

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑/高锐
责任编辑/胡思佳 柳卫清
封面设计/黄燕美

Linux 操作系统

Linux CAOZUO XITONG

Linux
操作系统

Linux 操作系统

Linux CAOZUO XITONG

主编
喻衣鑫
汤东

主编 喻衣鑫 汤东

免费提供

精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-24373-7



9 787313 243737 >

定价: 45.00元



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO-TONG UNIVERSITY PRESS



Linux

操作系统

Linux CAOZUO XITONG

主编 喻衣鑫 汤 东



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以 RHEL 8/CentOS 8 为基础,深入浅出地介绍了 Linux 操作系统基础知识,主要内容包括 Linux 操作系统的安装与启动、Linux 基本命令、用户身份与文件权限管理、Vi/Vim 与 GCC、正则表达式、Shell 基础编程、SSH 网络远程管理、磁盘配置与管理、安全服务管理和基础服务配置与管理。

本书适合作为高等职业教育 Linux 操作系统课程的教材,也可供广大 Linux 系统爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 操作系统/喻衣鑫,汤东主编. —上海:上海交通大学出版社,2021(2024 重印)

ISBN 978-7-313-24373-7

I. ①L… II. ①喻… ②汤… III. ①Linux 操作系统
—高等教育—教材 IV. ①TP316.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 245222 号

Linux 操作系统

Linux CAOZUO XITONG

主 编:喻衣鑫 汤 东

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:三河市骏杰印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

字 数:300 千字

版 次:2021 年 1 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-24373-7

定 价:45.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:14.5

印 次:2024 年 3 月第 4 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-3662258



前言

PREFACE

Linux 操作系统因其具有开源、稳定性高、可扩展性好、对硬件要求低等特点,逐渐成为最流行的操作系统之一。

本课程是大数据技术与应用、计算机网络技术等相关专业的重要课程,本书以 RHEL 8/CentOS 8 为平台,从 Linux 操作系统的选择、安装与启动开始,一层一层深入进行 Linux 操作系统的学习,再到最后 LAMP 环境搭建实验的完成,全线贯穿 Linux 操作系统的基础知识,阶段化地介绍 Linux 操作系统的实际应用。本书以基于工作过程的教学法对 Linux 操作系统内容进行重构,尽量还原 Linux 8 操作系统学习过程中会遇到的问题与解决方法,同时编者将这些内容进行实际验证,贴合实践应用。

本书内容及推荐学时见下表:

模 块	内 容	学 时
1	Linux 操作系统的安装与启动	2
2	Linux 基本命令	4
3	用户身份与文件权限管理	6
4	Vi/Vim 与 GCC	4
5	正则表达式	2
6	Shell 基础编程	4
7	SSH 网络远程管理	4
8	磁盘配置与管理	6
9	安全服务管理	4
10	基础服务配置与管理	6
总计		42

本书由重庆电信职业学院喻衣鑫和重庆化工职业学院汤东担任主编。由于编者水平有限,书中存在的不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者



模块1 Linux 操作系统的安装与启动	1
1.1 Linux 操作系统的来历和发展历程	1
1.2 安装前的工具准备	2
1.3 VMware Workstation 虚拟机的安装与配置	2
1.4 Linux 操作系统的安装与初始化进程之 systemd	13
1.4.1 Linux 系统的安装	13
1.4.2 Linux 初始化进程之 systemd	22
1.5 Linux 操作系统的快照备份与恢复	26
1.6 实训1 Linux 操作系统的安装启动和快照备份恢复	29
模块2 Linux 基本命令	30
2.1 远程连接	30
2.2 了解 Linux 命令	33
2.2.1 Linux 命令的特点	33
2.2.2 Linux 文件系统目录结构	33
2.3 绝对路径与相对路径	34
2.3.1 pwd 命令	34
2.3.2 cd 命令	35
2.3.3 ls 命令	35
2.3.4 echo 命令	35
2.4 基本命令	37
2.4.1 目录操作类命令	37
2.4.2 文件操作类命令	39
2.4.3 文件查看类命令	43
2.4.4 文件压缩和归档类命令	44
2.4.5 文件搜索和查找类命令	46
2.4.6 输入/输出重定向和管道命令符的使用	49
2.4.7 系统信息和进程管理类命令	51



2.5 实训 2 Linux 基本命令	56
模块 3 用户身份与文件权限管理	59
3.1 用户与组	59
3.1.1 添加、修改与删除用户的命令	61
3.1.2 添加、修改与删除用户组的命令	66
3.2 文件权限及归属	67
3.2.1 文件的所属主与所属组	67
3.2.2 Linux 文件属性及用户权限详解	67
3.2.3 文件权限的更改	70
3.3 文件特殊权限	72
3.3.1 SUID	72
3.3.2 SGID	74
3.3.3 SBIT	75
3.4 文件隐藏属性与访问控制列表	77
3.4.1 文件隐藏属性	77
3.4.2 访问控制列表	78
3.5 su 命令与 sudo 服务	79
3.5.1 su 命令	79
3.5.2 sudo 命令	82
3.6 实训 3 用户身份与文件权限管理	84
模块 4 Vi/Vim 与 GCC	86
4.1 Vi/Vim 文本编辑器	86
4.1.1 Vi/Vim 的常用模式	86
4.1.2 Vi/Vim 常用操作技巧	87
4.2 软件安装方式	89
4.2.1 RPM 包安装	89
4.2.2 dnf/yum 包管理器	91
4.3 GCC	93
4.3.1 GCC 的简易用法	93
4.3.2 案例:打印九九乘法表	95
4.4 Java	96
4.4.1 Java 的简易用法	97
4.4.2 案例:打印九九乘法表	97
4.5 Python	99
4.5.1 Python 的安装	99



4.5.2 Python 的简易用法	100
4.5.3 案例:打印九九乘法表	100
4.5.4 Jupyter Notebook	101
4.6 实训 4 Vi/Vim 与 GCC/Java/Python	105
模块 5 正则表达式	106
5.1 正则表达式字符	106
5.2 grep/egrep 工具的使用	108
5.2.1 grep	108
5.2.2 egrep	109
5.3 sed 工具的使用	110
5.4 awk 工具的使用	113
5.5 实训 5 正则表达式	115
模块 6 Shell 基础编程	118
6.1 简单的 Shell 脚本	118
6.2 Shell 变量设置	120
6.3 Shell 脚本中的逻辑判断	122
6.3.1 单分支 if 语句	124
6.3.2 双分支 if 语句	125
6.3.3 多分支 if 语句	127
6.3.4 case 语句	128
6.4 Shell 脚本中的循环	129
6.4.1 while 循环	130
6.4.2 for 循环	131
6.4.3 嵌套循环	133
6.4.4 循环控制符	135
6.5 计划任务服务程序	137
6.6 Shell 脚本案例:批量创建特殊要求账户	139
6.7 实训 6 编写并运行 Shell 脚本程序	140
模块 7 SSH 网络远程管理	142
7.1 OpenSSH 概述	142
7.2 OpenSSH 服务配置	144
7.2.1 全局配置文件	144
7.2.2 ~/.ssh 目录配置文件	144
7.3 配置网络服务	145
7.3.1 设置主机名	145



7.3.2	配置网络	146
7.3.3	DNS 生效顺序	150
7.4	客户端访问服务	150
7.4.1	克隆 RHEL 系统	150
7.4.2	使用密钥认证登录	154
7.4.3	远程传输命令	161
7.5	实训 7 编写 Shell 脚本实现批量远程登录及传输文件	165
模块 8	磁盘配置与管理	166
8.1	磁盘简介	166
8.1.1	机械硬盘和固态硬盘	166
8.1.2	硬盘的物理结构	167
8.1.3	硬盘的逻辑结构	168
8.2	物理设备的命名规则	169
8.3	常用磁盘管理工具	170
8.3.1	fdisk 命令	171
8.3.2	parted 命令	174
8.3.3	常见文件系统	176
8.3.4	mkfs 命令	176
8.4	挂载/卸载硬件设备	177
8.4.1	mount 命令	178
8.4.2	df、du 命令	178
8.4.3	umount 命令	180
8.4.4	挂载 U 盘/移动硬盘	180
8.5	实现开机自动挂载	182
8.6	实训 8 磁盘管理	183
模块 9	安全服务管理	185
9.1	防火墙概述	185
9.2	SELinux	185
9.3	firewalld 防火墙	186
9.3.1	nftables	186
9.3.2	firewalld	187
9.4	实训 9 安全管理	193
模块 10	基础服务配置与管理	195
10.1	构建 Linux 下的 FTP 服务器	195
10.1.1	FTP 的两种模式	195



10.1.2	FTP 服务器的配置与管理	197
10.2	构建 Linux 下的 Apache Web 服务器	201
10.2.1	dnf/yum 方式安装	202
10.2.2	个人用户主页	203
10.2.3	虚拟主机——基于 IP 地址	204
10.2.4	虚拟主机——基于端口号	205
10.2.5	虚拟主机——基于主机域名	206
10.3	构建 Linux 下的 MySQL 服务器	209
10.3.1	dnf/yum 方式安装	210
10.3.2	MySQL 日常操作命令	210
10.3.3	MySQL 数据库的备份与恢复	215
10.4	基于 LAMP 架构搭建 Nextcloud 云盘	215
10.4.1	LAMP 的搭建整合	215
10.4.2	源码安装 Nextcloud 云盘	216
10.5	实训 10 Nextcloud 云盘/Discuz!论坛/ECShop 商城的搭建 ..	218
参考文献		220
后记		221

模块 1 Linux 操作系统的安装与启动

本模块从零基础入门者的视角讲解 Linux 操作系统(简称 Linux 系统或 Linux)的来历和发展历程,尽量简明扼要地进行叙述,清楚地交代学习本课程需要使用的软件,同时完整地演示 VMware Workstation 15 虚拟机的安装与配置,以及 Red Hat Enterprise Linux 8(以下简称 RHEL 8)系统的安装、配置与 systemd 初始化进程,最后验证采用 VMware Workstation 虚拟机学习的好处,即可以进行系统快照的备份与恢复。

通过本模块的学习,学生将达到以下职业能力目标和要求:

- (1)了解 Linux 操作系统的来历和发展历程;
- (2)掌握虚拟机(VMware Workstation、VirtualBox 等)的安装及使用方法;
- (3)掌握在虚拟机中安装 Linux 的方法;
- (4)掌握 RHEL 8/CentOS 8 操作系统的安装与启动方法;
- (5)掌握在虚拟机中备份与恢复操作系统的方法。

1.1 Linux 操作系统的来历和发展历程

Linux 操作系统作为一款免费、自由、开放的操作系统,它的发展势不可挡,而它的前世今生在很多教材和专业书籍中都有充分的介绍,本书将用一段话来总结 Linux 操作系统的来历和发展历程。

Linux 的前身 UNIX 系统于 1969 年在 AT&T 的贝尔实验室诞生,20 世纪 70 年代的 UNIX 系统由于开源且免费而逐步盛行,但在 1979 年时,AT&T 公司宣布了 UNIX 系统的商业化计划,随之使得开源软件业转变成了版权式软件产业,源代码被当作商业机密,成为专利产品,人们再也不能自由地享受科技成果。于是在 1984 年,Richard Stallman 针对如此封闭的软件创作环境,发起 GNU 源代码开放计划并制定了著名的 GPL 许可协议。1987 年,GNU 计划获得了一项重大突破——gcc 编译器的发布,使得程序员可以基于该编译器编写属于自己的开源软件。

芬兰赫尔辛基大学的在校研究生 Linus Torvalds 在 1991 年 10 月编写了一款称为 Linux 的操作系统,因其较高的代码品质且基于 GNU GPL 许可协议的开放源代码特性,迅速引起了 GNU 计划和一大批程序员的支持,随后 Linux 系统便开始火热地发展。到了 1994 年 1 月,Bob Young 基于 Linux 系统内核集成了众多的源代码和程序软件,创办了 RedHat 公司及红帽系统并开始出售技术服务,进一步推动了 Linux 系统的普及。1998 年后,随着基于 GNU 源代码开放计划的 Linux 系统的火热,以 IBM 和 Intel 为代表的大量 IT 企业开始大力推动开放源代码软件的发展。到了 2020 年,Linux 内核已经发展到了 4.18 版



本,并已经有了数百个 Linux 系统版本,但它们依然统一使用 Linus Torvalds 开发并维护的 Linux 系统内核。RedHat 公司也成为开源行业及 Linux 系统使用的带头公司。

Linux 系统中所说的免费只是说 Linux 的内核免费,因此在 Linux 内核的基础上产生了众多的 Linux 版本。Linux 的发行版说简单点就是将 Linux 内核与应用软件打一个包。目前较知名的发行版有 RedHat、CentOS、Ubuntu、Debian、Fedora、SUSE 等,当然 Linux 发行版还有很多,这里仅列举出几个比较常用的 Linux 发行版本。

1.2 安装前的工具准备

本书是基于 RHEL 8 系统编写的,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,只要学会了其中一个,学习其他发行版就相当简单了。

正所谓“工欲善其事,必先利其器”,要想学好 Linux 系统,得有一台装有 Linux 操作系统的计算机,学习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,所以建议采用虚拟机软件来安装 Linux 操作系统供学习使用,使用虚拟机的好处有不少,如下仅罗列了 3 条:

- (1)可以在一台物理机上安装多个操作系统。
- (2)可以通过虚拟机在一台物理机上同时运行多个操作系统。
- (3)可以利用虚拟机进行软件测试,也可进行开机/关机状态快照备份。

不管采用何种虚拟机,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 15, Linux 操作系统镜像是 RHEL 8.0,工具准备好后接下来将进行 VMware Workstation 虚拟机的安装。

1.3 VMware Workstation 虚拟机的安装与配置

如果是第一次操作计算机与安装软件,请参照以下步骤进行虚拟机的安装与配置,如果比较熟悉 VMware Workstation、VirtualBox 等虚拟机软件的安装与配置,可以跳过这一部分内容,直接进行后面的 Linux 操作系统的安装与学习。

运行下载的 VMware Workstation 15 虚拟机安装软件,将会看到图 1-1 所示的程序安装向导初始界面。

在“欢迎使用 VMware Workstation Pro 安装向导”界面中,单击“下一步”按钮,如图 1-2 所示。



图 1-1 虚拟机程序安装向导初始界面



图 1-2 “欢迎使用 VMware Workstation Pro 安装向导”界面

在“最终用户许可协议”界面中，选中“我接受许可协议中的条款”复选框，然后单击“下一步”按钮，如图 1-3 所示。

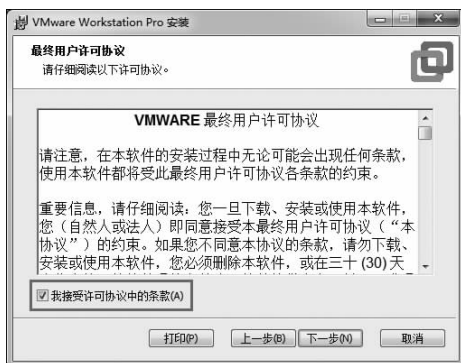


图 1-3 “最终用户许可协议”界面

在“自定义安装”界面中，可以采取默认设置的方式进行安装，如果要更改软件的安装路径，单击“更改”按钮进行安装路径的选择，然后单击“下一步”按钮，如图 1-4 所示。

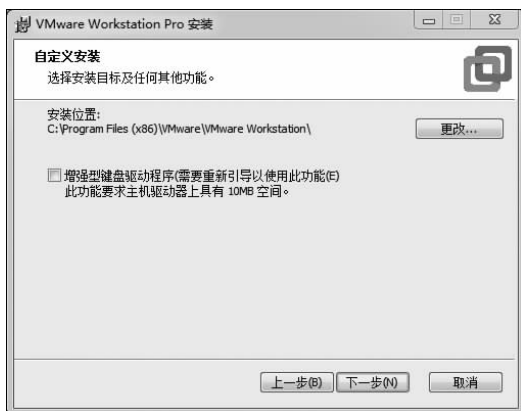


图 1-4 “自定义安装”界面

在“用户体验设置”界面中,可以采取软件默认的选择方式,也可以自由选择,最后单击“下一步”按钮,如图 1-5 所示。

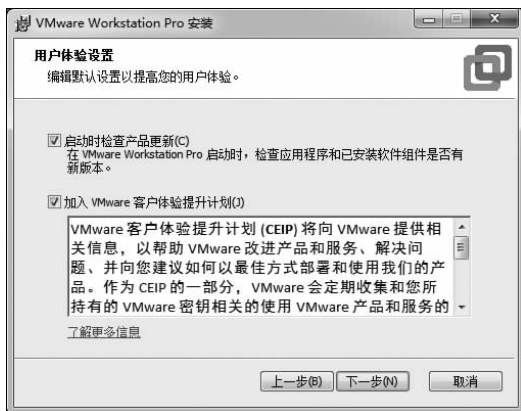


图 1-5 “用户体验设置”界面

在“快捷方式”界面中,可以采取软件默认选择的方式,也可以自由选择,最后单击“下一步”按钮,如图 1-6 所示。

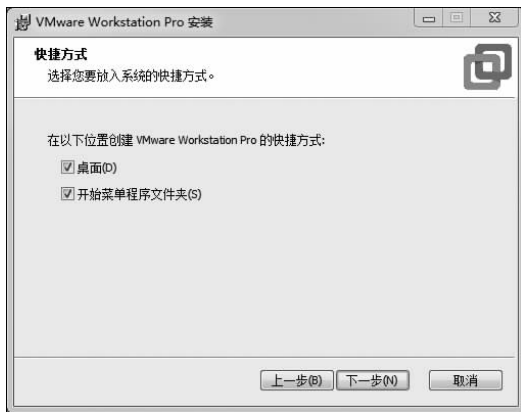


图 1-6 “快捷方式”界面



一切准备就绪后,单击“安装”按钮,即进入虚拟机安装等待过程,如图 1-7 和图 1-8 所示。



图 1-7 已准备好安装虚拟机



图 1-8 虚拟机安装等待过程

很快虚拟机显示安装完成(具体视计算机配置而定),然后单击“完成”按钮退出安装向导,或者单击“许可证”按钮,如图 1-9 所示。



图 1-9 虚拟机安装完成界面

如果在图 1-9 所示界面中单击“完成”按钮,虚拟机将有 30 天的试用期;如果单击“许可证”按钮,将弹出“输入许可证密钥”界面,输入正确的许可证密钥,然后单击“输入”按钮,如图 1-10 所示。



图 1-10 “输入许可证密钥”界面

最后单击“完成”按钮,将进入虚拟机软件的管理界面,如图 1-11 所示。

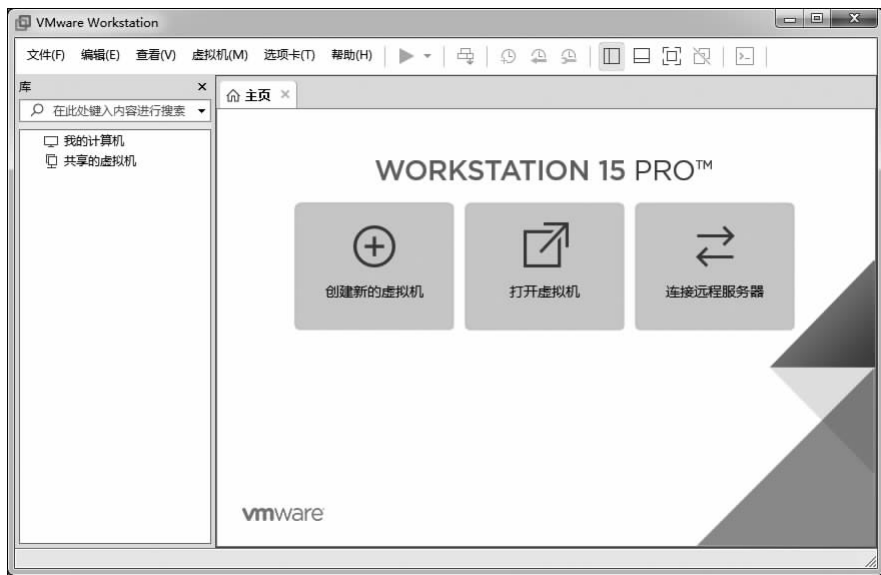


图 1-11 虚拟机软件的管理界面

这里要强调一点的是,不管采取 VMware Workstation、VirtualBox 还是其他虚拟机软件,最终的目的都是学习 Linux 系统相关知识,所以这里仅仅起一个抛砖引玉的作用,学生在学的过程中遇到问题可以先自行查阅相关资料尝试解决。例如,想学习 VirtualBox 虚拟机的安装,可以自行查阅相关资料进行安装学习。

在图 1-11 所示的管理器界面中单击“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“典型(推荐)”单选按钮,如图 1-12 所示。

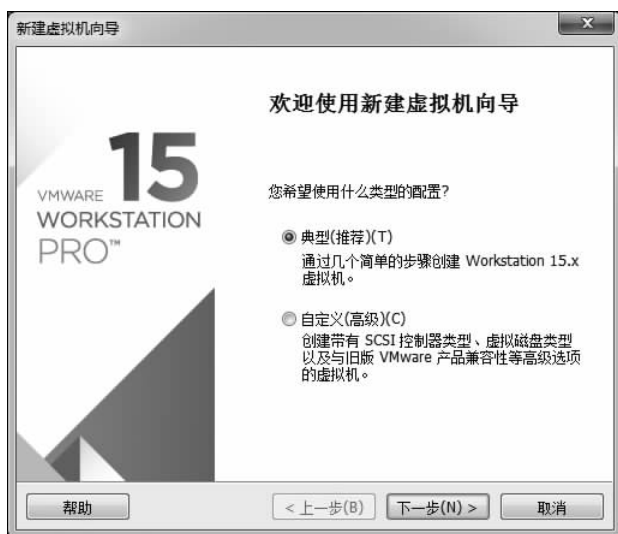


图 1-12 “新建虚拟机向导”对话框

单击“下一步”按钮,进入“安装客户机操作系统”界面,如图 1-13 所示。



图 1-13 “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 1-14 所示。

在图 1-14 中,选择客户机操作系统的类型为“Linux”,版本为“其他 Linux 4. × 或更高版本内核 64 位”,然后单击“下一步”按钮,进入“命名虚拟机”界面,如图 1-15 所示。



图 1-14 “选择客户机操作系统”界面

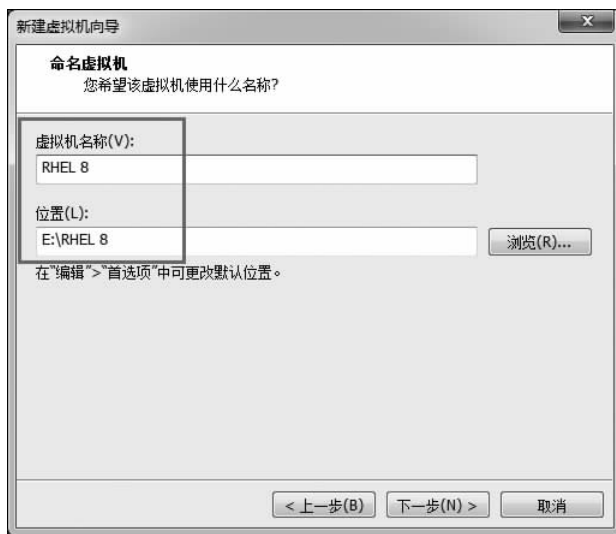


图 1-15 “命名虚拟机”界面

填写“虚拟机名称”，建议将“位置”设置在剩余空间比较多的磁盘，单击“下一步”按钮，进入“指定磁盘容量”界面。

将虚拟机的磁盘大小设置为 20 GB，并选中“将虚拟磁盘存储为单个文件”单选按钮(目的是使文件不凌乱)，如图 1-16 所示。单击“下一步”按钮，进入“已准备好创建虚拟机”界面，如图 1-17 所示。

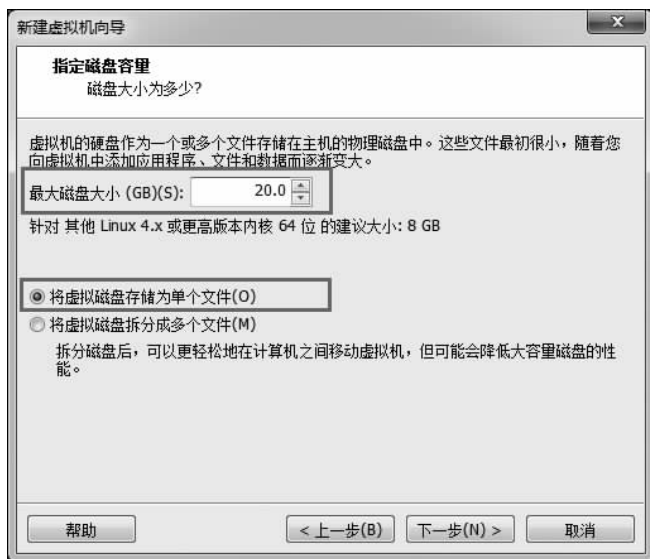


图 1-16 “指定磁盘容量”界面



图 1-17 “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，将虚拟机系统内存设置最低为 1 GB，具体视计算机配置而定。选择光驱设备“新 CD/DVD(IDE)”，在“使用 ISO 映像文件”选项区中选中下载好的系统镜像文件，如图 1-18 所示。

VMware Workstation 虚拟机软件提供了多种可选的网络模式：“桥接模式”“NAT 模式”和“仅主机模式”，下面将解释。这里采用默认的“NAT 模式”，如图 1-19 所示。



图 1-18 “硬件”对话框



图 1-19 设置虚拟机网络适配器

桥接模式就是将主机网卡与虚拟机的虚拟网卡利用虚拟网桥进行通信。在桥接的作用下,类似于把物理主机虚拟为一个交换机,所有桥接设置的虚拟机连接到这个交换机的一个接口上,物理主机也同样插在这个交换机中,所以所有桥接下的计算机网卡间都是交换模式,可以相互访问而不干扰。在桥接模式下,虚拟机 IP 地址需要与主机在同一个网段,如果需要联网,则网关与 DNS 需要与主机网卡一致,即虚拟机对外界来说就好比独立的物理计算机,其网络结构如图 1-20 所示。

如果网络 IP 资源紧缺,但是又希望虚拟机能够联网,这时 NAT 模式是最好的选择, NAT 模式借助虚拟 NAT 设备和虚拟 DHCP 服务器,使得虚拟机可以联网。在连接 VMnet8 虚拟交换机时,虚拟机会将虚拟 NAT 设备及虚拟 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 Adapter8 连接到 VMnet8 虚拟交换机上,虚拟网卡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,其网络结构如图 1-21 所示。

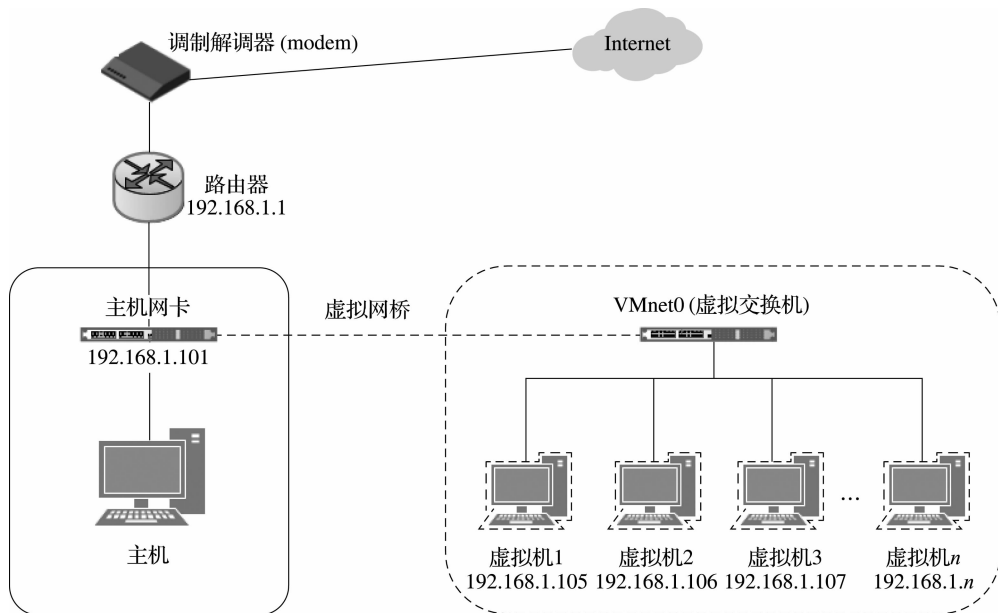


图 1-20 虚拟机桥接模式的网络结构

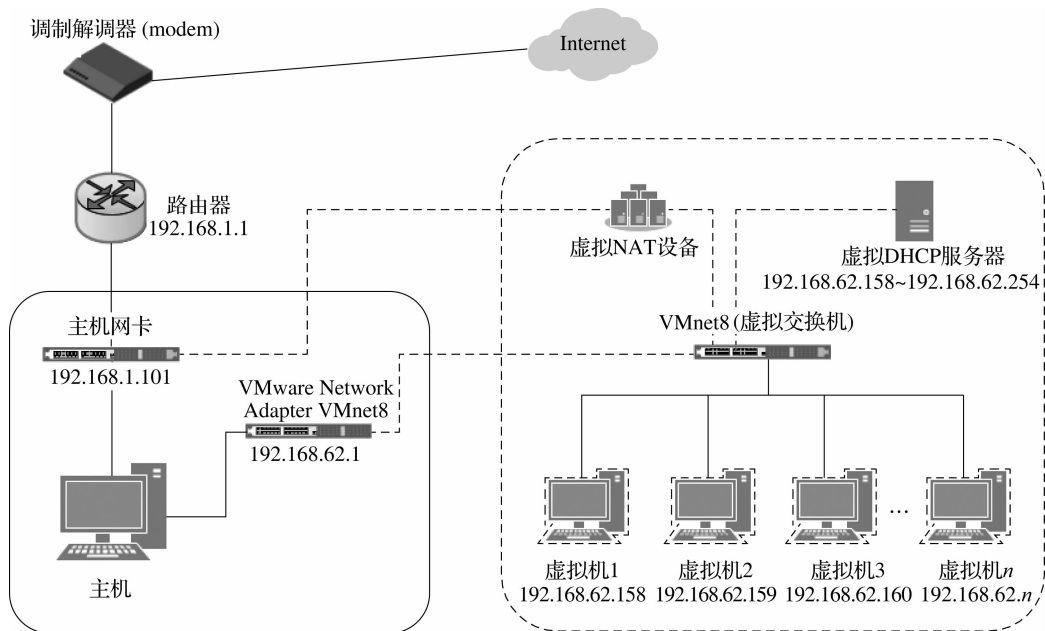


图 1-21 虚拟机 NAT 模式的网络结构

仅主机模式其实就是 NAT 模式去除了虚拟 NAT 设备,然后使用 VMware Network Adapter VMnet1 虚拟网卡连接 VMnet1 虚拟交换机来与虚拟机通信,仅主机模式将虚拟机与外网隔开,使得虚拟机成为一个独立的系统,只与主机相互通信,如果想要在仅主机模式下联网,可以将能联网的主机网卡与 VMware Network Adapter VMnet1 共享,这样就可以



实现虚拟机联网,其网络结构如图 1-22 所示。

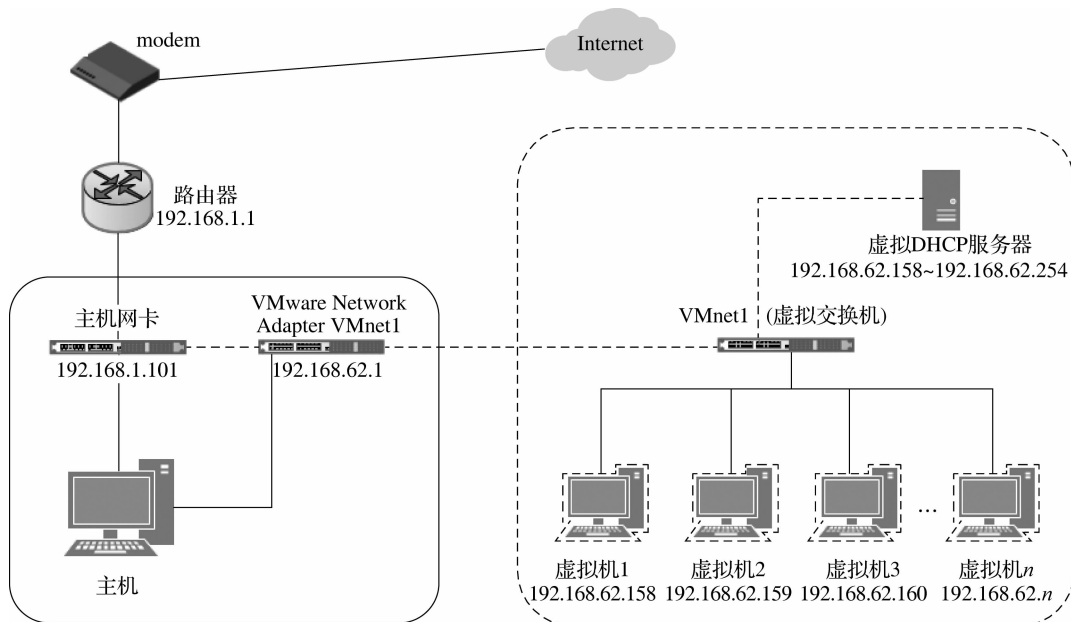


图 1-22 虚拟机仅主机模式的网络结构

根据实际情况做好配置,然后单击“关闭”按钮,返回到已准备好创建虚拟机界面后单击“完成”按钮,将进入虚拟机配置成功界面,如图 1-23 所示。

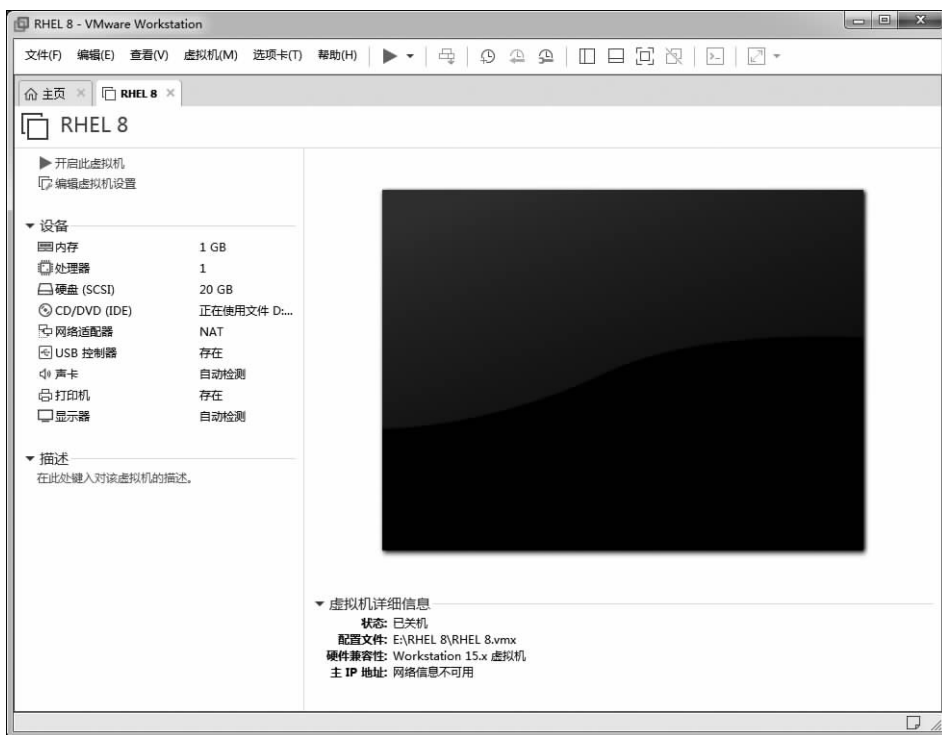


图 1-23 虚拟机配置成功界面



1.4 Linux 操作系统的安装与初始化进程之 systemd

1.4.1 Linux 系统的安装

虚拟机系统的前期配置顺利完成后,就可以在虚拟机管理器界面中单击“开启此虚拟机”按钮,稍后就能看到 RHEL 8 系统安装的界面,如图 1-24 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。此时单击进入虚拟机系统中,用方向键选择第一个选项“Install Red Hat Enterprise Linux 8.0.0”来安装 Linux 系统。

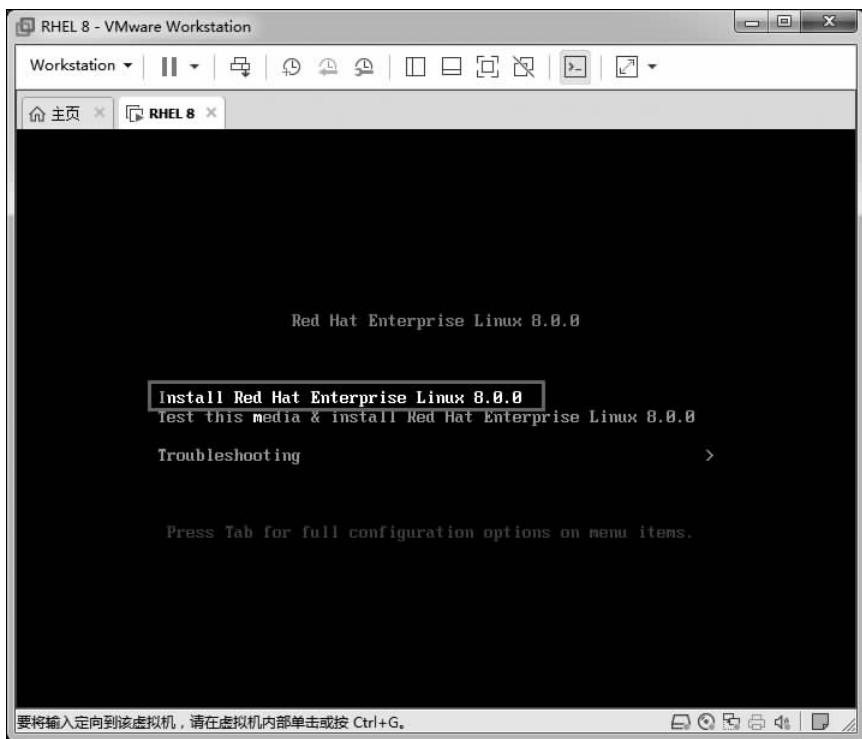


图 1-24 RHEL 8 系统安装界面

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

接下来按“Enter”键加载系统镜像并进行安装,如图 1-25 所示。

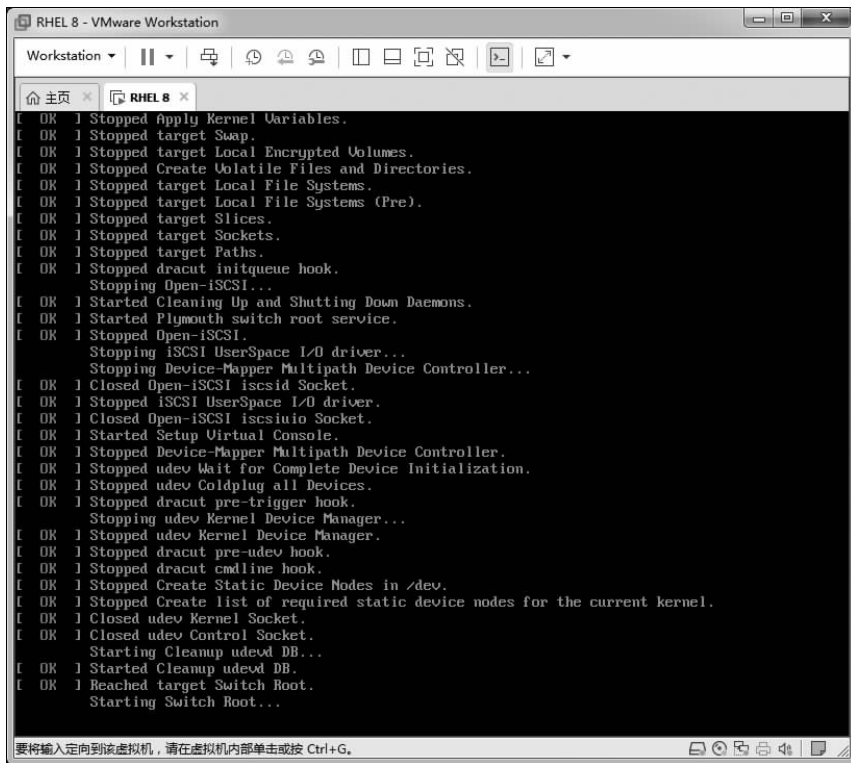


图 1-25 系统安装初始化

选择在安装过程中的语言信息,可以采取默认,也可以选择中文,然后单击“继续”按钮,如图 1-26 所示。

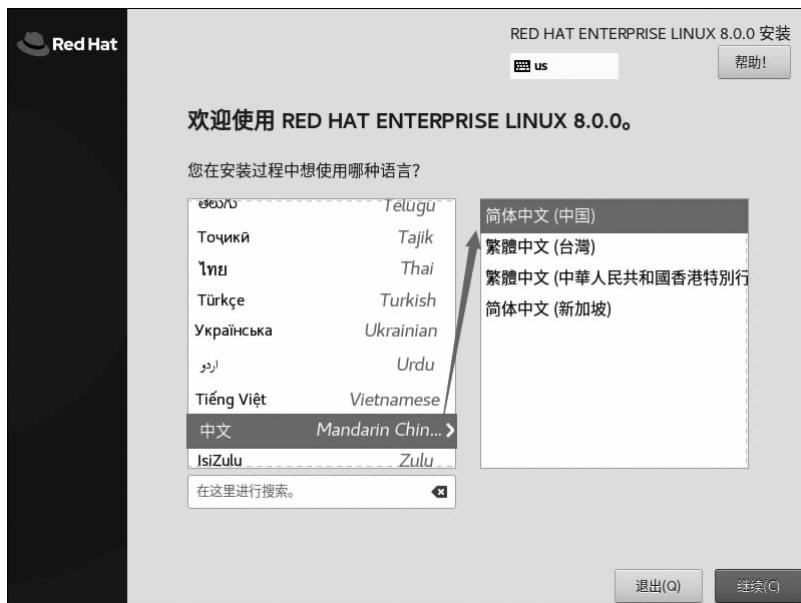


图 1-26 选择安装过程中的语言信息



在系统安装主界面中有三大选项,如图 1-27 所示,“本地化”选项分别是键盘、语言支持及时间和日期,时间和日期内容修改为“亚洲/上海时区”,如图 1-28 所示;“软件”选项分别是安装源和软件选择,采用默认设置即可;“系统”选项分别是安装目的地、KDUMP、网络和主机名、安全策略和系统目的。



图 1-27 系统安装主界面



图 1-28 系统时间和日期的设置



注:应尽量按照所要求的步骤做,否则在后期的排错中会花费大量的时间和精力,这里需要强调的是“系统”选项下的“安装目的地”选项,前期可以不做设置,后期会具体讲解,在图 1-29 所示界面中只需要单击左上角的“完成”按钮即可。“网络和主机名”选项可以按照图 1-30 来设置主机名“fishyoung.com”(可以自行修改),设置网络连接为“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(可能与图中的不同)。



图 1-29 “安装目标位置”界面



图 1-30 “网络和主机名”界面

在图 1-27 所示界面中单击“开始安装”按钮,将显示系统安装进度并进入重要的用户设置,即“根密码”设置,如图 1-31 所示。



图 1-31 RHEL 8 系统安装配置界面

选择“根密码”选项,进入 ROOT 密码设置界面,如图 1-32 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 1-32 “ROOT 密码”界面

Linux 系统的安装进度视计算机的配置情况而定,安装完成后单击“重启”按钮,如图 1-33 所示。



图 1-33 系统安装完成界面

重启系统后将会看到系统初始化设置界面,如图 1-34 所示。



图 1-34 系统初始化设置界面

选择“License Information”选项,在打开的界面中选中“我同意许可协议”复选框,然后单击左上角的“完成”按钮,如图 1-35 所示。

返回图 1-34 所示的初始化设置界面后单击“结束配置”按钮,系统将会重启。重启后在出现的“隐私”和“输入”界面中采用默认设置,单击“前进”按钮,如图 1-36 所示。

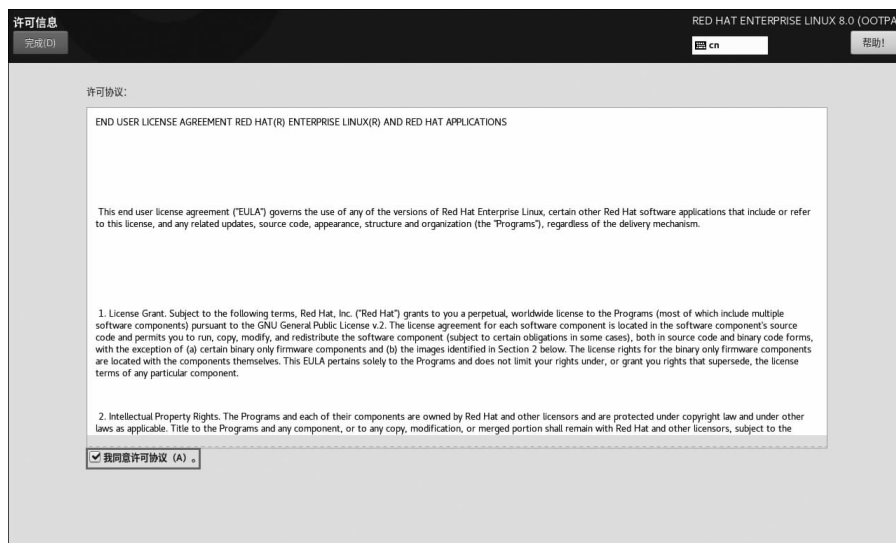


图 1-35 接受许可协议



图 1-36 默认设置界面

在“在线账号”界面中直接单击“跳过”按钮进入下一步,如图 1-37 所示。



图 1-37 “在线账号”界面



在“关于您”界面中,设置用户名为 fishyoung,然后单击“前进”按钮,如图 1-38 所示。



图 1-38 “关于您”界面

在“密码”界面中,设置密码为 123456,然后单击“前进”按钮,如图 1-39 所示。

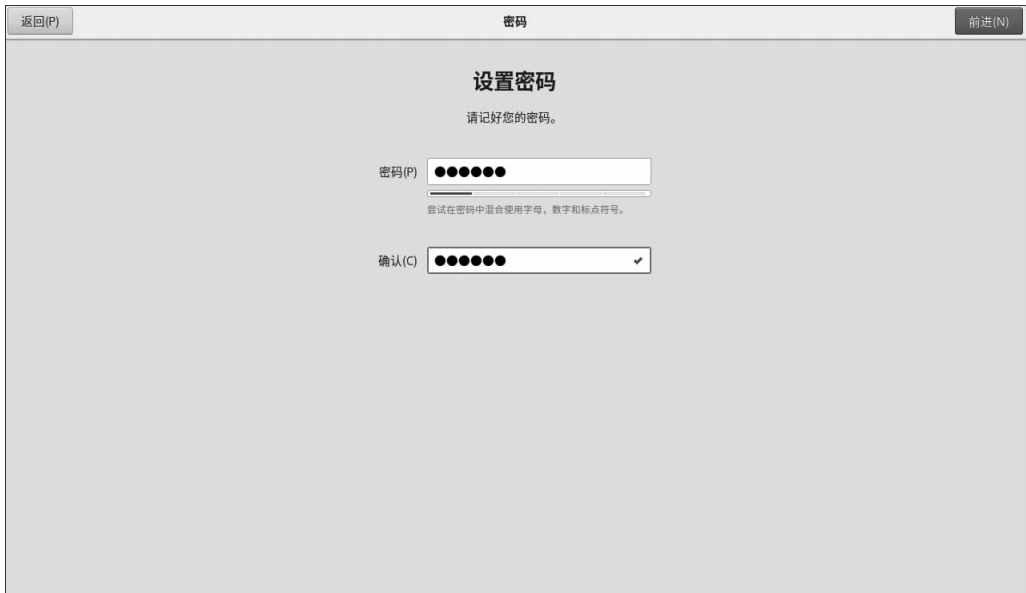


图 1-39 “密码”界面

在图 1-40 所示的界面中单击“开始使用 Red Hat Enterprise Linux(S)”按钮,系统将会重启,利用添加好的 root 或者 fishyoung 账户进行登录,如图 1-41 所示。



图 1-40 系统初始化完成界面

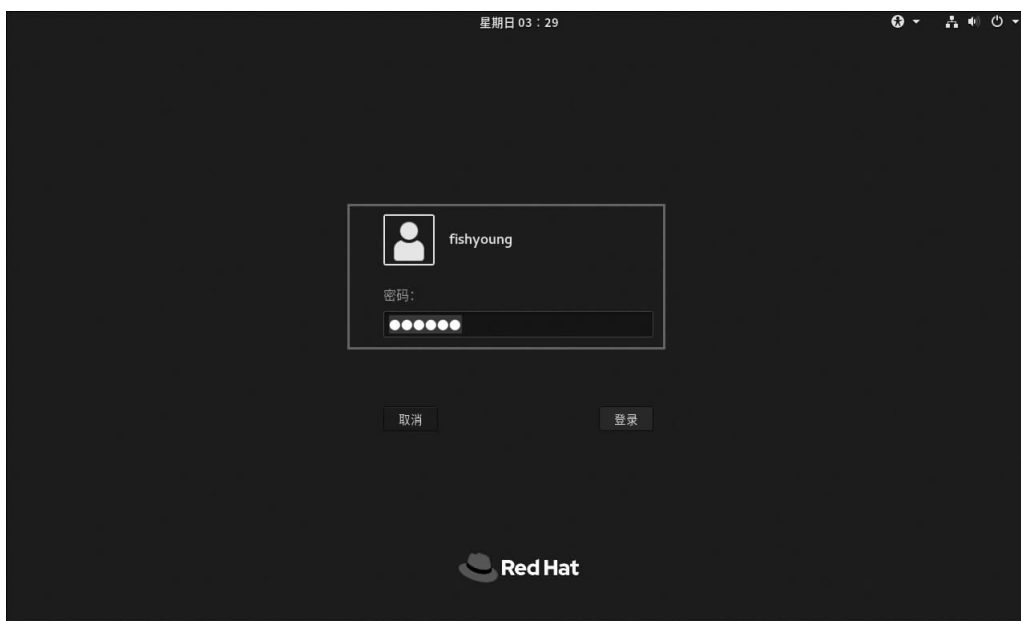


图 1-41 Linux 系统登录

登录成功后,将会出现图 1-42 所示的界面。完成 RHEL 8 系统的安装与设置,接下来就是 Linux 系统的学习。

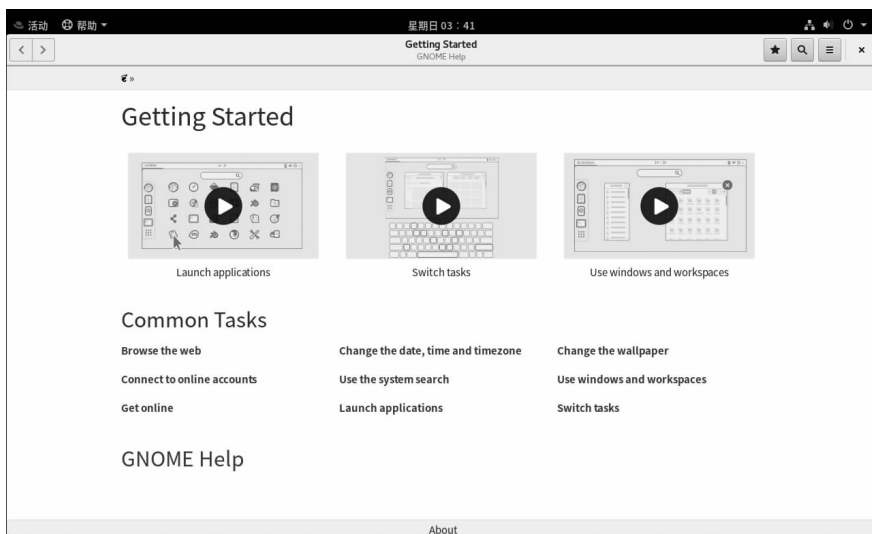


图 1-42 RHEL 8 系统安装完成界面

1.4.2 Linux 初始化进程之 systemd

Linux 操作系统的开机后会进行自检 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,而早期 RHEL 5、RHEL 6 版本的 Linux 系统初始化 init 进程在 RHEL 7 系统及其以后版本中已经被替换成了 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,如为系统提供初始化工作,为用户提供初始化环境等。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,systemd 目标可以继承一个已有的目标,并添加其他服务来创建自己的目标。

表 1-1 列举了 System V init 运行级别和 systemd 目标的对应关系。

表 1-1 System V init 运行级别和 systemd 目标的对应关系

System V init 运行级别	systemd 目标	备 注
0	runlevel0. target, poweroff. target	关闭系统
1, s, single	runlevel1. target, rescue. target	单用户模式
2	runlevel2. target, multi-user. target	用户定义/域特定运行级别。默认等同于 3
3	runlevel3. target, multi-user. target	多用户,非图形化。用户可以通过多个控制台或网络登录
4	runlevel4. target, multi-user. target	用户定义/域特定运行级别。默认等同于 3
5	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
6	runlevel6. target, reboot. target	重启
emergency	emergency. target	紧急 Shell



从图 1-42 可知, Linux 系统安装完成后, 第一次进入的是图形化界面, 如果想设置开机默认进入“多用户, 非图形化”的文本模式, 可直接用命令 `ln` 把多用户模式目标文件连接到 `/etc/systemd/system/` 目录下并命名为 `default.target` (可以理解为创建一个快捷方式), 在 Linux 系统中单击左上角的“活动”图标, 再单击“Terminal”图标, 进入图 1-43 所示界面。



图 1-43 打开 Linux 系统终端界面

在 Linux 系统终端界面中执行“`ln -sf /lib/systemd/system/multi-user.target /etc/systemd/system/default.target`”命令, 要注意这条命令中的空格。得到图 1-44 所示的错误提示, 这主要是由权限不够导致的, 后续会进行讲解, 这里先按照命令输入。



图 1-44 权限不够错误提示

注:ln 是 link 的意思,注意第一个字母是字母 L 的小写。

为了解决权限不够的问题,我们需要切换到系统的管理员账号 root(后续学习中可以指定用户为系统管理员),然后执行上面的命令,如图 1-45 所示。



图 1-45 切换 root 账户再执行命令

注:在图 1-45 中的框线部分,需要着重强调的是,在用“su - root”命令切换用户时,下面需要输入该用户的密码,此时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。关于 su 命令,将在模块 3 中进行详细讲解。

重启计算机进行测试,在 Linux 系统的文本模式登录界面输入用户名和密码并按“Enter”键即可进入系统,如图 1-46 所示。

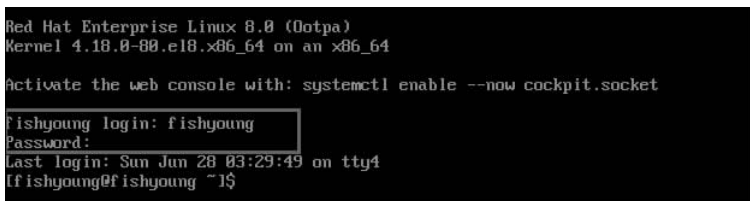


图 1-46 Linux 文本模式登录

上面介绍的是修改 Linux 系统的默认登录方式,即文本模式和图形模式,但是如果想在操作 Linux 系统中随时在多种模式之间进行切换又该如何操作呢?

systemd 的主要命令行工具是 systemctl,熟悉 RHEL 5 或 RHEL 6 的系统管理员应该非常熟悉系统服务和 init 系统的管理,如 service、chkconfig 及 telinit 命令的使用,当然 systemd 也可以完成同样的管理任务,只是命令工具 systemctl 的语法有所不同,systemctl 与传统的系统管理命令的对比见表 1-2 和表 1-3,其中,sn 仅代表服务名。

表 1-2 设置服务的 System V init 命令和 systemd 命令对照表

System V init 命令	systemd 命令	备注
service sn start	systemctl start sn.service	用来启动一个服务(不会重启现有的服务)



(续表)

System V init 命令	systemd 命令	备 注
service sn stop	systemctl stop sn.service	用来停止一个服务(不会重启现有的服务)
service sn restart	systemctl restart sn.service	用来停止并重新启动一个服务
service sn reload	systemctl reload sn.service	重新装载配置文件而不中断服务
service sn status	systemctl status sn.service	汇报服务是否正在运行

表 1-3 查看服务的 System V init 命令和 systemd 命令对照表

System V init 命令	systemd 命令	备 注
chkconfig sn on	systemctl enable sn.service	在下次启动时或满足触发条件时设置服务为启用
chkconfig sn off	systemctl disable sn.service	在下次启动时或满足触发条件时设置服务为禁用
chkconfig sn	systemctl is-enabled sn.service	用来检查一个服务在当前环境下是否开机自动启用
chkconfig --list	systemctl list-unit-files --type=service	输出在各个运行级别下服务的启用和禁用情况
telinit 3 init 3	systemctl isolate multi-user.target systemctl isolate runlevel3.target	改变至多用户运行级别

除了表 1-2 和表 1-3 所列出的常见用法,系统管理员还需要了解其他一些系统配置和管理任务的命令,首先了解 systemd 如何处理电源管理,命令见表 1-4。

表 1-4 systemd 电源管理命令

命 令	操 作
systemctl reboot	重启机器
systemctl poweroff	关机
systemctl suspend	待机

注:关机不是每个登录用户在任何情况下都可以执行的,一般只有系统管理员账户才可以关机。

通过上面的对照表命令,我们在 RHEL 8 系统中做一个练习,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)设置系统防火墙开机自启动。

```
systemctl enable firewalld.service
```

(3)停止系统防火墙服务。

```
systemctl stop firewalld.service
```



(4)再次查看系统防火墙开启状态。

```
systemctl status firewalld.service
```

(5)查看系统防火墙是否开机自启动。

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

(6)设置系统防火墙不开机自启动。

```
systemctl disable firewalld.service
```

(7)重启 RHEL 8 系统后查看系统防火墙服务是否开启。

```
systemctl reboot // 重启  
systemctl status firewalld.service // 登录后,再次查看
```

(8)将 RHEL 8 系统的文本模式切换到图形模式,前提是已安装图形化界面。

方法一:

```
systemctl isolate graphical.target
```

方法二:

```
startx
```

(9)将 RHEL 8 系统的图形模式切换成文本模式。

方法一:

```
systemctl isolate multi-user.target
```

方法二:可以用“Ctrl+Alt+F2”~“Ctrl+Alt+F6”快捷键切换成五个虚拟终端(文本模式)中的任意一个,用“Ctrl+Alt+F1”快捷键返回图形模式。

(10)设置系统开机默认进入指定目标(target)。

```
systemctl set-default multi-user.target // 多用户,非图形化目标  
systemctl set-default graphical.target // 多用户,图形化目标
```

1.5 Linux 操作系统的快照备份与恢复

在安装完 Linux 系统后,若系统崩溃了,则又要从头开始安装。此时我们要做的就是将刚才安装完的 Linux 系统做一个备份,以备不时之需,当出现系统故障时,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。

在 Linux 系统所在虚拟机 VMware Workstation 窗体工具栏中选择“虚拟机”→“快照”→“拍摄快照”选项,如图 1-47 所示。将弹出图 1-48 所示的“RHEL 8-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。

接下来将进行备份效果验证,如图 1-49 所示,在桌面上增加一个 Create Test 目录。

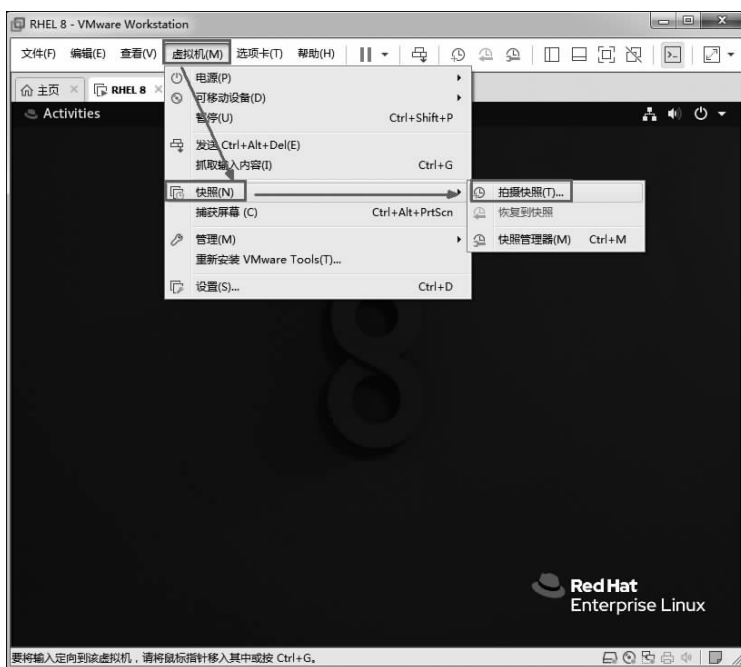


图 1-47 选择“虚拟机”→“快照”→“拍摄快照”选项

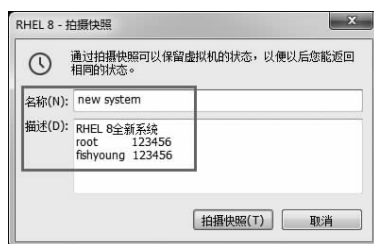


图 1-48 “RHEL 8-拍摄快照”对话框

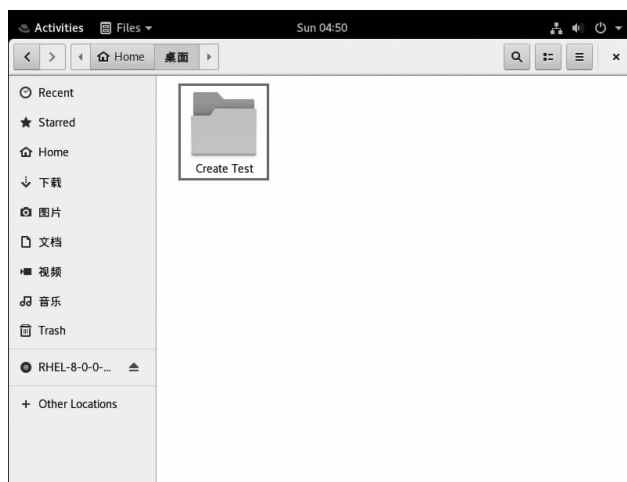


图 1-49 增加一个 Create Test 目录

关闭虚拟系统后,在虚拟机 VMware Workstation 窗体工具栏中的“虚拟机”→“快照”→“快照管理器”选项下有刚创建的新系统快照,如图 1-50 所示。

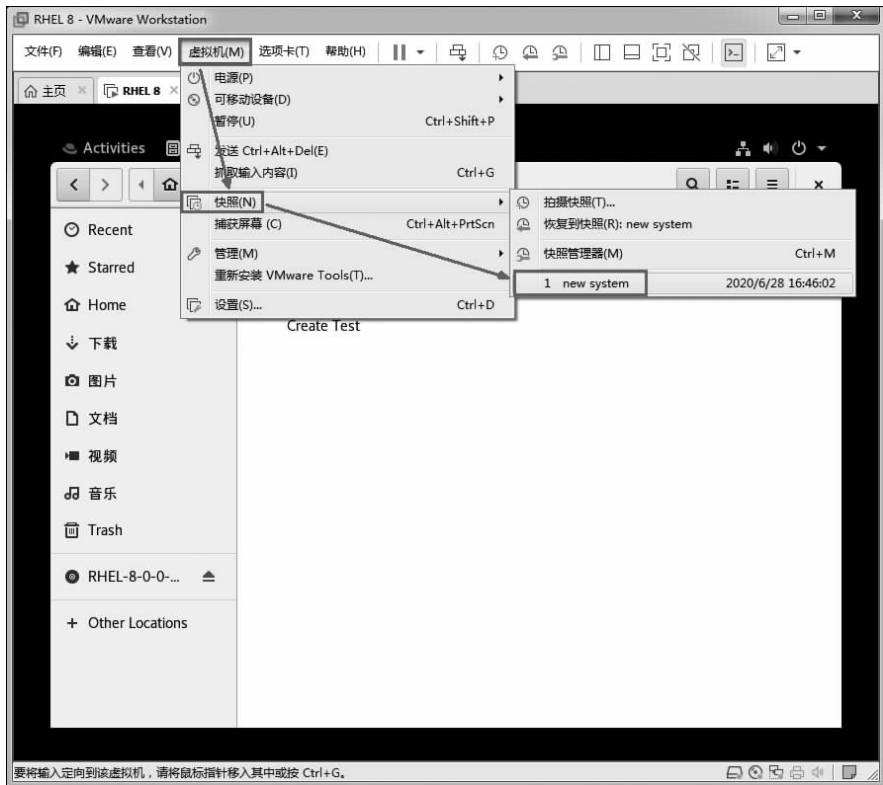


图 1-50 选择快照状态进行恢复

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 1-51 所示。

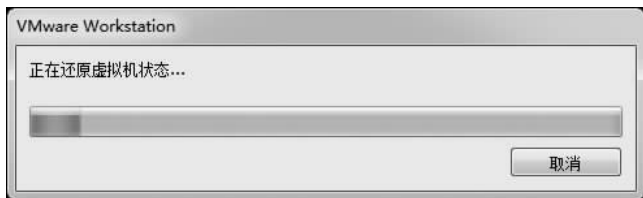


图 1-51 系统快照还原状态

还原后的界面如图 1-52 所示,可以发现之前在图 1-49 中创建的 Create Test 目录是不存在的,已经还原到最开始备份的 new system 干净系统了。

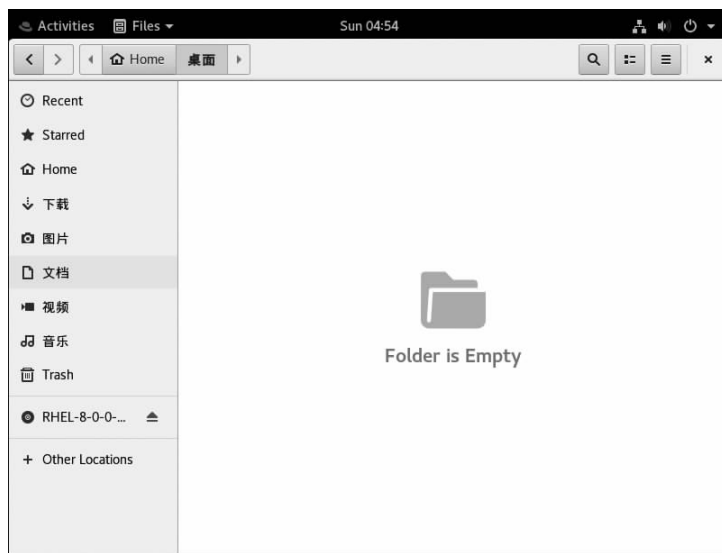


图 1-52 系统快照还原后的界面

1.6 实训 1 Linux 操作系统的安装启动和快照备份恢复

1. 实训目的

- (1)掌握虚拟机(VMware Workstation、VirtualBox 等)的安装及使用方法。
- (2)掌握在虚拟机中安装 Linux 操作系统的方法。
- (3)掌握 RHEL 8/CentOS 8 操作系统的安装与启动方法。
- (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)将 Linux 系统安装在一个物理容量充足的非系统盘。
- (2)设置 Linux 系统磁盘为 20 GB。
- (3)Linux 系统内存推荐 1 GB,可以根据自己的物理设备进行调整。
- (4)虚拟机中的网络采用默认方式,暂不更改,仅启用网卡。
- (5)Linux 系统安装完成后,进行快照备份与恢复实验。

3. 实训要求

- (1)按题目要求写出相应的步骤和命令(“文字+截图”方式)。
- (2)总结实训心得与体会。