置实现。在该模式下,VMware 在主机 Windows 系统中建立一块虚拟网卡 VMnet1,其作用就是使 Windows 看到虚拟机的 IP 地址,配置时只要让它们在同一网段即可(不建议使用这种方式)。

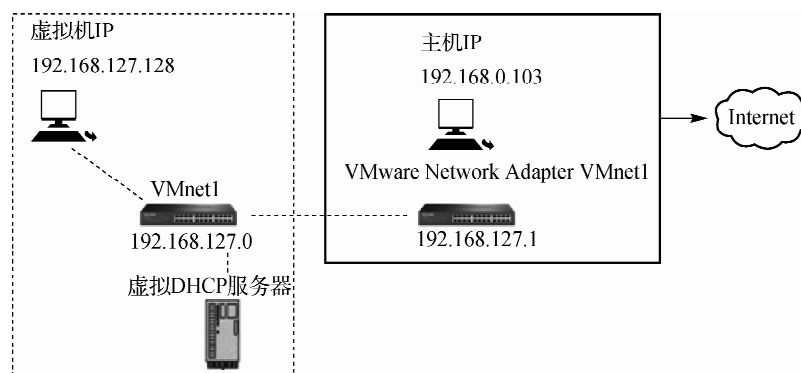


图 1-44 Host-Only 模式示意图

本实例讲解通过桥接方式实现与主机互联及访问互联网的详细设置过程。

(1) 在虚拟机中设置网络模式为桥接方式, 执行“虚拟机”→“设置”命令, 在弹出的对话框中选择“网络适配器”选项, 在“网络连接”区域选中“桥接模式(B): 直接连接物理网络”单选按钮, 单击“确定”按钮使选择生效, 如图 1-45 所示。



图 1-45 设置网络适配器

(2) 在虚拟机窗口中执行“编辑”→“虚拟网络编辑器”命令, 在弹出的对话框中选中“桥接模式(将虚拟机直接连接到外部网络)”单选按钮, 在“桥接到”下拉列表框中选择主机物理网卡, 如图 1-46 所示。



图 1-46 虚拟网络编辑器设置

(3) 查看物理主机的 IP 地址为 192.168.0.103, 默认网关为 192.168.0.1, 如图 1-47 所示。

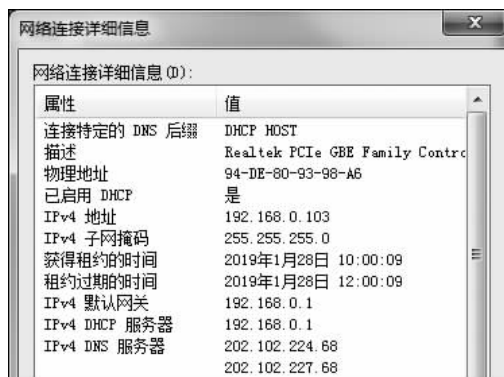


图 1-47 主机 IP 地址和默认网关

(4) 根据物理主机 IP 地址对虚拟机 IP 地址进行设置, 需要编辑网络配置文件, 该文件是位于 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 目录下的 `ifcfg-ens33`。不同的机器, 该文件名可能也不一样, CentOS 7 与以往版本对网络设备的命名不同, 早期版本一般是 `ethx` (x 表示数字 $0, 1, \dots$), 而 CentOS 7 的网卡名称可以通过执行 `ipaddr` 命令来查看, 如下所示:

```
[root@localhost network-scripts]# ipaddr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP>mtu 65536 qdiscnoqueue state UNKNOWN group default
qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>mtu 1500 qdiscpfifo_fast state UP group
default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:de:88:34 brdff:ff:ff:ff:ff:ff
3: virbr0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP>mtu 1500 qdiscnoqueue state DOWN
group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:8a:d1:08 brdff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.1/24 brd 192.168.122.255 scope global virbr0
    valid_lft forever preferred_lft forever
4: virbr0-nic: <BROADCAST,MULTICAST>mtu 1500 qdiscpfifo_fast master virbr0 state
DOWN group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:8a:d1:08 brdff:ff:ff:ff:ff:ff
```

通过 `vi` 编辑该文件, 显示内容如下:

```
[root@localhost network-scripts]# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=dhcp
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=stable-privacy
NAME=ens33
UUID=78bd86b3-015d-4ee6-923b-be550b7c1fe9
DEVICE=ens33
ONBOOT=no
```

修改代码,静态分配 IP 地址,设置 DNS,启动立即生效。

```
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
DNS1=202.102.224.68           # 与物理主机 DNS 设置一致
DNS2=202.102.227.68
```

新增代码,设置虚拟机 IP 地址为 192.168.0.104,默认网关为 192.168.0.1。

```
IPADDR=192.168.0.104
GATEWAY=192.168.0.1
```

(5)修改完毕后保存并退出 vi,执行命令 `systemctl restart network.service` 重启网络,验证是否可以联网。

```
[root@localhost network-scripts]# systemctl restart network.service
[root@localhost network-scripts]# ping www.baidu.com
PING www.a.shifen.com (61.135.169.125) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 61.135.169.125 (61.135.169.125): icmp_seq=1 ttl=55 time=14.8 ms
64 bytes from 61.135.169.125 (61.135.169.125): icmp_seq=2 ttl=55 time=14.1 ms
^C
--- www.a.shifen.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 2 received, 50 % packet loss, time 3002ms
```

```
rtt min/avg/max/mdev = 14.109/14.454/14.800/0.365 ms
[root@localhost ~]#
```

1.4 小结

本章通过实例学习了在 Windows 7 系统中安装 VMware 和 VirtualBox 的方法。介绍了 Linux 的内核版本命名方式及发行版本的不同分类；以 CentOS 7 为例在虚拟机中安装操作系统，并演示了虚拟机工具的安装方法，以实现更多的功能。为了方便在主机和虚拟机 CentOS 之间进行文件传输，实例演示了设置共享目录的过程；为了避免使用超级用户权限进行误操作而导致系统崩溃，实例演示了创建和管理虚拟机快照的方法，从而能够将系统快速恢复到正常状态。最后详细讲解了虚拟机上网的 3 种主要方式，即桥接模式、NAT 模式和 Host-Only 模式，并通过实例演示了配置桥接方式上网的详细过程，保障了虚拟机 CentOS 能够访问 Internet 获取网络资源。

1.5 习题

一、填空题

- _____指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。
- 谭宁邦教授开发了_____,意思是 mini UNIX,并且与 UNIX 兼容,支持 x86 个人计算机。
- Linux 有_____和_____之分。
- 使用虚拟机时,往往需要实现主机与虚拟机系统之间的文件传输,当安装好_____后,就可以设置共享目录来实现该操作。
- _____是虚拟机磁盘文件(VMDK)在某个时间点的复本。
- 安装完 VMware Workstation 之后,网络连接里会多出两个虚拟网卡:_____和_____。
- 虚拟机上网的 3 种主要方式是_____、_____和 Host-Only。

二、选择题

- ()是原始虚拟机全部状态的一个镜像。

A. 快照	B. 克隆	C. 复制	D. 剪切
-------	-------	-------	-------
- /etc/fstab 文件中包含 6 个字段,其中()表示文件系统的类型。

A. <file system>	B. <mount point>
C. <type>	D. <options>
- 设置共享目录,需要执行“虚拟机”→“()”命令。

A. 设置	B. 共享	C. 执行	D. 目录
-------	-------	-------	-------

4. 以下不属于 RedHat 系列的是()。
- A. RedHat B. Fedora Core C. CentOS D. Ubuntu
5. 系统内核版本号通常由 3 段数字组成,其中()表示错误修补的次数。
- A. x B. y C. z D. g
6. 下列()不是流行的虚拟机软件。
- A. VMware B. HyperSnap C. VirtualBox D. Virtual PC

三、简答题

1. 如何在系统启动时运行某项工作?
2. 简述/etc/fstab 文件的作用。
3. 简述虚拟机快照的作用。

常用命令



学习目标

- 了解 CentOS 的命令规则。
- 掌握 CentOS 的文件操作命令。
- 掌握 CentOS 的权限体系和用户权限设置方法。
- 掌握 CentOS 常用文件打包和压缩命令的用法。
- 掌握使用网络命令查看和监控服务器状态。



知识重点

- 常用命令的使用。
- Linux 的用户和权限体系。



知识难点

- Linux 的文件权限设置和默认权限设置。
- Linux 的网络运行状态监控。

本章讲解 CentOS 7 的常用操作命令,包括文件操作命令、用户和权限命令、压缩打包命令和网络命令。结合日常系统维护中的常见案例对常用命令进行讲解和演示,通过本章的学习,读者能够熟悉 CentOS 7 的命令规则和使用场景,并能根据实际需要进行命令的组合使用。

2.1 文件处理命令

Linux 操作系统的文件系统是系统中数据的集合。和 Windows 不同,在 Linux 中一切都是文件,所有的系统软硬件资源都以不同的文件类型存在。根据资源和数据不同,Linux 中有普通文件、目录文件(相当于 Windows 中的文件夹)、设备文件、链接文件等多种文件类型。

各种文件在 Linux 系统中以树状结构存储,树状结构的根是根目录,即“/”目录。Linux 的文件没有扩展名的概念,文件类型也不依赖扩展名来标记,如在 Windows 系统中有文件名为“diary.docx”的 Word 文件或“setup.exe”的可执行文件,而在 Linux 系统中名为“setup.exe”的文件不一定是可执行文件,也可能是一个文本文件,其文件名中的 exe 被看作普通文件名的一部分。

Linux 文件是否可以被执行只取决于其文件权限属性中是否有可执行权限,这一部分内容将在后面的章节中介绍。

与 Windows 相同, Linux 系统中也可以对文件(和目录)进行创建、修改、复制、移动和删除等操作,但是 Linux 系统多作为服务器提供服务,因此,使用远程工具通过网络在终端登录服务器并进行相应的工作是较为常见的情况,而这种情况下需要使用命令进行操作,本章及后面的章节均略去在图形界面下的操作方式,只介绍使用命令的操作方式。

下面就对文件(和目录)的常见操作进行示例说明。

2.1.1 实例一:创建新文件

本实例讲解在 CentOS 7 中如何创建新文件。

(1)运行 VMware Workstation 中的 CentOS 7 系统,使用 root 用户登录,打开 terminal 命令行界面(或者使用远程登录工具,如 secureCRT),如图 2-1 所示。

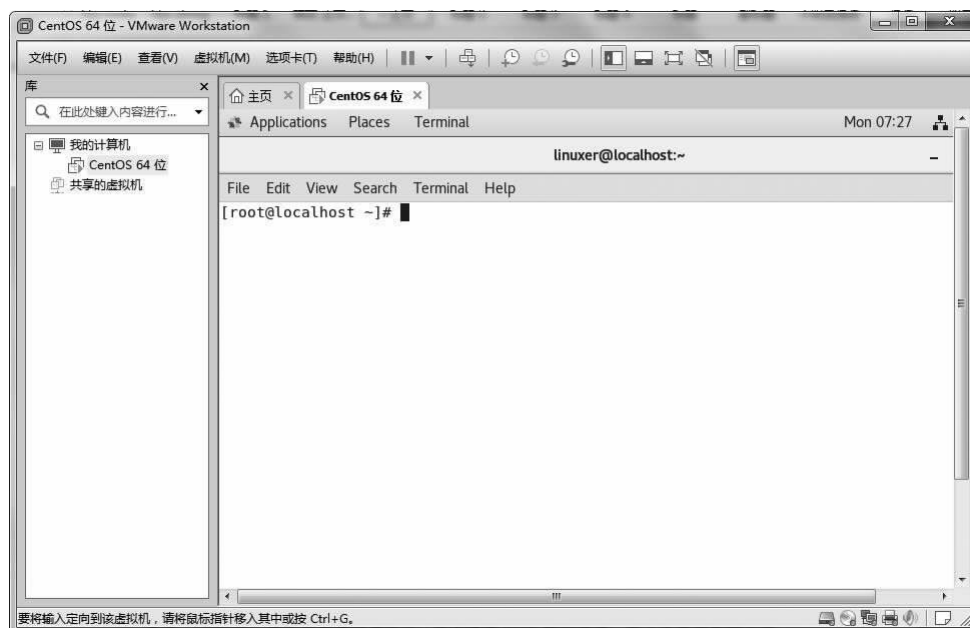


图 2-1 CentOS 7 系统登录

(2)在命令行中输入如下命令:

```
[root@localhost ~]# mkdir chapter2←新建目录  
[root@localhost ~]# cd chapter2←改变工作目录  
[root@localhost chapter2]# touch file1←新建文件
```

其中, `mkdir` 命令为新建目录命令, 因为使用 `root` 账户登录, 为了不造成系统文件的混乱, 本例新建一个名为 `chapter2` 的目录。执行“`cd chapter2`”命令可以进入 `chapter2` 目录, `cd` 为“change directory”的缩写。执行“`touch file1`”命令可以在 `chapter2` 目录下新建一个名为 `file1` 的文件。

注意 使用 `touch` 命令新建的文件为空文件, 后面的章节中将会介绍使用 `vi` 命令编辑文件内容。另外, 代码中的“←”为编者对代码的解释说明, 读者操作中忽略该符号及其后面的说明内容, 下同。

(3) 继续输入查看命令并执行, 验证 `file1` 文件是否创建成功, 结果如下:

```
[root@localhost chapter2]# ls←列出当前目录的子目录和文件列表
file1
[root@localhost chapter2]# ls -l←以长格式列出当前目录的子目录和文件列表
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  4 06:01 file1←文件详细信息
```

其中, `ls` 命令可以列出当前目录下所有的文件名, 从结果可以看出, `file1` 文件已经创建成功。“`ls -l`”命令可以以长格式来显示当前目录的文件列表, 可以看到, `chapter2` 目录下有一个文件, 且显示文件所有者、权限、文件大小、创建日期等属性信息。

注意 `touch` 命令也有修改文件属性的作用, 使用不同的选项可以修改文件的访问时间和修改时间属性, 有兴趣的读者可以查阅相关资料并进行练习。

2.1.2 实例二: 复制移动操作

复制文件或目录可以使用 `cp` 命令, 该命令可以实现多种情况的复制操作。

1. 复制文件到特定目录

(1) 在 `chapter2` 目录下新建名为 `source` 的文件, 并将其复制到 `/root/temp` 目录中, 在 terminal 命令行中输入如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# touch source
←将当前目录中的 source 文件复制到目标目录
[root@localhost chapter2]# cp source /root/temp
```

`cp` 命令的常规用法为“`cp 源目录(文件) 目标目录(文件)`”, 其中, 源目录和目标目录既可以是相对路径, 也可以是绝对路径。本例中因为当前的工作目录和源文件目录一致(均为 `/root/chapter2`), 故使用相对路径直接引用文件名, 若当前工作目录和源文件目录不一致, 则需要使用绝对路径。

```
[root@localhost ~]# cp /root/chapter2/source /root/temp
←将绝对路径中的 source 文件复制到目标目录
```

(2) 查看复制结果, 在命令窗口运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# cd /root/temp
[root@localhost temp]# ls -l
```

```
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  8 06:28 source
```

结果显示 source 文件已经复制到/root/temp 目录下。

(3)对比查看源文件属性和复制后的文件属性,运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# cd /root/chapter2
[root@localhost chapter2]# ls -l
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  4 06:19 file1
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  8 06:23 source
```

与上个步骤对比,可以看到复制后的 source 文件除了创建时间不同外,其他属性均相同。若需要保留源文件的文件属性不变,则可以使用-p 选项。

(4)复制 source 文件到/root/temp 目录并保留源文件属性。在命令行窗口运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# cp -p /root/chapter2/source /root/temp/
←复制同时保留源文件属性
cp: overwrite '/root/temp/source'? y←提示是否覆盖
```

因为/root/temp 目录中已经存在名为 source 的文件,所以运行 cp -p 命令后会提示是否覆盖同名文件,需手动输入 y(代表 yes)并按 Enter 键。

注意 不能将小写 p 写成大写 P,“-P”选项表示要保留源文件的路径而非文件属性。

(5)查看复制后的文件并与源文件进行属性比较,运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# cd /root/temp
[root@localhost temp]# ls -l
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  8 06:23 source
```

从结果可以看到,文件的创建时间已经和/root/chapter2 目录中的源文件相同。

2. 复制文件的同时进行重命名操作

(1)如果想要在复制文件的同时进行重命名操作,以便和源文件进行区分,则可以运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# cp /root/chapter2/source /root/temp/source.bak
```

(2)查看复制后的文件是否存在,并查看其文件属性,运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# cd temp
[root@localhost temp]# ls -l
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  8 06:23 source
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  9 04:13 source.bak
```

从结果可以看出, source.bak 文件已经存在, 如果想要该文件保留与源文件相同的属性, 则可以如上例所示加上“-p”选项。

3. 批量复制文件

cp 命令可以使用通配符来完成批量复制文件的操作。

(1) 在 chapter2 目录中创建 3 个文件, 分别命名为“a.txt”“b.txt”和“c.txt”, 在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# touch a.txt b.txt c.txt
```

(2) 将 3 个新建的文件全部复制到 temp 目录中, 在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# cp /root/chapter2/* .txt /root/temp
```

(3) 查看复制结果, 运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# cd /root/temp
[root@localhost temp]# ls -l
total 0
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 a.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 b.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 c.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  8 06:23 source
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:13 source.bak
```

从结果可以看到, 3 个后缀名为 txt 的文件已经被成功复制到目标目录中。需要注意的是, 通配符“*”表示任意长度的任意字符, 而如果需要匹配一个任意字符, 则需要用到通配符“?”。另外, 本例中的 txt 后缀名并不表示文件为文本文件。

4. 移动文件或目录

使用 mv 命令可以移动文件或目录, 其基本格式为:

```
mv [选项] 源文件或目录 目标文件或目录
```

(1) 将 /root/chapter2 目录中的 file1 文件移动到 /root/temp 目录中, 在命令行窗口运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# mv /root/chapter2/file1 /root/temp
```

(2) 在 /root/temp 目录中进行查看。

```
[root@localhost ~]# cd /root/temp
[root@localhost temp]# ls -l
total 0
```



```
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 a.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 b.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:19 c.txt
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  4 06:19 file1
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  8 06:23 source
-rw-r--r--. 1 root root 0 Apr  9 04:13 source.bak
```

需要注意的是,如果想要在移动的同时修改文件名,则在 `mv` 命令第二个参数后直接加上新文件名。另外,如果目标目录中已经含有同名文件,除了在移动的同时重命名,还可以在 `mv` 命令选项中加入“-ib”选项,i 选项表示当有同名文件时询问用户是否覆盖,b 选项表示如果覆盖同名文件则先行备份。

2.1.3 实例三:查找文件

CentOS 7 中有两个常用的查找文件的命令:一个是 `find`,另一个是 `locate`。

1. find 命令

`find` 命令的功能很强大,可以根据文件名、inode 号、文件类型、修改时间、权限和大小等多种条件在目标目录中进行文件搜索,如果不指定搜索范围(目录结构和搜索深度),则默认是对整个文件系统进行遍历查找。

`find` 命令的一般格式为:

```
find pathname -options [-print -exec -ok...]
```

其中,pathname 表示 `find` 命令所查找的目录路径。例如,用“.”来表示当前目录,用“/”来表示系统根目录。`-print` 表示 `find` 命令将匹配的文件输出到标准输出。`-exec` 表示 `find` 命令对匹配的文件执行该参数所给出的 shell 命令。相应命令的形式为“command’{ } ;”,注意“{ }”和“;”之间的空格。`-ok` 选项和 `-exec` 的作用相同,只不过以一种更为安全的模式来执行该参数所给出的 shell 命令,在执行每一个命令之前,都会给出提示,让用户来确定是否执行。

下面是 `find` 命令的常用方法。

在根目录下搜索文件名为 `file1` 的文件,在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# find / -name file1 ←在根目录下按文件名查找文件
```

执行命令后,可以看到运行时间较长,这是因为将搜索范围设定为全部根目录,如果范围可以确定,则可以设定目标范围,如下所示:

```
[root@localhost ~]# find /root/chapter2 /root/temp -name file1
```

或者可以指定搜索深度,如下所示:

```
[root@localhost ~]# find / -maxdepth 3 -name file1
←在根目录下按文件名查找文件,查找目录结构深度为 3 层
```

搜索深度的查找方式相比指定范围的查找方式,时间大幅缩短。

2. locate 命令

从上例中可以看到,当搜索范围较大时,find 命令的速度是比较慢的,locate 命令可以大幅缩短搜索的时间,是一种较为高效的搜索方式,这是因为 locate 命令的搜索依赖于“/var/lib/mlocate/mlocate.db”这个存放文件信息的数据文件。也就是说,当使用 locate 命令搜索文件时,并不是对整个文件系统进行扫描,而是对 mlocate.db 数据文件进行扫描。

使用 locate 命令之前,需要先更新数据文件的信息,在命令行窗口中输入如下命令:

```
[root@localhost ~]# updatedb
```

运行该命令后,就可以使用 locate 命令来进行文件查找了,在命令行窗口中输入如下命令:

```
[root@localhost ~]# locate file1
```

可以看到其搜索速度很快,locate 命令也支持通配符模糊匹配,在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# locate *.db
```

命令运行后可以搜索到所有文件名以“.db”结尾的文件。

值得注意的是,在上次运行 updatedb 命令更新数据库之后新建的文件是搜索不到的。例如,下面的命令中新建一个名为 file2 的文件,然后进行 locate 查找,并不能找到正确的文件,而再次运行 updatedb 后使用 locate 命令,则可以正确找到 file2 文件。

```
[root@localhost ~]# cd chapter2
[root@localhost chapter2]# touch file2
[root@localhost chapter2]# cd ..
[root@localhost ~]# locate file2
/usr/src/kernels/3.10.0-957.el7.x86_64/scripts/profile2linkerlist.pl
/usr/src/kernels/3.10.0-957.el7.x86_64/scripts/mod/file2alias.c
[root@localhost ~]# updatedb
[root@localhost ~]# locate file2
/root/chapter2/file2
/usr/src/kernels/3.10.0-957.el7.x86_64/scripts/profile2linkerlist.pl
/usr/src/kernels/3.10.0-957.el7.x86_64/scripts/mod/file2alias.c
```

2.2 权限与目录配置

在 Linux 中的每一个文件或目录都包含有访问权限,这些访问权限决定了谁能访问和如何访问这些文件或目录。可以从以下 3 种访问方式限制访问权限:只允许用户自己访问;允许一个预先指定的用户组中的用户访问;允许系统中的任何用户访问。同时,用户能够控制一个给定的

文件或目录的访问程度。一个文件或目录可能有读、写及执行权限。当创建一个文件时,系统会自动赋予文件所有者读和写的权限,这样可以允许所有者能够显示文件内容和修改文件。文件所有者可以将这些权限改变为任何权限。一个文件也许只有读权限,禁止任何修改,也可能只有执行权限,允许它像一个程序一样被执行。

Linux 的文件(目录)权限有两种表示方法:第一种是用 `rwX` 三个字母分别代表读(read)、写(write)和执行(execute)权限;第二种是用数字来表示,r 对应数字 4,w 对应数字 2,x 对应数字 1。如果一个文件的所属者权限为 `7(4+2+1)`,则代表所属者对于该文件拥有读、写和执行 3 种权限;而如果该文件的所属者权限为 `6(4+2+0)`,则表示所属者对于该文件拥有读和写的权限,而不具备执行权限。

例如,下面的文件(目录)列表:

```
-rw-----.1 root root 2772 Mar 26 10:39 anaconda-ks.cfg
drwxr-xr-x.2 root root 72 Apr 11 05:16 chapter2
```

每一行代表一个文件或目录的具体信息,这些信息由 7 部分组成,分别是权限、文件或链接数(如果是普通文件,代表链接数;如果是目录,代表该目录第一级子目录数)、所属者、所属组、文件大小、创建日期和文件(目录)名。

第一部分中第一位的“-”或“d”代表类型,“-”表示是一个普通文件,而“d”则代表是一个目录。随后的 9 位中每 3 位一组分别代表文件(目录)所属者的权限、文件(目录)所属组的权限和其他人的权限。

本例中第一行的 `anaconda-ks.cfg` 文件的权限为“-rw-----”,表示该文件的所属者具有读和写的权限,所属组和其他人均没有任何读、写和执行权限,这种权限结构也可以用数字 600 来表示。

第二行的 `chapter2` 目录的权限为“`drwxr-xr-x`”,表示该目录的所属者有读、写和执行权限,所属组的成员对其有读和执行权限,其他人也对其有读和执行权限,这种权限结构也可以用数字 755 来表示。

2.2.1 实例一:文件目录配置权限

本实例讲解在 CentOS 7 中查看文件(目录)的默认权限和设置权限。

1. 查看文件或目录的默认权限

(1)查看 CentOS 7 root 用户的新建文件或目录的默认权限。在窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost ~]# umask←获取当前默认权限掩码
```

输出结果为 0022,umask 命令可以查看 Linux 系统的默认新建文件或目录的权限,将结果中第一位 0 去掉(该位代表特殊权限位,暂不讨论),因为 2 代表读权限,022 代表的权限是“-w-w”,将其反权限写出来应该是“`rw-r-xr-x`”,这表示 root 用户新建目录的默认权限是 755,而文件一般不具有执行权限,因此新建文件的默认权限为 644。

在 `chapter2` 目录中新建目录 `testUmask`,然后查看 `chapter2` 目录中的文件或目录的权限情

况,命令和执行结果如下:

```
[root@localhost ~]# cd chapter2
[root@localhost chapter2]# mkdir testUmask
[root@localhost chapter2]# ls -l
total 0
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  9 04:18 a.txt
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  9 04:18 b.txt
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  9 04:18 c.txt
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr 11 05:16 file2
-rw-r--r--.1 root root 0 Apr  8 06:23 source
drwxr-xr-x.2 root root 6 Apr 11 05:48 testUmask
```

(2)查看普通用户的默认文件或目录权限,登录普通用户,在其家目录中新建 chapter2 目录,并在 chapter2 目录中新建目录或文件,查看其权限,命令和运行结果如下:

```
[linuxer@localhost ~]$ mkdir chapter2
[linuxer@localhost ~]$ cd chapter2
[linuxer@localhost chapter2]$ mkdir testUmask
[linuxer@localhost chapter2]$ touch file1
[linuxer@localhost chapter2]$ umask
0002
[linuxer@localhost chapter2]$ ls -l
total 0
-rw-rw-r--.1 linuxerlinuxer 0 Apr 11 19:11 file1
drwxrwxr-x.2 linuxerlinuxer 6 Apr 11 19:11 testUmask
```

可以看到,普通用户的 umask 命令运行结果为 0002,忽略第一位的 0,002 代表的权限是“——w”,将其反权限写出来应该是“rwxrwxr-x”,这表示普通用户新建目录的默认权限是 775,而文件一般不具有执行权限,因此新建文件的默认权限为 664。

2. 设置文件(目录)权限

如果想要改变某个文件或目录的权限,可以使用 chmod 命令,chmod 命令有 3 种使用方式。

(1)在 chmod 命令中使用 u(user)、g(group)和 o(others)3 个字母分别代表文件或目录的所属者、所在组和其他人,使用“+”和“-”分别代表添加某个权限或减掉某个权限。例如,为上例中普通用户创建的 file1 改变权限,使所有者增加执行权限,其他人增加写权限,则可以在命令窗口中运行如下命令:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ chmod u+x,o+w file1
```

需要注意的是,改变文件或目录的权限必须由文件的所属者或 root 用户来进行。查看 file1 的权限如下:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ ls -l file1
-rwxrw-rw-.1 linuxerlinuxer 0 Apr 11 19:11 file1
```

可以看到, file1 的权限与之前相比已经有所改变, 为所属者增加了执行权限 x, 为其他人增加了写权限 w。

如果需要为多个角色同时做增加或减少权限的操作, 如需要为 file1 改变权限使其所属组和其他人均不能拥有写权限, 则可以运行如下命令:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ chmod go-w file1
```

运行命令后查看 file1 文件的权限:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ ls -l file1
-rwxr--r--.1 linuxerlinuxer 0 Apr 11 19:11 file1
```

可以看到, 所属组和其他人的写权限已经被减掉。

(2)除了可以使用+和-来增加和减少权限外, 还可以直接为所属者(u)、所属组(g)和其他人指定权限。

将 file1 文件的权限设置为所属者拥有读、写和执行权限, 所属组拥有读权限, 其他人没有任何权限, 在命令行窗口中输入如下命令:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ chmod u=rwx,g=r,o= file1
```

因为其他人没有任何权限, 所以“o=”后面可以为空。

运行查看命令, 如下所示:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ ls -l file1
-rwxr-----.1 linuxerlinuxer 0 Apr 11 19:11 file1
```

(3)上面介绍过用数字来表示权限, 使用 chmod 命令也可以直接在后面加上代表权限的 3 位数字来为文件或目录设置相应的权限。

将 file1 文件的权限设置为所属者和所属组拥有读、写权限, 其他人只有读权限, 在命令行窗口中运行如下命令:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ chmod 664 file1
```

运行如下查看命令:

```
[linuxer@localhost chapter2]$ ls -l file1
-rw-rw-r--.1 linuxerlinuxer 0 Apr 11 19:11 file1
```

2.2.2 实例二: 设定所属者

在实际工作中, 由于协同合作的关系, 文件经常需要流转, 此时就需要改变文件(目录)的所属者, 因为所属者可以赋予更多的权限。

使用 `chown` 命令可以改变文件或目录的所属者和所属组,但是必须注意,只有 `root` 用户才可以改变文件的所属者,而一旦所属者改变,则针对所属者的权限将一并移交给新的所属者。

(1) 查看 `file1` 的所属者和所属组信息,使用 `chown` 命令改变 `file1` 的所属者为 `user1` 用户,先将用户切换为 `root` 用户,然后在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# chown user1 file1
```

然后查看 `file1` 的文件信息:

```
[root@localhost chapter2]# ls -l file1
-rw-rw-r--.1 user1 linuxer 0 Apr 11 19:11 file1
```

可以看到,所属组仍然为创建该文件时的初始组 `linuxer`,而所属者已经改为 `user1`。

注意 `user1` 用户是事先已经添加过的,关于添加用户和用户组的内容,在第 3 章中会有详细的介绍。

(2) 如果需要同时改变所属者和所属组,也可以使用 `chown` 命令。

将 `file1` 文件的所属者和所属组均改为 `user2`,在命令行窗口中运行如下命令:

```
[root@localhost chapter2]# chown user2:user2 file1
```

查看 `file1` 的文件信息:

```
[root@localhost chapter2]# ls -l file1
-rw-rw-r--.1 user2 user2 0 Apr 11 19:11 file1
```

2.3 压缩与打包命令

在服务器的运行维护工作中,文件的转移、存储和备份是非常重要的工作。当文件过大或过多时,文件的复制和备份都非常耗时且占用磁盘空间资源过多,文件(目录)的打包和压缩功能能起到很好的减小文件占用空间和减少文件数量的作用。

将多个文件集合起来存储成一个文件的过程称为打包,将占用空间大的文件压缩成占用空间较小的文件的过程称为压缩,将压缩过的文件还原的过程称为解压缩。压缩的前提是有冗余,常见的压缩分为有损压缩和无损压缩。有损压缩是指破坏性压缩,一般是将次要的信息数据压缩掉,通过降低质量来达到压缩的目的,压缩比一般较高,但是不能恢复。无损压缩是指利用数据的统计冗余进行压缩,可以完全恢复原始数据而不失真,但是压缩比一般较低。

在 CentOS 中一般使用 `tar` 命令来对目录或文件进行打包,使用 `gzip` 和 `bzip2` 命令来对单个需要压缩的文件进行压缩,而使用 `tar` 命令配合选项则可以在打包的同时进行压缩。

2.3.1 实例一:备份系统目录

经常对 `/root/etc` 目录进行备份是个很好的习惯,因为目录中存放着许多与系统相关的配置文档。本实例讲解如何对系统目录进行打包压缩并备份。