

# 1

## 模块 1

# Linux 系统的安装与基本配置

本模块从具有 Linux 基础读者的视角简明扼要地讲解了学习本书内容前的准备工作，清楚地讲述了需要使用的软件资源，同时完整地演示了 Red Hat Enterprise Linux 8(以下简称 RHEL 8)系统的安装，包括单系统和单硬盘双系统的安装，以及验证采用 VMware Workstation(VM)虚拟机学习的好处，进行了 Linux 系统的基本配置实践，包括：dnf 包管理器、nmcli 命令、远程连接和 Linux 系统的 root 密码恢复。

通过本模块的学习，读者将达到以下职业能力目标和要求：

- 掌握在虚拟机中安装 Linux 单系统的方法。
- 掌握 RHEL 8/CentOS 8 操作系统单硬盘双系统的安装与启动方法。
- 掌握在虚拟机中备份与恢复操作系统的方法。
- 掌握 Linux 系统的基本配置方法。
- 掌握 Linux 系统的 root 密码恢复方法。

## 1.1 学习前的准备工作

### 1.1.1 自我心态调整

学习一门技术不仅要看懂，更应该实际操作达到融会贯通。

对于读者来说，建议养成整理学习笔记的习惯，虽然不用在学习笔记中记录很多文字，但是它可以帮助我们整理一本书的知识体系。读者可以在学习一本书的过程中，设计一些实验或案例，通过这些实验或案例来验证自己所学的知识。这样整本书学下来，再看自己的读书笔记，一本几百页的书，已经被提炼成一个几十页的文档，这个文档便是你学会的证明。即使时间长了，你忘记了，再翻看文档，看到自己曾经做过的实验或案例，也会马上想起来。

### 1.1.2 需求资源及作用

如今, Linux 内核已经发展到了 5.3 版本, 本书是基于 RHEL 8 系统编写的, 但是书中的内容及实验也适用于 CentOS、Fedora 等系统, 其实所有版本的 Linux 都大同小异, 只要学会了其中的一个, 学习其他发行版也就容易多了。

正所谓“工欲善其事, 必先利其器”, 要想学好 Linux 系统, 必须有一台装有 Linux 操作系统的计算机, 读者也不太可能再去买一台计算机来单独安装 Linux 操作系统进行学习, 所以建议采取虚拟机软件(VMware Workstation、VirtualBox 等)来安装 Linux 操作系统以供学习使用, 使用虚拟机的好处有不少, 如下仅列出 3 条。

- (1)可以在一台计算机上安装多个操作系统。
- (2)可以对操作系统进行开机/关机状态快照备份。
- (3)可以采用快照还原进行操作系统崩溃后的快速恢复。

不管采用何种虚拟机, 我们的最终目的都是通过虚拟机来模拟真实系统环境进行学习, 本书采用的虚拟机是 VMware Workstation 14, Linux 操作系统镜像是 RHEL 8.0, 需求资源及作用见表 1-1。

表 1-1 需求资源及作用

需求资源	作用	备注
VM 虚拟机/VirtualBox	模拟出仿真系统	其他能达到同样效果的工具也可以
RHEL 8.0 镜像	搭建实验环境	建议采用和书本一样的镜像
Xshell/SecureCRT/PuTTY	远程连接 linux 系统	其他能达到同样效果的工具也可以

### 1.1.3 安装 Linux 系统并进行环境部署

准备好工具后, 接下来进行 VMware Workstation 虚拟机软件的安装, 在 Windows 系统中, VMware Workstation 虚拟机软件的安装比较简单, 在此不再赘述。

安装完成后进入虚拟机软件的管理界面, 如图 1-1 所示。



图 1-1 虚拟机软件的管理界面

在虚拟机软件的管理界面中,单击“创建新的虚拟机”选项,然后在弹出的“新建虚拟机向导”对话框中选中“典型(推荐)”单选按钮,如图 1-2 所示。

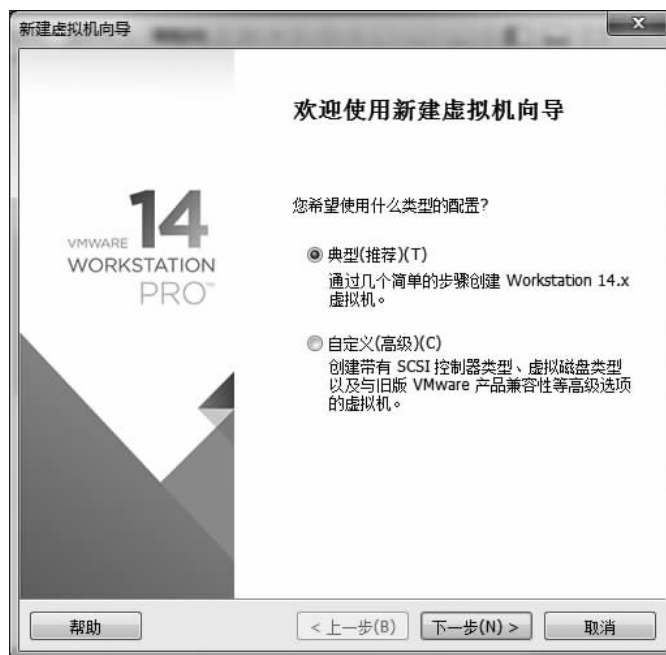


图 1-2 “新建虚拟机向导”对话框

单击“下一步”按钮,进入“安装客户机操作系统”界面,如图 1-3 所示。



图 1-3 “安装客户机操作系统”界面

选中“稍后安装操作系统”单选按钮,然后单击“下一步”按钮,进入“选择客户机操作系统”界面,如图 1-4 所示。



图 1-4 “选择客户机操作系统”界面

选中“Linux”单选按钮,在“版本”下拉列表框中选择“其他 Linux 4. x 或更高版本内核 64 位”选项,然后单击“下一步”按钮,进入“命名虚拟机”界面,如图 1-5 所示。



图 1-5 “命名虚拟机”界面

填写“虚拟机名称”(自定义),建议将“位置”设置在剩余空间比较多的物理磁盘中,单击“下一步”按钮,进入“指定磁盘容量”界面,如图 1-6 所示。

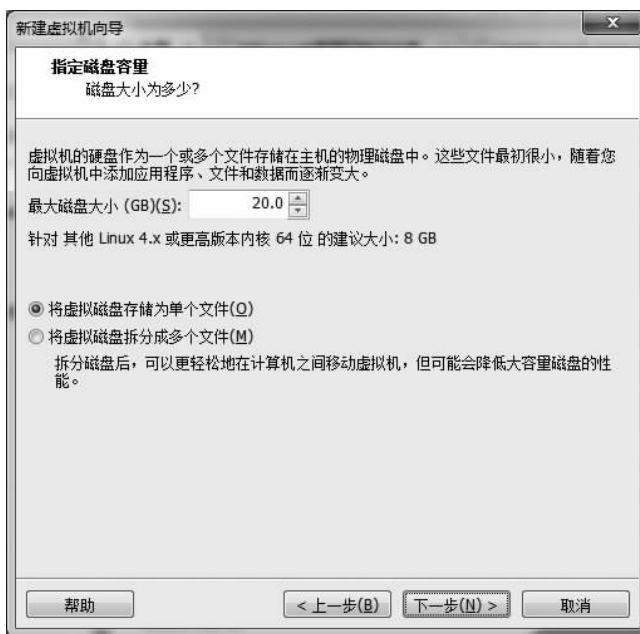


图 1-6 “指定磁盘容量”界面

虚拟机的磁盘大小采用默认值 20 GB,并选中“将虚拟磁盘存储为单个文件”单选按钮(目的是使文件比较整齐),单击“下一步”按钮,进入“已准备好创建虚拟机”界面,如图 1-7 所示。

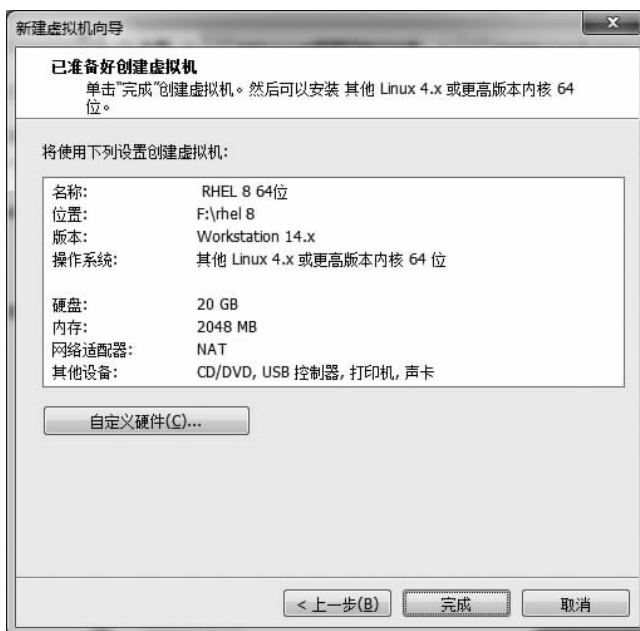


图 1-7 “已准备好创建虚拟机”界面

单击“自定义硬件”按钮,弹出“硬件”对话框,如图 1-8 所示。

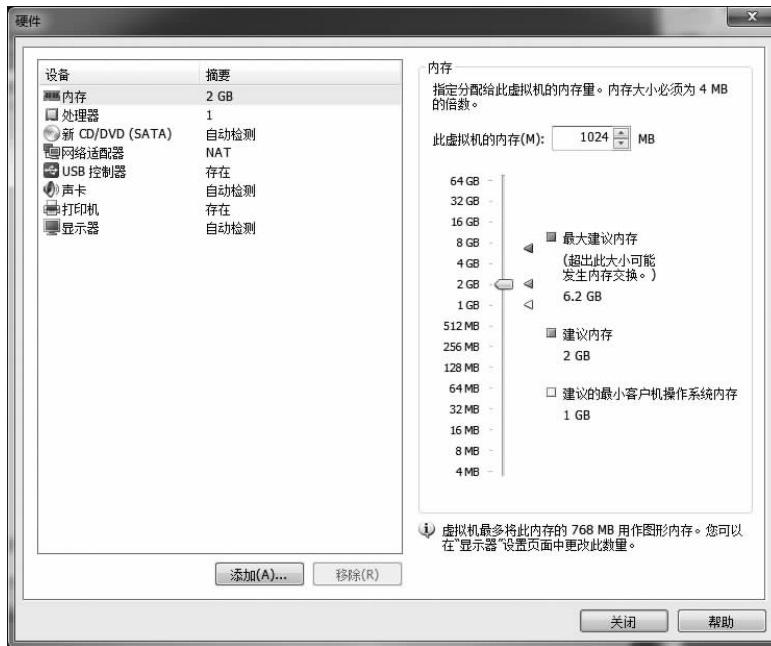


图 1-8 “硬件”对话框之“内存”选项

将“此虚拟机的内存”设置为 1 024 MB,具体视计算机的配置而定。选择“新 CD/DVD (IDE)”选项,在右侧界面的“连接”选项区中选中“使用 ISO 映像文件”单选按钮,单击“浏览”按钮,在弹出的对话框中选择下载好的 RHEL 8.0 系统镜像文件,如图 1-9 所示。

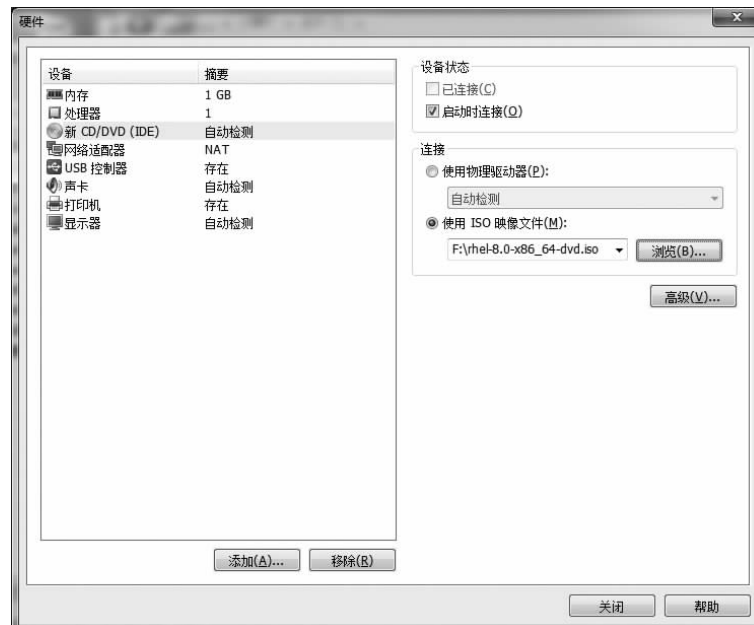


图 1-9 “硬件”对话框之“新 CD/DVD(IDE)”选项

VM 虚拟机软件提供了 3 种可选的网络模式,分别为桥接模式、NAT 模式和仅主机模式。这里采用默认的“NAT 模式”,如图 1-10 所示。



图 1-10 “硬件”对话框之“网络适配器”选项

单击“关闭”按钮,返回到“已准备好创建虚拟机”界面,单击“完成”按钮,虚拟机配置成功后进入如图 1-11 所示的界面。



图 1-11 虚拟机配置成功

此时安装 RHEL 8 系统的环境已经部署好了。

## 1.2 Linux 系统的安装与启动

### 1.2.1 Linux 系统的安装

安装 RHEL 8 或 CentOS 8 系统时,计算机的 CPU 需要支持 VT(虚拟化技术),可以在 BIOS 中开启 VT 功能,相关操作在此不再赘述。

虚拟机系统的前期配置完成后,在虚拟机管理器界面中单击“开启此虚拟机”按钮,几秒钟过后就能看到 RHEL 8 系统安装界面,如图 1-12 所示。在界面中有 3 个选项,分别是安装 RHEL 8 系统、校验光盘并安装 RHEL 8 系统和系统救援模式。此时我们用鼠标单击进入虚拟机系统中,用小键盘上的方向键选择“Install Red Hat Enterprise Linux 8.0.0”选项来安装 Linux 系统。

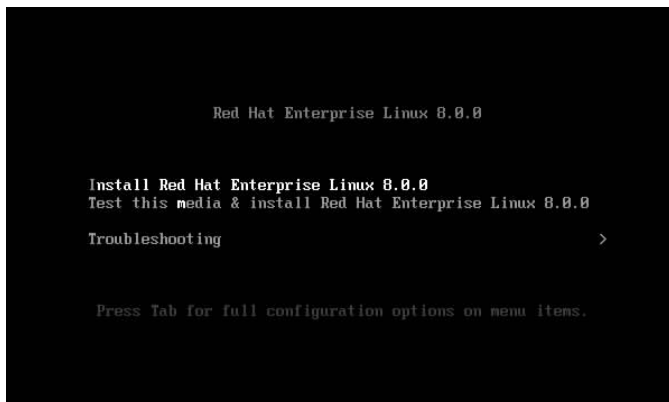


图 1-12 RHEL 8 系统安装界面

#### 注意:

很多初学者单击鼠标进入虚拟机系统后,会发现鼠标指针不能移动,键盘被虚拟计算机独占了,这时,只需要按系统默认设置的快捷键来取消独占键盘和鼠标状态即可,默认的设置是“Ctrl+Alt”快捷键,这些快捷键可以根据个人使用习惯来设置,且在第一次操作时都会有相应的提示。

按 Enter 键加载系统镜像文件并进行安装。选择在安装过程中使用的语言,可以采取默认设置也可以选择中文,然后单击“继续”按钮。

在系统“安装信息摘要”界面中有三大区域,如图 1-14 所示,“本地化”包括“键盘”“语言支持”及“时间和日期”选项;“软件”区域包括“安装源”和“软件选择”选项,单击“软件选择”选项,打开“软件选择”界面,因为主要是为后续的网络服务实验搭建平台,所以建议选择服务器的基本安装环境,即在“基本环境”列表中选中“服务器”单选按钮,然后单击“完成”按钮,如图 1-15 所示;“系统”区域包括“安装目的地”“KDUMP”“网络和主机名”“安全策略”和“系统目的”。





图 1-13 选择在安装过程中使用的语言



图 1-14 系统“安装信息摘要”界面



图 1-15 “软件选择”界面

单击“安装目的地”选项，在打开的界面中选择“自定义”存储配置，然后单击“完成”按钮，接着选择新挂载点，使用分区方案中的“标准分区”，单击左下角的“+”号，并按照表 1-2 所示的要求设置分区。

表 1-2 分区规划表

Linux 设备文件名	Linux 挂载点	文件系统	容量
/dev/sda1	/boot	xfs	2GB
/dev/sda2	swap	xfs	2GB
/dev/sda3	/	xfs	剩余容量

按照表 1-2 所示的规划信息进行手动分区后的界面如图 1-16 所示。

单击“完成”按钮，弹出更改摘要，此时单击“接受更改”按钮即可。取消选中“KDUMP”复选框，“安全策略”和“系统目的”采用默认设置。

单击“网络和主机名”选项，打开“网络和主机名”界面，可以按照图 1-17 所示来设置主机名 fishyoung.com(可自行修改，记得单击“应用”按钮)，开启网络连接“打开”状态，如果正确地安装了虚拟机软件，就能获取到 IP 地址(可能与图中显示的不同)，最后单击“完成”按钮，返回到“安装信息摘要”界面。



图 1-16 “手动分区”界面



图 1-17 “网络和主机名”界面

在“安装信息摘要”界面中单击“开始安装”按钮,将进入系统安装进度显示和“配置”界面,如图 1-18 所示。



图 1-18 RHEL 8 系统安装进度显示和“配置”界面

选择“根密码”选项,进入“ROOT 密码”界面,如图 1-19 所示,做实验时可以输入弱密码(如 123456),在真正的应用环境中应该设置安全的密码,若采用的是弱密码,则需要单击两次左上角的“完成”按钮才能完成设置。



图 1-19 “ROOT 密码”界面

Linux 系统的安装进度快慢视计算机的配置情况而定,安装完成后单击“重启”按钮,如图 1-20 所示。



图 1-20 系统安装完成界面

重启系统后将会看到系统登录界面,如图 1-21 所示。

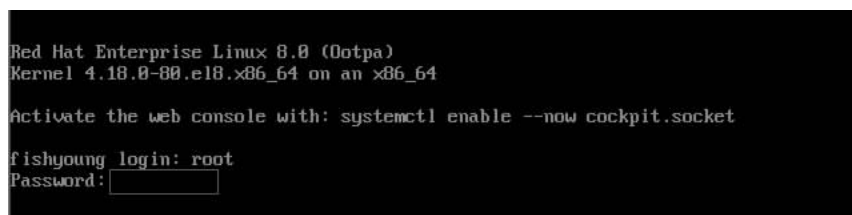


图 1-21 系统登录界面

输入用户名 root 并按 Enter 键,然后输入密码 123456 并按 Enter 键登录系统,注意,在输入密码时,密码是不可见的。

**注意:**

在图 1-21 中的红框线部分,需要着重强调的是,输入的密码是不可见的,只需要通过键盘输入正确的密码并按 Enter 键即可。

### 1.2.2 Linux 和 Windows 单硬盘双系统的安装

现有一台安装了 Windows 7 操作系统的计算机,需要在保证原来(一块硬盘)Windows 7 系统仍可使用的情况下,再安装一个 Linux 系统,以达到双系统可切换使用的效果,Windows 7 的分区情况和需要新增的 Linux 分区规划见表 1-3。

表 1-3 双系统分区规划表

Windows 设备	实际内容	Linux 设备文件名	Linux 挂载点	容量/B
系统保留分区	系统引导文件			100 M
C	Windows 系统盘			40 G
D	数据盘			40 G
预留空间 (20 GB)	安装 Linux 系统	/dev/sda5	/boot	2 G
		/dev/sda6	swap	2 G
		/dev/sda7	/	16 G

安装上述需求的 Linux 和 Windows 单硬盘双系统,需要在 Windows 7 操作系统中预留相应的硬盘空间来安装 Linux 系统,Windows 7 操作系统的分区情况如图 1-22 所示。



图 1-22 Windows 7 操作系统的分区情况

按照 1.2.1 节所学的知识进行安装,在“安装目的地”中的存储位置选择“自定义分区”,系统的分区情况如图 1-23 所示,接着进行系统的安装。



图 1-23 安装 Linux 系统的分区示意图

安装完 RHEL 8 后重启计算机,只有 Linux 的启动选项,而 Windows 7 的启动选项不在了,为了解决这个问题,需要进入 Linux 系统编辑修改/etc/grub. d/40\_custom 配置文件,

再更新 grub. cfg 配置文件,具体命令如下。

```
[root@fishyoung ~]# vi /etc/grub.d/40_custom
#!/bin/sh
exec tail -n +3 $0
.....省略部分信息.....
# the 'exec tail' line above.
menuentry "Windows 7" {
    set root='(hd0,1)' //增加系统选择项
    chainloader +1 //指定启动位置,第一硬盘第一分区
    //读取其他系统安装分区的第一扇区
}
[root@fishyoung ~]# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

更新 grub. cfg 配置文件完成后,即可重新启动计算机进行测试,如果一切顺利就能看到如图 1-24 所示的界面,并且可以顺利地进入 Linux 或 Windows 系统。

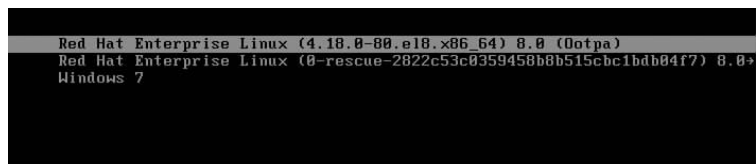


图 1-24 多重引导的启动选项示意图

### 1.2.3 Linux 初始化进程之 systemd

Linux 操作系统的开机是按照自检 BIOS—Boot Loader 引导—加载系统内核—内核初始化—启动初始化进程这样一个过程进行的,从 RHEL 7 系统开始,Linux 系统初始化 init 进程已经被替换成了 systemd,初始化进程是 Linux 操作系统中第一个启动的进程,它起着重要的作用。例如,为系统提供初始化工作,为用户提供初始化环境。systemd 用目标(target)替代了运行级别的概念,提供了更大的灵活性。例如,用户可以继承一个已有的目标并添加其他服务,以此来创建自己的目标,表 1-4 列举了 systemd 目标名称及作用的对应关系。

表 1-4 systemd 目标名称及作用的对照关系

systemd 目标名称	作用
runlevel0, target, poweroff, target	关闭系统
runlevel1, target, rescue, target	单用户模式
runlevel2, target, multi-user, target	用户定义/域特定运行级别。默认等同于运行级别 3
runlevel3, target, multi-user, target	多用户,无图形化。用户可以通过多个控制台或网络登录
runlevel4, target, multi-user, target	用户定义/域特定运行级别。默认等同于运行级别 3
runlevel5, target, graphical, target	多用户,图形化。通常为运行级别 3 的服务外加图形化登录
runlevel6, target, reboot, target	重启
emergency, target	紧急 Shell

如果想设置开机默认进入“多用户,无图形化”的文本模式,可直接用命令 `ln(LN 的小写)` 把用户模式目标文件链接到 `/etc/systemd/system/` 目录下并更名为 `default.target`。

```
[root@fishyoung ~]# ln -sf /lib/systemd/system/runlevel3.target /etc/systemd/system/default.target
```

RHEL 7/CentOS 7 及后续版本(如 RHEL 8/CentOS 8)系统中是使用 `systemctl` 命令来管理服务的,“sn”仅代表服务名,见表 1-5。

表 1-5 `systemd` 命令及作用对照表

systemctl 命令	作用
<code>systemctl start/stop sn.service</code>	用来启动/停止一个服务(并不会重启现有的)
<code>systemctl restart sn.service</code>	用来停止并启动一个服务
<code>systemctl reload sn.service</code>	重新装载配置文件而不中断服务
<code>systemctl status sn.service</code>	查看服务运行状态
<code>systemctl enable/disable sn.service</code>	在下次启动时或满足触发条件时设置服务为启用/禁用
<code>systemctl is-enabled sn.service</code>	用来检查一个服务在当前环境下是否开机自动启用
<code>systemctl reboot/poweroff/suspend</code>	重启/关机/待机

通过上面的对照表命令,我们在 RHEL 8 系统中做了一个练习,请用 `root` 账户来操作,要求如下。

(1) 查看系统防火墙服务(`firewalld.service`)开启状态。

```
systemctl status firewalld.service
```

(2) 停止系统防火墙服务。

```
systemctl stop firewalld.service
```

(3) 再次查看系统防火墙开启状态。

```
systemctl status firewalld.service
```

(4) 查看系统防火墙是否开机自启动。

```
systemctl is-enabled firewalld.service
```

(5) 设置系统防火墙不开机自启动。

```
systemctl disable firewalld.service
```

(6) 重启 RHEL 7 系统后查看系统防火墙服务是否开启。

```
systemctl reboot
systemctl status firewalld.service
```



### 1.3 Linux 系统的快照备份与恢复

为了防止后期做实验时造成系统崩溃或损坏,可以把前述安装完的 Linux 系统做一个备份,以备不时之需。当真的出现系统故障时,可以快速地还原至出错前快照备份的环境状态,进而减少重装系统的时间。

执行 Linux 系统所在虚拟机 VMware Workstation 窗体工具栏中的“虚拟机”→“快照”→“拍摄快照”命令,如图 1-25 所示。



图 1-25 快照备份

执行上述命令后弹出如图 1-26 所示的“拍摄快照”对话框,需要填写快照“名称”和“描述”,最后单击“拍摄快照”按钮进行保存。



图 1-26 生成快照

接下来将进行备份效果验证,如图 1-27 所示,在家目录下创建一个“test”目录。

```
[root@fishyoung ~]# mkdir test
[root@fishyoung ~]# ls
anaconda-ks.cfg  test
[root@fishyoung ~]# _
```

图 1-27 创建“test”目录

关闭虚拟系统,在虚拟机 VMware Workstation 窗体工具栏中的“虚拟机”→“快照”→“快照管理器”选项下就可以看到刚才创建的“Linux”快照,如图 1-28 所示。

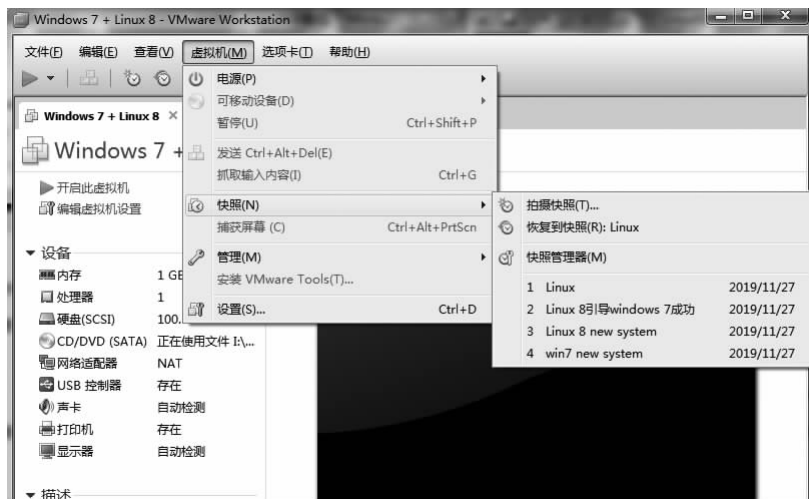


图 1-28 选择快照状态进行恢复

选择快照恢复虚拟计算机到所选快照时的状态,系统将进行几秒钟的还原,如图 1-29 所示。

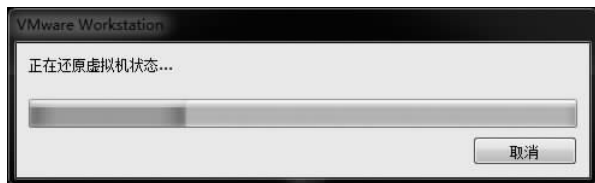


图 1-29 系统快照还原状态

还原后的界面如图 1-30 所示,可以发现之前在图 1-27 中创建的“test”目录是不存在的,已经还原到最开始备份的“Linux”系统了。

```
[root@fishyoung ~]# ls
anaconda-ks.cfg
[root@fishyoung ~]#
```

图 1-30 系统快照还原后的界面

## 1.4 Linux 系统的基本配置

### 1.4.1 dnf /yum 包管理器

在 RHEL 8 中,包管理由 dnf 完成,基于 dnf 技术的 YUM 新版本工具(YUM v4)确保

了软件的安装。YUM v4 与之前在 RHEL 7 上使用的 YUM v3 相比具有以下优点。

- (1) 提高性能。
- (2) 支持模块化内容。
- (3) 具有设计良好的用于与工具集成的稳定 API。

dnf 软件源分为 BaseOS 和 AppStream 两部分, 统一的 ISO 自动加载 BaseOS 和 AppStream 安装源存储库, 需要分别进行 .repo 文件的配置。BaseOS 存储库旨在提供一套核心底层操作系统的功能, 为基础软件安装库, AppStream 存储库中包括额外的用户空间应用程序、运行时语言和数据库, 以支持不同的工作负载和用例。

yum 是 dnf 的一个软连接, 并且 dnf 的配置方法和 yum 相同, 用命令“mount /dev/cdrom /mnt”将系统镜像光盘挂载到/mnt 目录。注意挂载之前, 须进入虚拟机设置界面, 选中下载好的 RHEL 8.0 系统镜像文件, 如图 1-31 所示。

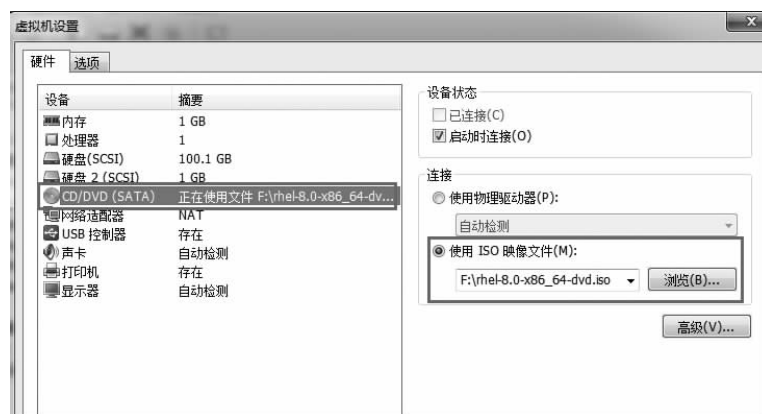


图 1-31 选择系统 ISO 镜像文件

接着在/etc/yum.repos.d/目录下创建 soft.repo 格式的软件包库。

```
[root@fishyoung ~]# cat /etc/yum.repos.d/soft.repo
[localREPO]
name=software
baseurl=file:///mnt/BaseOS
enabled=1
gpgcheck=0
[localREPO_App]
name=software
baseurl=file:///mnt/AppStream
enabled=1
gpgcheck=0
[root@fishyoung ~]#
```

dnf 包管理器克服了 yum 包管理器的一些瓶颈, 提升了包括用户体验、内存占用、依赖分析、运行速度等多个方面的内容, 其使用 RPM、libsolv 和 hawkey 库进行包管理操作, 表 1-6 所示为一些常见的 dnf 命令。

表 1-6 dnf 常见命令及其作用

命 令	作 用
dnf repolist [all]	列出系统所有可用的仓库
dnf list all	列出仓库中的所有软件包
dnf clean all	清除所有仓库缓存
dnf grouplist	查看系统中已经安装的软件包组
dnf install 软件包名称	安装软件包
dnf remove 软件包名称	移除软件包
dnf update 软件包名称	升级软件包
dnf info 软件包名称	查看软件包信息
dnf groupinstall 软件包组	安装指定的软件包组
dnf groupremove 软件包组	移除指定的软件包组
dnf groupinfo 软件包组	查询指定的软件包组信息
dnf -enablerepo=soft install nginx	从特定的软件包库中安装特定的软件

## 1.4.2 配置网络服务

Linux 作为服务器或单机都需要与网络中的其他主机通信,首先要正确配置网络。网络配置通常包括主机名、IP 地址、子网掩码、默认网关、DNS 服务器等的设置。

### 1. 设置主机名

RHEL 7/8 系统自带 hostnamectl 工具,使我们能够轻松地管理系统的主机名,无须重启即让主机名立即生效。若通过手动修改/etc/hostname 配置文件来更改主机名,则需要经过重启来使其生效。

方法一:使用 hostnamectl 修改主机名。

hostnamectl 可用来查询和修改系统的主机名及相关设定,运行 hostnamectl 或“hostnamectl status”命令可以查看系统的主机名。

```
[root@fishyoung ~]# hostnamectl //查看系统主机名
Static hostname: fishyoung.com
.....省略部分信息.....
[root@fishyoung ~]# hostnamectl set-hostname web.fishyoung.com //修改主机名
[root@fishyoung ~]# hostnamectl //查看系统主机名
Static hostname: web.fishyoung.com
.....省略部分信息.....
```

方法二:使用 nmcli 命令修改主机名。

nmcli 是一个命令行工具,可以利用 nmcli 查看和修改当前的主机名。

```
[root@fishyoung ~]# nmcli general hostname //查看主机名
web.fishyoung.com
[root@fishyoung ~]# nmcli general hostname ftp.fishyoung.com //修改主机名
```

```
[root@fishyoung ~]# nmcli general hostname           //查看主机名
ftp.fishyoung.com                                 //重启服务
[root@fishyoung ~]# systemctl restart systemd-hostnamed
```

**注意：**

一般情况下,可以不重启设备而使更改生效,但建议重启 systemd-hostnamed 服务来使更改生效。

方法三:使用 nmtui 命令修改主机名。

nmtui 是一个基于 curses 库的 TUI 应用,由于是图形化界面的操作,直接在终端运行 nmtui 命令即可,操作较为简单,如图 1-32 和图 1-33 所示。

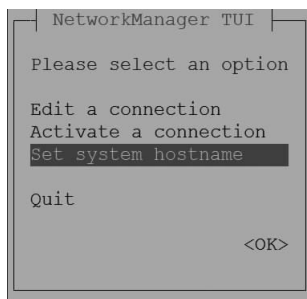


图 1-32 设置系统主机名

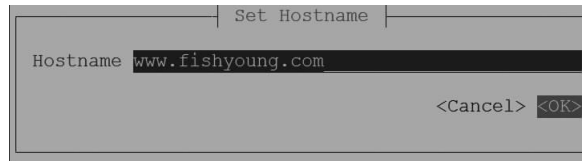


图 1-33 设置主机名为 www.fishyoung.com

**注意：**

一般情况下,可以不重启设备而使更改生效,但建议重启 systemd-hostnamed 服务来使更改生效。

方法四:通过修改 /etc/hostname 文件来修改主机名。

由于 /etc/hostname 这个文件只包含主机名内容,因此用新的主机名覆盖此文件即可,此方法需要重启设备才能使更改生效。

```
//修改文件内容
[root@fishyoung ~]# echo "fishyoung.com" > /etc/hostname
[root@fishyoung ~]# cat /etc/hostname
fishyoung.com
[root@fishyoung ~]# init 6           //重启系统
[root@fishyoung ~]# hostnamectl
Static hostname: fishyoung.com
.....省略部分信息.....
```

**2. 配置具体的网络参数**

RHEL 7 系统支持 network.service 和 NetworkManager.service(NM) 服务,同时默认开启这两个服务。而因为 RHEL 8 系统已经废弃 network.service,所以只能通过 NM 进行网络配置,包括动态 IP 和静态 IP,所以 RHEL 8 系统必须开启 NM,否则无法使用网络。若要 RHEL 8 支持 network.service,则须安装网络脚本包 network-scripts。

RHEL 8 系统中的网络服务由 NetworkManager 守护进程管理,它具有许多优点,如支

持使用命令行界面和图形用户界面工具进行简单的网络设置和管理,通过 D-Bus 提供 API,允许查询和控制网络配置,支持配置灵活性等。RHEL 8 系统仍然支持传统的 ifcfg 类型配置(如 ifcfg-eth0,ifcfg-enp0s3)文件,还可以使用 Cockpit Web 控制台配置 NetworkManager,它支持使用自定义脚本来根据连接状态启动或停止其他服务。

RHEL 8 系统可以通过 nmcli 工具调用 NetworkManager 的 ifup 和 ifdown 脚本,要运行 ifup 和 ifdown 脚本,必须运行 NetworkManager。

#### 1)安装 NetworkManager

NetworkManager 默认安装在 RHEL 8 系统上,若没有,则使用 dnf 软件包管理器进行安装,如图 1-34 所示。

```
[root@fishyoung ~]# dnf install NetworkManager
Package NetworkManager-1:1.14.0-14.el8.x86_64 is already installed.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
```

图 1-34 使用 dnf 软件包管理器安装 NetworkManager

NetworkManager 的全局配置文件位于/etc/NetworkManager/NetworkManager.conf 中,其他配置文件位于/etc/NetworkManager/中。

RHEL 8 系统采用 systemctl 工具管理服务,表 1-7 是用于管理 NetworkManager 服务的常用 systemctl 命令。

表 1-7 systemctl 命令及作用对照表

systemctl 命令	作用
systemctl start/stop/restart NetworkManager	启动/停止/重新启动 NetworkManager 服务
systemctl is-active NetworkManager	检查 NetworkManager 服务是否处于活动状态
systemctl is-enabled NetworkManager	检查 NetworkManager 服务是否开机自动启用
systemctl status NetworkManager	查看 NetworkManager 服务运行状态

#### 2)使用网卡配置文件配置网络

在 Linux 系统中,配置文件大都在/etc 目录下,而网络相关配置文件在/etc/sysconfig/network-scripts/目录下,其中的 ifcfg-ens33 就是本地网卡 ens33 的相关配置文件,在 RHEL 8 系统版本前网卡的名称一直都是 eth0、eth1、eth2……,但在 RHEL 8 系统中则变成了类似于 ens33 这样的名字,除了网卡的名称发生改变之外其他几乎没有变化,具体参数如下所示。

```
[root@fishyoung ~]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
.....省略部分信息.....
BOOTPROTO="dhcp" //启动协议方式有 dhcp|static|none
.....省略部分信息.....
DEVICE="ens33" //网卡名称,和网卡一致
ONBOOT="yes" //开机启动此网卡
```

在以上配置文件中,设置 BOOTPROTO 为“dhcp”,如果设置为“static”或“none”,就需要在原来配置文件中添加如下参数。

```
[root@fishyoung ~]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
.....省略部分信息.....
BOOTPROTO="none"           //启动协议方式为 static 或 none
.....省略部分信息.....
DEVICE="ens33"             //网卡名称,和网卡一致
ONBOOT="yes"               //开机启动此网卡
IPADDR=192.168.136.130     //为 static|none 时,不能省略,注意大写
//为 static|none 时,不能省略,注意大写,可写 PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=192.168.136.2     //为 static|none 时,可以省略,注意大写
DNS1=192.168.136.2       //为 static|none 时,可以省略,注意大写
```

**注意:**

若通过配置文件来修改 IP 地址,则重启 NetworkManager 服务并不能使新的 IP 地址生效,而须运行“nmcli connection down/up ens33”命令,如图 1-35 所示。

```
[root@fishyoung ~]# nmcli connection down ens33
Connection 'ens33' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/4)
[root@fishyoung ~]# nmcli connection up ens33
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/5)
[root@fishyoung ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue 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 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:0c:29:75:d5:d8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.136.130/24 brd 192.168.136.255 scope global noprefixroute ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::687f:e849:fa4c:9e34:64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[root@fishyoung ~]#
```

图 1-35 通过 nmcli 命令重启网卡

3)使用 nmtui 命令配置网络

通过图形界面配置网络是一种比较方便、简单的方式,直接在终端运行 nmtui 命令即可,选择如图 1-36 和图 1-37 所示。



图 1-36 选择“Edit a connection”

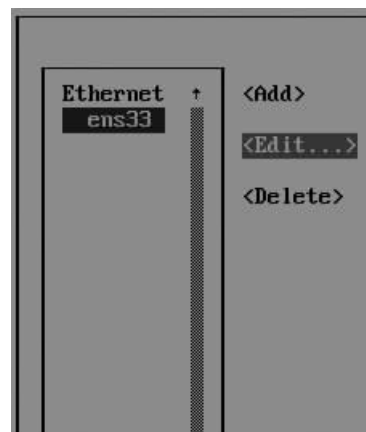


图 1-37 依次选择网卡和“Edit”

接下来选择 IPv4 的配置方式为“Manual”，并选择“Show”，如图 1-38 所示。

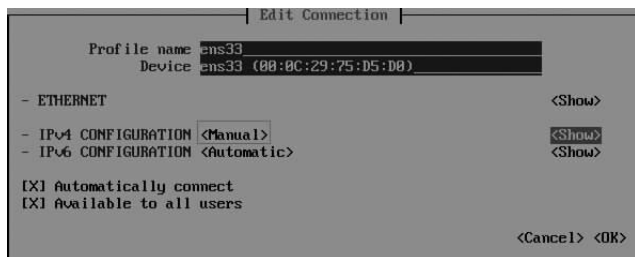


图 1-38 设置 IPv4 配置方式为“Manual”

在弹出的如图 1-39 所示的信息配置界面中，根据实际情况填写 IP 信息，选择“OK”并按 Enter 键，直至退回 nmtui 初始状态图形界面，选中“Activate a connection”选项，检查网卡是否激活(前面有“\*”号表示激活)，最后选择“Quit”选项并按 Enter 键退出。

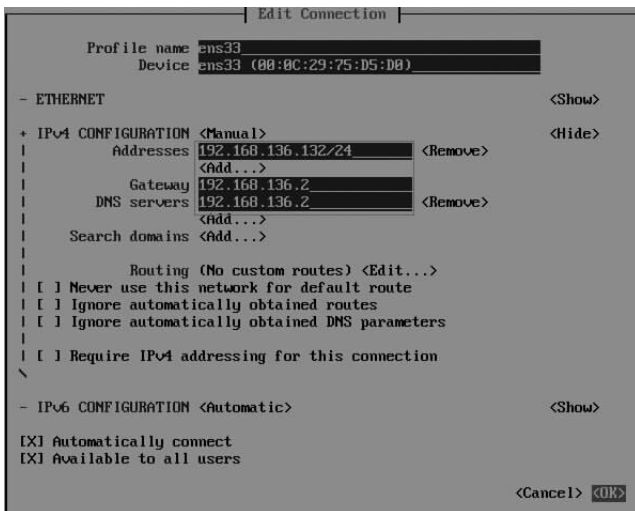


图 1-39 填写 IP 地址

#### 注意：

修改后执行“nmcli connection down/up ens33”命令重启网卡。

#### 4)使用 nmcli 命令配置网络

nmcli 命令与 linux ip 命令、cisco 交换机命令的使用方法非常类似，并且支持 tab 补全(需安装 bash-completion)，也可以在命令最后通过-h、-help、help 查看帮助。常用命令如下。

##### (1)nmcli。

查看 IP 地址(类似于 ifconfig、ip addr)。

##### (2)nmcli connection show。

查看 connection 列表。

##### (3)nmcli connection show ens××。

查看 connection 的详细信息。



(4)nmcli connection add type ethernet con-name test ifname ens40 命令。

添加类型为 ethernet,会话名为 test,实际网卡为 ens40 的配置文件。其中,con-name 参数指定配置文件所使用的网络会话名称,如 test;ifname 参数指定本机网卡;tpye 参数指定网卡类型。运行如下命令,即可看到相关参数的值。

```
[root@fishyoung ~]# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
test      8b5aacla-cb02-462e-8522-7bd82f6bfc0  ethernet  ens40
```

(5)nmcli connection modify ens33 ipv4. addresses 192. 168. 136. 63/24 ipv4. method manual ipv4. gateway 192. 168. 136. 2 ipv4. dns 192. 168. 136. 2。

修改 ens33 网卡,配置方式为 manual 手动,设置静态 IP 地址、网关、DNS 信息。

(6)nmcli connection modify ens33 +ipv4. addresses 192. 168. 136. 111/24。

在 ens33 网卡中增加一个 IPv4 地址。

(7)nmcli connection modify ens33 -ipv4. addresses 192. 168. 136. 111/24。

在 ens33 网卡中删除一个 IPv4 地址。

(8)nmcli connection delete 网卡名。

删除指定网络连接。

(9)立即生效 connection(3 种方法)。

```
nmcli connection up ens33
nmcli device reapply ens33
nmcli device connect ens33
```

nmcli 命令和/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-\* 文件的对应关系,见表 1-8。

表 1-8 nmcli 命令和/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-\* 文件的对应关系

nmcli 命令	ifcfg-* 文件
ipv4. method manual	BOOTPROTO=none
ipv4. method auto	BOOTPROTO=dhcp
ipv4. addresses “192. 168. 136. 130/24 192. 168. 136. 2”	IPADDR=192. 168. 136. 130 PREFIX=24 GATEWAY=192. 168. 136. 2
ipv4. dns 192. 168. 136. 2	DNS1=192. 168. 136. 2
connection. autoconnect yes	ONBOOT=yes
connection. id ens33	NAME=ens33
connection. interface-name ens33	DEVICE=ens33

5)使用 ip 命令配置网络

(1)ip addr show。

查看网络信息。

(2)ip addr add 192. 168. 136. 100/24 dev ens33。

在 ens33 网卡中增加 IP 地址 192.168.136.100。

(3) `ip addr del 192.168.136.100/24 dev ens33`。

删除 ens33 网卡中的 IP 地址 192.168.136.100。

(4) `ip route show`。

查看路由信息。

(5) `ip route add 172.16.0.0/16 via 192.168.136.2`。

添加去往 172.16.0.0/16 网段的路由信息。

(6) `ip route del 172.16.0.0/16`。

删除去往 172.16.0.0/16 网段的路由信息。

(7) `ip route add default via 192.168.136.2`。

添加默认网关。

#### 注意：

通过 ip 命令配置的网络一般仅作为测试使用，重启计算机或网卡则配置归零。

以上介绍的 3 种方法，推荐使用通过网卡配置文件配置网络，并通过 NM 生效的方式，因为这样既兼容了传统的 ifcfg 配置，又能熟悉 nmcli 命令。

### 3. DNS 生效顺序

在 Linux 系统下设置 DNS 服务器地址的方法主要有如下 3 个。

(1) 修改网卡配置文件中的 DNS 服务器地址。

(2) 设置系统默认的 DNS 服务器地址(/etc/resolv.conf 文件中的 DNS 服务器地址)。

(3) hosts 文件指定。

DNS 服务器地址的生效顺序为：hosts 文件—网卡配置文件—/etc/resolv.conf 文件。

例如：

```
[root@fishyoung ~]# cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1        localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
192.168.136.128 www.testtesttest2020.com
[root@fishyoung ~]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
.....省略部分信息.....
DNS1=192.168.136.2
[root@fishyoung ~]# cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
nameserver 8.8.8.8
[root@fishyoung ~]#
```

### 1.4.3 远程连接 Linux 系统

Linux 系统大多应用于服务器，而服务器不可能像 PC 一样放在办公室，而是放在因特网数据中心(Internet data center, IDC)机房的，所以一般都是通过远程的方式来登录 Linux 系统。Linux 系统是通过 sshd 服务实现远程登录功能的，当安装完系统后，这个服务已经被安装好且随机启动，默认 sshd 服务开启 22 端口，所以不需要额外配置就能直接远程登录

Linux 系统。sshd 服务的配置文件为 /etc/ssh/sshd\_config,可以修改此配置文件来实现想要的 sshd 服务,如可以更改启动端口为 22222。

如果是 Windows 操作系统,则远程登录 Linux 系统需要在计算机上额外安装一个终端软件。目前比较常见的终端登录软件有 XShell、SecureCRT、PuTTY 等。此处选择使用 XShell 软件,XShell 软件的下载与安装比较简单,在此不再赘述。

XShell 软件安装完成后,为避免远程连接后汉字乱码,则需要设置编码格式为 Unicode (UTF-8),如图 1-40 所示。

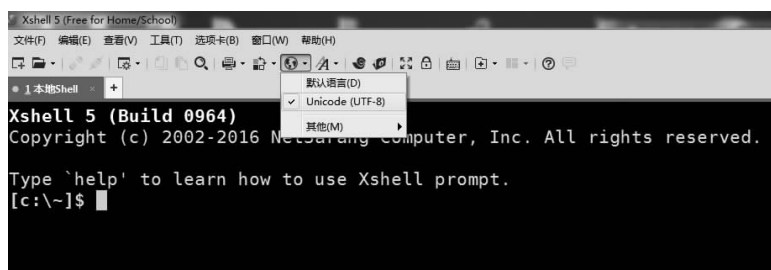


图 1-40 设置软件编码格式

要想远程连接 Linux 服务器,首先需要知道服务器的 IP 地址,如果用户是按照前面的步骤一步步安装的 Linux 系统,那么 Linux 系统会通过 DHCP 方式获取 IP 地址,在 Linux 系统中可以执行 ip addr 或 ifconfig 命令来查看 IP 地址。

例如,得到 Linux 系统的 IP 地址为 192.168.136.128,在图 1-40 所示的界面中输入 ssh 192.168.136.128 并按 Enter 键,此时会弹出如图 1-41 所示的提示框。

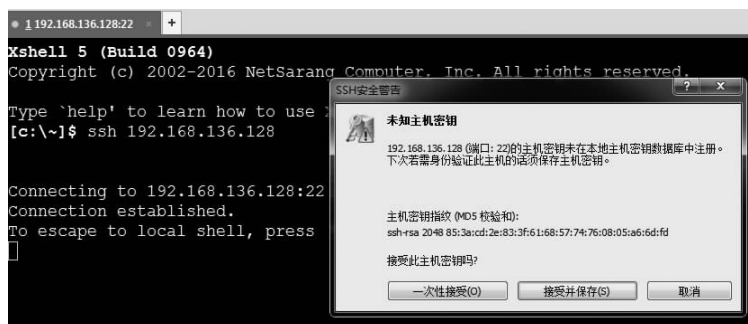


图 1-41 未知主机密钥提示

这里是主机密钥验证,只有在第一次连接时才会出现这个提示框,单击“接受并保存”按钮,然后进入图 1-42 和图 1-43 中输入用户名和密码。



图 1-42 输入用户名 root



图 1-43 输入 root 用户的密码

登录成功后会打开 Linux Shell 命令行提示窗口,进入系统后,我们会看到这样的字符: [root@fishyoung ~]#,如图 1-44 所示,其中#代表当前是管理员 root 用户登录,若是\$,则表示当前登录用户为普通用户。

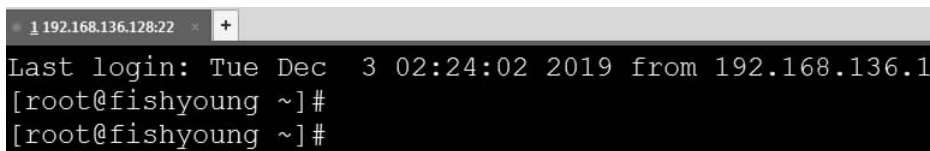


图 1-44 通过 XShell 登录 Linux 系统后的命令行提示窗口

此时就可以像在 VMware 虚拟机或物理机中那样管理 Linux 系统了,用户甚至感受不到是远程管理,因为都是文本操作,操作非常流畅,哪怕是距离服务器几千千米。

## 1.5 Linux 系统的 root 密码恢复

Linux 系统的 root 账号是非常重要的一个账号,也是权限最大的一个账号,如果忘记了 root 账号的密码,则可以通过一些方法来重置密码。先确认系统是否为 RHEL 7 及其以上版本,若是,则执行下面的操作。

(1)运行如下命令确认操作系统版本号。

```
[root@fishyoung ~]# cat /etc/redhat-release
Red Hat Enterprise Linux release 8.0 (Ootpa)
```

(2)重启系统,并在出现图 1-45 所示的引导界面时,按 e 键进入内核编辑界面。

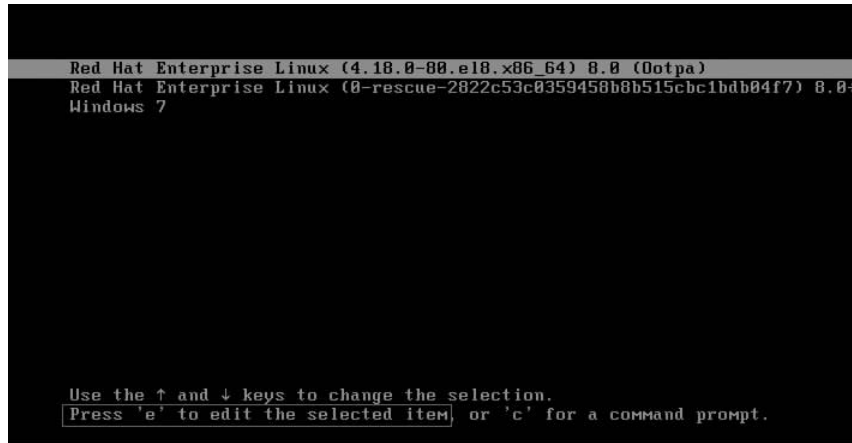


图 1-45 引导界面

(3) 在 Linux 参数行,按 Ctrl+E 快捷键转到行尾,并在最后追加 rd.break,如图 1-46 所示,然后按 Ctrl+X 快捷键来运行修改过的内核程序。

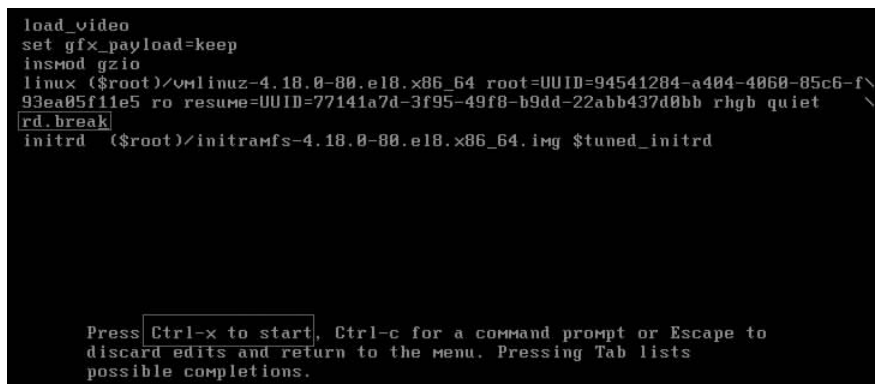


图 1-46 修改内核启动参数

(4) 大约 15 s 后将进入一个 Shell,必须使用 rw 标志重新安装系统的根目录,因为它处于只读模式。依次输入并运行图 1-47 中的命令。

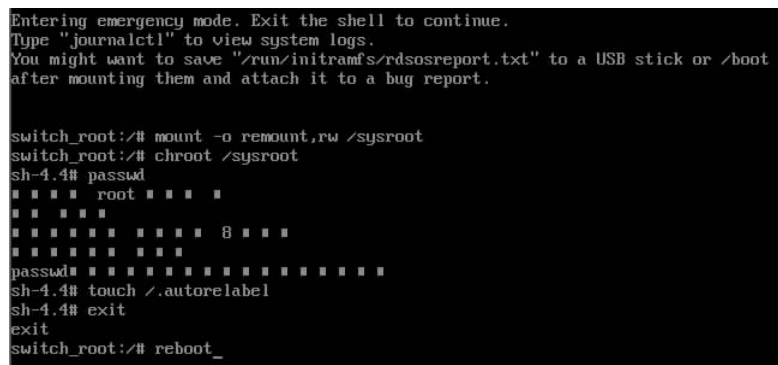


图 1-47 重置 root 密码

命令解释如下。

```
mount -o remount,rw /sysroot           //以可读写方式重新挂载到/sysroot
chroot /sysroot                       //切换到/sysroot 目录
passwd                                 //使用 passwd 命令重置 root 密码,密码不显示
touch /.autorelabel                   //设置系统重新启动时启用 SELinux 重新标记
exit
reboot
```

(5) 等待系统重新启动并针对所有系统文件和目录检查 SELinux 策略,如图 1-48 所示。

```
*** Warning -- SELinux targeted policy relabel is required.
*** Relabeling could take a very long time, depending on file
*** system size and speed of hard drives.
Warning: Skipping the following R/O filesystems:
/sys/fs/cgroup
Relabeling / /boot /dev /dev/hugepages /dev/mqueue /dev/pts /dev/shm /run /sys /sys/fs/cg
roup/devices /sys/fs/cgroup/freezer /sys/fs/cgroup/hugetlb /sys/fs/cgroup/memory /sys/fs/c
ys/fs/cgroup/rdma /sys/fs/cgroup/systemd /sys/fs/pstore /sys/kernel/debug
7.6%/sbin/setfiles: conflicting specifications for /usr/sbin/e2mmpstatus and /usr/sbin/du
/ 100.0%
/boot 100.0%
/dev 100.0%
/dev/hugepages 100.0%
Warning no default label for /dev/mqueue
/dev/mqueue 100.0%
/dev/pts 100.0%
/dev/shm 100.0%
/run 100.0%
100.0%
```

图 1-48 检查 SELinux 策略

(6) 看到类似于图 1-49 所示的登录界面,就可以使用新密码登录了。

```
Red Hat Enterprise Linux 8.0 (DotPala)
Kernel 4.18.0-80.el8.x86_64 on an x86_64

Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

fishyoung login: root
Password:
Last login: Tue Dec 3 03:39:56 on tty1
[root@fishyoung ~]# _
```

图 1-49 Linux 系统文本模式登录界面

## 1.6 实训 1 Linux 和 Windows 双系统的安装与基本配置

### 1. 实训目的

- (1) 掌握虚拟机(VMware Workstation / VirtualBox 等)的安装及使用方法。
- (2) 掌握 RHEL 8/CentOS 8 操作系统的安装与启动方法。
- (3) 掌握在虚拟机中单/双硬盘安装 Linux + Windows 双系统的方法。
- (4) 掌握在虚拟机中备份与恢复操作系统的方法。

### 2. 实训内容

- (1) Linux 系统内存推荐 2 GB,尽量根据自己的物理设备进行调整。