

Linux

从入门到精通

(第3版)

刘忆智◎编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是获得大量读者好评的“Linux 典藏大系”中的经典畅销书《Linux 从入门到精通》的第3版。本书第2版累计30次印刷，印数超过10万册，多次被评为清华大学出版社“年度畅销书”，还曾获得“51CTO 读书频道”颁发的“最受读者喜爱的原创IT技术图书奖”，并被ChinaUnix技术社区大力推荐。本书基于新发布的Ubuntu 22.04，循序渐进地向读者介绍Linux的基础应用、系统管理、网络应用、娱乐与办公、程序开发、服务器配置和系统安全等相关知识。本书提供教学视频、思维导图、教学PPT、习题参考答案和软件工具等超值配套资源，帮助读者高效、直观地学习。

本书共27章，分为7篇。第1篇“基础知识”，包括Linux概述、Linux的安装、Linux的基本配置、桌面环境。第2篇“系统管理”，包括Shell的基本命令、文件和目录管理、软件包管理、硬盘管理、用户与用户组管理、进程管理。第3篇“网络应用”，包括网络配置、浏览网页、传输文件、远程登录。第4篇“娱乐与办公”，包括多媒体应用、图像查看和处理、打印机配置、办公软件的使用。第5篇“程序开发”，包括Linux编程工具和Shell编程。第6篇“服务器配置”，包括服务器基础知识、HTTP服务器——Apache、Samba服务器和网络硬盘——NFS。第7篇“系统安全”，包括任务计划——cron、防火墙和网络安全、病毒和木马等。附录给出了Linux的常用指令。

本书内容丰富，讲解循序渐进，非常适合广大Linux初、中级读者阅读，也适合开源软件爱好者和从事Linux平台开发的各类人员阅读，还可作为大中专院校相关专业的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目（CIP）数据

Linux 从入门到精通 / 刘忆智编著. —3版. —北京：清华大学出版社，2024.4

（Linux 典藏大系）

ISBN 978-7-302-66020-0

I. ①L… II. ①刘… III. ①Linux 操作系统 IV. ①TP316.89

中国国家版本馆 CIP 数据核字（2024）第 070107 号

责任编辑：王中英

封面设计：欧振旭

责任校对：徐俊伟

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-83470000 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：北京联兴盛业印刷股份有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：26.25 字 数：652 千字

版 次：2010 年 1 月第 1 版 2024 年 4 月第 3 版 印 次：2024 年 4 月第 1 次印刷

定 价：89.80 元

产品编号：100972-01

对于计算机操作系统，多数人熟知的是微软公司的 Windows 系统和苹果公司的 Mac 系统。而对于技术人员来说，他们还熟知一个不属于任何公司的操作系统——Linux。该系统一诞生，就以一种奇妙的方式影响着人们的工作和生活。例如：互联网服务器为人们提供了各种各样的服务，如订餐、购物、在线直播和游戏等，提供这些服务的服务器超过 70% 使用的是 Linux 系统；另外，为人们提供实时天气预报的超级计算机和全球 500 强公司基本上都在使用 Linux 系统。即便是全世界用户量最大的 Android 手机，其操作系统也与 Linux 有着密切的关系，因为 Android 系统是基于 Linux 内核开发的。

本书是获得大量读者好评的“Linux 典藏大系”中的经典畅销书《Linux 从入门到精通》的第 3 版。截至本书完稿，本书第 2 版累计 30 次印刷，印数超过 10 万册，多次被评为清华大学出版社“年度畅销书”，还曾获得“51CTO 读书频道”颁发的“最受读者喜爱的原创 IT 技术图书奖”。本书试图向读者传递一个信号：无论个人用户，还是企业用户，Linux 系统都是一个足够可靠的选择。本书不是一本参考大全，也不是一本命令手册，而是一本能帮助初学者从零开始部署和使用 Linux 系统的实用之作。除此之外，本书还能向管理员传递一些解决实际问题的思路 and 技巧。

关于“Linux 典藏大系”

“Linux 典藏大系”是专门为 Linux 技术爱好者推出的系列图书，涵盖 Linux 技术的方方面面，可以满足不同层次和各个领域的读者学习 Linux 的需求。该系列图书自 2010 年 1 月陆续出版，上市后深受广大读者的好评。2014 年 1 月，创作者对该系列图书进行了全面改版并增加了新品种。新版图书一上市就大受欢迎，各分册长期位居 Linux 图书销售排行榜前列。截至 2023 年 10 月底，该系列图书累计印数超过 30 万册。可以说，“Linux 典藏大系”是图书市场上的明星品牌，该系列中的一些图书多次被评为清华大学出版社“年度畅销书”，还曾获得“51CTO 读书频道”颁发的“最受读者喜爱的原创 IT 技术图书奖”，另有部分图书的中文繁体字版在中国台湾出版发行。该系列图书的出版得到了国内 Linux 知名技术社区 ChinaUnix（简称 CU）的大力支持和帮助，读者与 CU 社区中的 Linux 技术爱好者进行了广泛的交流，取得了良好的学习效果。另外，该系列图书还被国内上百所高校和培训机构选为教材，得到了广大师生的一致好评。

关于第 3 版

随着技术的发展，本书第 2 版与当前 Linux 的新版本有所脱节，这给读者的学习带来了不便。应广大读者的要求，笔者结合 Linux 技术的发展对第 2 版图书进行全面的升级改版，推出了第 3 版。相比第 2 版图书，第 3 版在内容上的变化主要体现在以下几个方面：

- ❑ 将 Ubuntu 的版本从 12.04 升级为 22.04;
- ❑ 对系统自带软件的操作方法全部进行了更新;
- ❑ 将第三方应用软件升级为当前的新版本, 并对其在 Ubuntu 22.04 上的运行进行了一一验证, 确保都能正常运行;
- ❑ 对 Linux 的新技术和新标准进行了补充, 如 Ext4;
- ❑ 修订了第 2 版中的一些疏漏, 并对一些表述不够准确的内容重新表述;
- ❑ 增加了思维导图和课后习题, 以方便读者梳理和巩固所学知识。

本书特色

1. 视频教学, 高效、直观

本书涉及大量的具体操作, 为此笔者专门录制了对应的配套教学视频, 以更加高效和直观的方式讲解书中的重要知识点和操作, 从而帮助读者取得更好的学习效果。

2. 内容新颖、全面, 紧跟技术发展

本书基于当前流行的 Ubuntu 22.04 版写作, 内容非常新颖, 而且几乎涵盖 Linux 入门与进阶读者需要掌握的所有常用知识点与操作: 桌面用户可以掌握如何在 Linux 上进行办公和娱乐; 系统管理员可以掌握服务器配置、系统管理和 Shell 编程等知识; 开发人员可以掌握编译器、调试器和正则表达式等与开发相关的知识。

3. 门槛很低, 容易上手

本书不需要读者有任何的 Linux 使用经验即可轻松上手, 只要读者懂得如何使用鼠标、键盘和电源开关, 就能顺利阅读本书。本书为操作性较强的内容提供了“快速上手”环节, 先用简单的示例带领读者上手操作, 然后进一步介绍理论与进阶知识。

4. 示例丰富, 实用性强

本书配合大量的操作示例进行讲解, 读者在自己的实验环境中即可操作。对于一些难度较大的知识点和操作, 书中通过“进阶”环节来讲解, 这些内容对系统管理员非常重要。

5. 目录详尽, 即用即查

本书为每个重要的知识点都提供了详尽的目录, 而且在附录中给出了 Linux 常用指令的索引表, 以方便读者查阅。对于有一定 Linux 基础的读者, 完全可以把本书作为备用备查的手册, 以便在工作中随时查阅。

6. 提供习题、源代码、思维导图和教学 PPT

本书特意在每章后提供多道习题, 用以帮助读者巩固和自测该章的重要知识点, 另外还提供源代码、思维导图和教学 PPT 等配套资源, 以方便读者学习和老师教学。

本书内容

第 1 篇 基础知识

本篇涵盖第 1~4 章，主要内容包括 Linux 的起源、发展、安装、基本配置和桌面环境的使用等。通过学习本篇内容，读者可以快速了解 Linux 系统的特点，并掌握搭建 Linux 环境的步骤和 Linux 系统的基本操作方法。

第 2 篇 系统管理

本篇涵盖第 5~10 章，主要内容包括 Shell 的基本命令、文件和目录管理、软件包管理、硬盘管理、用户与用户组管理、进程管理等。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握 Linux 系统配置的基础知识，并学习如何解决 Linux 系统的常见问题。

第 3 篇 网络应用

本篇涵盖第 11~14 章，主要内容包括网络配置、浏览网页、传输文件和远程登录等。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握如何在 Linux 系统中操作各种网络应用，从而像在 Windows 系统中一样灵活地应用各种网络资源。

第 4 篇 娱乐与办公

本篇涵盖第 15~18 章，主要内容包括多媒体应用、图像查看和处理、打印机配置、办公软件的使用。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握如何在 Linux 系统中进行各种娱乐活动，以及处理各种日常工作，从而让 Linux 成为自己的办公和娱乐平台。

第 5 篇 程序开发

本篇涵盖第 19、20 章，主要内容包括 Linux 编程工具，如 Vim 等各种编辑器、GCC 编译器、GDB 调试器和版本控制系统等，另外还包括 Shell 编程的基础知识。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握 Linux 环境下的各种开发工具的使用，以及 Shell 编程的相关知识，从而将 Windows 系统的编程工作顺利地迁移到 Linux 系统中。

第 6 篇 服务器配置

本篇涵盖第 21~24 章，主要内容包括服务器基础知识、HTTP 服务器——Apache、Samba 服务器、网络硬盘——NFS。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握常见的 Linux 服务器搭建技巧，而且可以将自己的个人 PC “升级”为功能强大的服务器。

第 7 篇 系统安全

本篇涵盖第 25~27 章，主要内容包括任务计划——cron、防火墙和网络安全、病毒和木马。通过学习本篇内容，读者可以全面掌握 Linux 系统基本的安全防护技巧，从而为自己的 Linux 系统搭建一个安全的环境。

附录

本书附录给出了 Linux 常用指令速查表，将 Linux 系统常用的 437 个指令按照功能进行分类，以方便读者在使用的过程中进行检索。

读者对象

- ☐ Linux 初、中级用户；
- ☐ Linux 环境下的开发人员；
- ☐ 开源软件爱好者；
- ☐ 大中专院校的学生；
- ☐ 社会培训机构的学员。

配书资源获取方式

本书涉及的配书资源如下：

- ☐ 配套教学视频；
- ☐ 高清思维导图；
- ☐ 习题参考答案；
- ☐ 配套教学 PPT；
- ☐ 书中涉及的工具。

上述配套资源有 3 种获取方式：关注微信公众号“方大卓越”，然后回复数字“18”，即可自动获取下载链接；在清华大学出版社网站（www.tup.com.cn）上搜索到本书，然后在本书页面上找到“资源下载”栏目，单击“网络资源”按钮进行下载；在本书技术论坛（www.wanjuanchina.net）上的 Linux 模块进行下载。

技术支持

虽然笔者对书中所述内容都尽量予以核实，并多次进行文字校对，但因时间所限，可能还存在疏漏和不足之处，恳请读者朋友批评与指正。

读者在阅读本书时若有疑问，可以通过以下方式获得帮助：

- ☐ 加入本书 QQ 交流群（群号：302742131）进行提问；
- ☐ 在本书技术论坛（见上文）上留言，会有专人负责答疑；
- ☐ 发送电子邮件到 book@wanjuanchina.net 或 bookservice2008@163.com 获得帮助。

编者
2024 年 3 月

第 1 篇 基础知识

第 1 章 Linux 概述.....	2
1.1 Linux 的起源和发展.....	2
1.1.1 Linux 的起源.....	2
1.1.2 追溯到 UNIX.....	2
1.1.3 影响世界的开源潮流.....	3
1.1.4 GNU 公共许可证: GPL.....	4
1.2 为什么选择 Linux.....	4
1.2.1 作为服务器.....	4
1.2.2 作为桌面.....	5
1.3 Linux 的发行版本.....	5
1.3.1 不同的发行版本.....	5
1.3.2 哪种发行版本最好.....	6
1.3.3 本书选择的发行版本.....	7
1.4 Internet 上的 Linux 资源.....	8
1.5 小结.....	9
1.6 习题.....	9
第 2 章 Linux 的安装.....	11
2.1 安装前的准备工作.....	11
2.1.1 从哪里获得 Linux.....	11
2.1.2 硬件要求.....	11
2.1.3 与 Windows “同处一室”.....	12
2.1.4 虚拟机的使用.....	12
2.1.5 虚拟机软件 VMware Workstation.....	13
2.2 安装 Linux 至硬盘.....	13
2.2.1 第一步: 从 U 盘启动.....	13
2.2.2 关于硬盘分区.....	15
2.2.3 配置 Ubuntu 的基本信息.....	17
2.2.4 设置用户和口令.....	17
2.2.5 第一次启动.....	18
2.3 获取帮助信息和搜索应用程序.....	19

2.4 进阶：修复受损的 Grub	20
2.4.1 Windows “惹的祸”	20
2.4.2 使用救援模式	20
2.4.3 重新安装 Grub	21
2.5 小结	23
2.6 习题	23
第3章 Linux 的基本配置	24
3.1 关于超级用户 root	24
3.1.1 root 用户可以做什么	24
3.1.2 避免灾难	25
3.1.3 Debian 和 Ubuntu 的 root 用户	25
3.2 依赖发行版本的系统管理工具	26
3.3 中文支持	26
3.4 关于硬件驱动程序	27
3.5 获得更新	28
3.6 进阶：配置 Grub	29
3.6.1 Grub 的配置文件	29
3.6.2 使用 Grub 命令行	31
3.7 小结	32
3.8 习题	32
第4章 桌面环境	34
4.1 快速熟悉工作环境	34
4.1.1 运行应用程序	34
4.1.2 浏览文件系统	34
4.1.3 创建一个文本文件	35
4.2 个性化设置	36
4.2.1 设置桌面背景和字体	36
4.2.2 设置显示器的分辨率	37
4.2.3 设置代理服务器	37
4.2.4 设置鼠标和触摸板	38
4.2.5 设置快捷键	38
4.3 进阶：究竟什么是“桌面”	39
4.3.1 可以卸载的图形环境	39
4.3.2 X 窗口系统的基本组成	40
4.3.3 X 窗口系统的启动过程	41
4.3.4 启动 X 应用程序	41
4.3.5 桌面环境——KDE 和 Gnome 谁更好	42
4.4 小结	42

4.5 习题.....	43
-------------	----

第 2 篇 系统管理

第 5 章 Shell 的基本命令	46
5.1 Shell 简介	46
5.2 格式约定.....	46
5.3 快速上手：浏览硬盘.....	47
5.4 提高效率：使用命令行补全和通配符	48
5.5 查看目录和文件.....	50
5.5.1 显示当前目录：pwd 命令.....	50
5.5.2 改变目录：cd 命令.....	50
5.5.3 列出目录内容：ls 命令.....	51
5.5.4 列出目录内容：dir 和 vdir 命令.....	52
5.5.5 查看文本文件：cat 和 more 命令.....	53
5.5.6 显示文件的开头和结尾：head 和 tail 命令.....	54
5.5.7 更好地阅读文本：less 命令	55
5.5.8 查找文件内容：grep 命令	56
5.6 我的文件在哪里：find 命令	57
5.7 更快速地定位文件：locate 命令.....	58
5.8 从终端运行程序.....	58
5.9 查找特定程序：whereis 命令	59
5.10 查看用户及版本信息.....	59
5.11 寻求帮助：man 命令.....	60
5.12 获取命令简介：whatis 和 apropos 命令	60
5.13 小结.....	61
5.14 习题.....	62
第 6 章 文件和目录管理	63
6.1 Linux 文件系统架构.....	63
6.2 快速上手：和团队共享文件.....	64
6.3 建立文件和目录.....	65
6.3.1 建立目录：mkdir 命令.....	65
6.3.2 建立一个空文件：touch 命令.....	66
6.4 移动、复制和删除.....	66
6.4.1 移动和重命名：mv 命令	66
6.4.2 复制文件和目录：cp 命令.....	67
6.4.3 删除目录和文件：rmdir 和 rm 命令	68
6.5 文件和目录的权限.....	69
6.5.1 权限设置针对的用户.....	69

6.5.2	需要设置哪些权限.....	69
6.5.3	查看文件和目录的属性.....	70
6.5.4	改变文件的所有权: <code>chown</code> 和 <code>chgrp</code> 命令.....	71
6.5.5	改变文件的权限: <code>chmod</code> 命令.....	72
6.5.6	文件权限的八进制表示.....	72
6.6	文件类型.....	73
6.6.1	查看文件类型.....	73
6.6.2	建立链接: <code>ln</code> 命令.....	74
6.7	输入、输出重定向和管道.....	75
6.7.1	输出重定向.....	75
6.7.2	输入重定向.....	76
6.7.3	管道: “ <code> </code> ” 命令.....	77
6.8	小结.....	78
6.9	习题.....	79
第7章 软件包管理		80
7.1	快速上手: 安装和卸载 QQ for Linux	80
7.1.1	安装 QQ for Linux.....	80
7.1.2	运行 QQ for Linux.....	81
7.1.3	卸载 QQ for Linux.....	81
7.2	软件包管理系统简介.....	82
7.3	管理 <code>.deb</code> 软件包: <code>dpkg</code> 命令.....	82
7.3.1	安装软件包.....	83
7.3.2	查看已安装的软件包.....	83
7.3.3	卸载软件包.....	84
7.4	管理 RPM 软件包: <code>rpm</code> 命令.....	84
7.4.1	安装软件包.....	84
7.4.2	升级软件包.....	85
7.4.3	查看已安装的软件包.....	85
7.4.4	卸载软件包.....	85
7.5	高级软件包工具: APT.....	87
7.5.1	APT 简介.....	87
7.5.2	下载和安装软件包.....	87
7.5.3	查看软件包信息.....	89
7.5.4	配置 <code>apt-get</code>	90
7.5.5	使用图形化的 APT.....	91
7.6	进阶: 以 Nmap 为例从源代码编译软件.....	92
7.6.1	为什么要从源代码编译.....	93
7.6.2	下载和解压软件包.....	93
7.6.3	正确地配置软件.....	93

7.6.4	编译源代码.....	95
7.6.5	将软件安装到硬盘上.....	95
7.6.6	出错了怎么办.....	96
7.7	小结.....	96
7.8	习题.....	97
第 8 章	硬盘管理	98
8.1	关于硬盘.....	98
8.2	Linux 文件系统.....	98
8.2.1	Ext3FS 和 Ext4FS 文件系统	98
8.2.2	ReiserFS 文件系统.....	99
8.2.3	关于 swap	99
8.3	挂载文件系统.....	99
8.3.1	快速上手：使用 U 盘.....	100
8.3.2	Linux 中设备的表示方法.....	101
8.3.3	挂载文件系统：mount 命令	101
8.3.4	在启动时挂载文件系统：/etc/fstab 文件.....	102
8.3.5	为什么无法弹出 U 盘：卸载文件系统.....	104
8.4	查看硬盘的使用情况：df 命令	104
8.5	检查和修复文件系统：fsck 命令	105
8.6	在硬盘上建立文件系统：mkfs 命令	105
8.7	压缩工具.....	107
8.7.1	压缩文件：gzip 命令.....	107
8.7.2	更高的压缩率：bzip2 命令.....	108
8.7.3	支持 rar 格式	108
8.8	存档工具.....	109
8.8.1	文件打包：tar 命令	109
8.8.2	转移文件：dd 命令.....	111
8.9	进阶 1：安装硬盘并分区——fdisk	111
8.9.1	使用 fdisk 工具建立分区表	111
8.9.2	使用 mkfs 命令建立 Ext4FS 文件系统	114
8.9.3	使用 fsck 命令检查文件系统.....	115
8.9.4	测试分区.....	115
8.9.5	创建并激活交换分区.....	115
8.9.6	配置 fstab 文件.....	115
8.9.7	重新启动系统.....	116
8.10	进阶 2：高级硬盘管理.....	117
8.10.1	独立硬盘冗余阵列 RAID.....	117
8.10.2	逻辑卷管理器 LVM.....	117
8.11	进阶 3：工作备份.....	117

8.11.1	为什么要进行备份.....	118
8.11.2	选择备份机制.....	118
8.11.3	选择备份介质.....	118
8.11.4	备份文件系统: <code>dump</code> 命令	119
8.11.5	恢复备份: <code>restore</code> 命令.....	121
8.11.6	让备份按时自动完成: <code>cron</code> 命令	122
8.12	小结.....	123
8.13	习题.....	124
第 9 章	用户与用户组管理	125
9.1	用户与用户组的基础知识.....	125
9.2	快速上手: 为朋友添加一个账户.....	125
9.2.1	使用命令行工具: <code>useradd</code> 和 <code>groupadd</code>	126
9.2.2	使用图形化管理工具.....	127
9.2.3	记录用户操作: <code>history</code> 命令	129
9.2.4	直接编辑 <code>passwd</code> 和 <code>shadow</code> 文件	130
9.3	删除用户: <code>userdel</code> 命令	130
9.4	管理用户账号: <code>usermod</code> 命令	130
9.5	查看用户信息: <code>id</code> 命令	131
9.6	用户间的切换: <code>su</code> 命令	131
9.7	受限的特权: <code>sudo</code> 命令	132
9.8	进阶 1: <code>/etc/passwd</code> 文件.....	133
9.8.1	<code>/etc/passwd</code> 文件概览.....	133
9.8.2	加密的口令.....	134
9.8.3	UID 号.....	134
9.8.4	GID 号.....	135
9.9	进阶 2: <code>/etc/shadow</code> 文件	135
9.10	进阶 3: <code>/etc/group</code> 文件	136
9.11	小结.....	136
9.12	习题.....	137
第 10 章	进程管理	138
10.1	快速上手: 结束一个失控的程序	138
10.2	什么是进程.....	139
10.3	进程的属性.....	139
10.3.1	PID: 进程的 ID 号.....	139
10.3.2	PPID: 父进程的 PID	140
10.3.3	UID 和 EUID: 真实和有效的用户 ID.....	140
10.3.4	GID 和 EGID: 真实和有效的组 ID.....	140
10.3.5	谦让度和优先级.....	141

10.4 监视进程: ps 命令	141
10.5 即时跟踪进程信息: top 命令	143
10.6 查看占用文件的进程: lsof 命令	143
10.7 向进程发送信号: kill 命令	144
10.8 调整进程的谦让度: nice 和 renice 命令	146
10.9 /PROC 文件系统	147
10.10 小结	148
10.11 习题	148

第3篇 网络应用

第 11 章 网络配置	152
11.1 几种常见的连接网络的方式	152
11.1.1 通过办公室局域网连接	152
11.1.2 无线连接	152
11.1.3 Modem 连接	153
11.2 连接 PC 至局域网和 Internet	153
11.2.1 连接办公室局域网	153
11.2.2 使用 ADSL	154
11.2.3 无线网络	156
11.3 进阶: 在命令行下配置网络	157
11.3.1 使用 ifconfig 配置网络接口	158
11.3.2 使用 route 配置静态路由	159
11.3.3 主机名和 IP 地址间的映射	160
11.4 小结	161
11.5 习题	161
第 12 章 浏览网页	163
12.1 使用 Mozilla Firefox	163
12.1.1 启动 Firefox	163
12.1.2 设置 Firefox	164
12.1.3 清除最新的历史记录	165
12.1.4 安装扩展组件	166
12.2 使用 Google Chrome	167
12.3 基于文本的浏览器: Lynx	168
12.3.1 为什么要使用字符界面	168
12.3.2 启动和浏览	168
12.3.3 下载和保存文件	170
12.4 其他浏览器	170
12.5 小结	171

12.6 习题	171
第 13 章 传输文件	172
13.1 Linux 间的网络硬盘：NFS	172
13.1.1 安装 NFS 文件系统	172
13.1.2 卸载 NFS 文件系统	173
13.1.3 选择合适的安装选项	173
13.1.4 启动时自动安装远程文件系统	174
13.2 与 Windows 协作：Samba	175
13.2.1 什么是 Samba	175
13.2.2 快速上手：访问 Windows 的共享文件夹	175
13.2.3 查看当前可用的 Samba 资源：smbtree 和 nmblookup	177
13.2.4 Linux 中的 Samba 客户端程序 smbclient	178
13.2.5 挂载共享目录：mount.cifs	179
13.3 基于 SSH 的文件传输工具：sftp 和 scp	179
13.3.1 安全的 FTP：sftp	179
13.3.2 利用 SSH 通道复制文件：scp	180
13.4 小结	181
13.5 习题	181
第 14 章 远程登录	183
14.1 快速上手：搭建实验环境	183
14.1.1 物理网络还是虚拟机	183
14.1.2 安装 OpenSSH	184
14.1.3 安装图形化远程桌面软件 Tightvnc	185
14.1.4 SUSE 的防火墙设置	185
14.2 登录另一台 Linux 服务器	187
14.2.1 安全的 Shell：SSH	187
14.2.2 登录 X 窗口系统：图形化的 VNC	189
14.2.3 从 Windows 登录 Linux	190
14.3 登录 Windows 服务器	192
14.4 为什么不使用 Telnet	193
14.5 进阶：使用 SSH 密钥	193
14.5.1 为什么要使用密钥	194
14.5.2 生成密钥对	194
14.5.3 复制公钥至远程主机	195
14.5.4 测试配置	195
14.5.5 密钥的安全性	195
14.6 小结	196
14.7 习题	196

第 4 篇 娱乐与办公

第 15 章 多媒体应用	198
15.1 关于声卡	198
15.2 播放器软件简介	199
15.3 播放音频和视频	199
15.3.1 播放数字音乐文件	199
15.3.2 使用 VLC Media Player 播放 MP4 视频	202
15.4 Linux 中的游戏	204
15.4.1 发行版自带的游戏	204
15.4.2 Internet 上的游戏资源	206
15.5 小结	207
15.6 习题	208
第 16 章 图像查看和处理	209
16.1 查看图片	209
16.1.1 使用 Konqueror 和 Nautilus 查看图片	209
16.1.2 使用 GIMP 查看图片	211
16.1.3 使用 Shotwell 管理相册	212
16.2 使用 GIMP 处理图像	215
16.2.1 GIMP 基础	215
16.2.2 漫步工具栏	216
16.2.3 实例：移花接木	217
16.2.4 使用插件	219
16.3 LibreOffice 的绘图工具	220
16.4 小结	221
16.5 习题	221
第 17 章 打印机配置	222
17.1 打印机简介	222
17.1.1 打印机的语言：PDL	222
17.1.2 驱动程序和 PDL 的关系	223
17.1.3 Linux 如何打印：CUPS	223
17.2 添加打印机	224
17.2.1 打印机的选择	224
17.2.2 连接打印机	224
17.2.3 让 CUPS 认识打印机	225
17.2.4 配置打印机选项	225
17.2.5 测试当前的打印机	226
17.3 管理 CUPS 服务器	226

17.3.1	设置网络打印服务器	227
17.3.2	设置打印机的类	228
17.3.3	操纵打印队列	230
17.3.4	删除打印机和类	230
17.4	回顾：CUPS 的体系结构	231
17.5	KDE 和 Gnome 的打印工具	232
17.6	小结	232
17.7	习题	233
第 18 章	办公软件的使用	234
18.1	常用的办公套件：LibreOffice.org	234
18.1.1	文字处理器	234
18.1.2	电子表格	236
18.1.3	演示文稿	241
18.1.4	文档兼容	242
18.2	查看 PDF 文件	242
18.2.1	使用 Xpdf	243
18.2.2	使用 Foxit Reader	244
18.3	小结	245
18.4	习题	245

第 5 篇 程序开发

第 19 章	Linux 编程工具	248
19.1	编辑器的选择	248
19.1.1	Vim 编辑器	248
19.1.2	Emacs 编辑器	253
19.1.3	图形化编程工具	256
19.2	C 和 C++ 的编译器：GCC	257
19.2.1	编译第一个 C 程序	257
19.2.2	与编译有关的选项	258
19.2.3	优化选项	259
19.2.4	编译 C++ 程序：G++	259
19.3	调试：GDB	260
19.3.1	启动 GDB	260
19.3.2	获得帮助	260
19.3.3	查看源代码	262
19.3.4	设置断点	263
19.3.5	运行程序和单步执行	263
19.3.6	监视变量	264

19.3.7	临时修改变量.....	265
19.3.8	查看堆栈情况.....	265
19.3.9	退出 GDB.....	265
19.3.10	命令汇总.....	266
19.4	与他人协作：版本控制系统.....	266
19.4.1	什么是版本控制.....	266
19.4.2	安装及配置 Git	267
19.4.3	建立项目仓库.....	269
19.4.4	创建项目并导入源代码.....	269
19.4.5	开始项目开发.....	270
19.4.6	修改代码并提交.....	270
19.4.7	解决冲突.....	271
19.4.8	撤销修改.....	274
19.4.9	命令汇总.....	275
19.5	小结.....	276
19.6	习题.....	276
第 20 章	Shell 编程	278
20.1	正则表达式.....	278
20.1.1	什么是正则表达式.....	278
20.1.2	不同风格的正则表达式.....	278
20.1.3	快速上手：在字典中查找单词	278
20.1.4	字符集和单词.....	279
20.1.5	字符类.....	280
20.1.6	位置匹配.....	281
20.1.7	字符转义.....	281
20.1.8	重复.....	281
20.1.9	子表达式.....	282
20.1.10	反义.....	283
20.1.11	分支.....	283
20.1.12	逆向引用.....	283
20.2	Shell 脚本编程	284
20.2.1	需要什么工具.....	284
20.2.2	第一个程序：Hello World	284
20.2.3	变量和运算符.....	285
20.2.4	表达式求值.....	289
20.2.5	脚本执行命令和控制语句	290
20.2.6	条件测试.....	293
20.2.7	循环结构.....	299
20.2.8	读取用户输入.....	302

20.2.9 脚本执行命令.....	303
20.2.10 创建命令表.....	305
20.2.11 其他有用的 Shell 命令.....	305
20.2.12 定制工具：安全的 delete 命令.....	309
20.3 Shell 定制.....	310
20.3.1 修改环境变量.....	311
20.3.2 设置别名.....	312
20.3.3 个性化设置：修改.bashrc 文件.....	313
20.4 小结.....	314
20.5 习题.....	314

第6篇 服务器配置

第21章 服务器基础知识.....	318
21.1 系统引导.....	318
21.1.1 启动 Linux 的基本步骤.....	318
21.1.2 Systemd 和 Target.....	319
21.1.3 服务器启动脚本.....	320
21.2 管理守护进程.....	321
21.2.1 什么是守护进程.....	322
21.2.2 服务器守护进程的运行方式.....	322
21.2.3 配置 xinetd.....	323
21.2.4 举例：通过 xinetd 启动 SSH 服务.....	326
21.2.5 配置 inetd.....	327
21.3 小结.....	327
21.4 习题.....	328
第22章 HTTP 服务器——Apache.....	329
22.1 快速上手：搭建一个 HTTP 服务器.....	329
22.2 Apache 基础知识.....	330
22.2.1 HTTP 的工作原理.....	330
22.2.2 安装 Apache 服务器.....	331
22.2.3 启动和关闭服务器.....	334
22.3 设置 Apache 服务器.....	335
22.3.1 配置文件.....	335
22.3.2 使用日志文件.....	336
22.3.3 使用 CGI.....	337
22.4 使用 PHP+MySQL.....	338
22.4.1 PHP 和 MySQL 简介.....	338
22.4.2 安装 MariaDB.....	338

22.4.3	安装 PHP	339
22.4.4	配置 Apache	340
22.5	小结	341
22.6	习题	341
第 23 章	Samba 服务器	343
23.1	快速上手：搭建一个 Samba 服务器	343
23.2	Samba 基础知识	344
23.2.1	从源代码安装 Samba 服务器	344
23.2.2	启动和关闭服务器	346
23.3	Samba 配置	346
23.3.1	关于配置文件	346
23.3.2	设置全局域	347
23.3.3	设置匿名共享资源	349
23.3.4	开启 Samba 用户	349
23.3.5	配合用户权限	350
23.3.6	设置孤立用户的共享目录	351
23.3.7	访问自己的主目录	352
23.4	安全性的几点建议	352
23.5	小结	353
23.6	习题	353
第 24 章	网络硬盘——NFS	355
24.1	快速上手：搭建一个 NFS 服务器	355
24.1.1	安装 NFS 服务器	355
24.1.2	简易配置	355
24.1.3	测试 NFS 服务器	356
24.2	NFS 基础知识	356
24.2.1	关于 NFS 协议的版本	356
24.2.2	RPC：NFS 的传输协议	357
24.2.3	无状态的 NFS	357
24.3	NFS 配置	358
24.3.1	理解配置文件	358
24.3.2	启动和停止服务	359
24.4	安全性的几点建议	360
24.4.1	充满风险的 NFS	360
24.4.2	使用防火墙	360
24.4.3	压制 root 和匿名映射	361
24.4.4	使用特权端口	362
24.5	监视 NFS 的状态：nfsstat 命令	362

24.6 小结	363
24.7 习题	363

第7篇 系统安全

第25章 任务计划——cron	366
25.1 快速上手：定期备份重要文件	366
25.2 cron 的运行原理	366
25.3 crontab 管理	367
25.3.1 系统的全局 cron 配置文件	367
25.3.2 普通用户的配置文件	367
25.3.3 管理用户的 cron 任务计划	368
25.4 理解配置文件	368
25.5 简单的定时：at 命令	370
25.6 小结	371
25.7 习题	372
第26章 防火墙和网络安全	373
26.1 Linux 的防火墙——UFW	373
26.1.1 UFW 简介	373
26.1.2 查看 UFW 防火墙的状态	373
26.1.3 添加规则	375
26.1.4 删除规则	376
26.1.5 防火墙保险吗	377
26.2 网络安全工具	377
26.2.1 扫描网络端口：nmap 命令	377
26.2.2 找出不安全的口令：John the Ripper	379
26.3 主机访问控制	380
26.4 小结	380
26.5 习题	381
第27章 病毒和木马	382
27.1 随时面临的威胁	382
27.1.1 计算机病毒	382
27.1.2 特洛伊木马	383
27.1.3 掩盖入侵痕迹：Rootkits	383
27.2 基于 Linux 系统的防毒软件：ClamAV	383
27.2.1 更新病毒库	383
27.2.2 基本命令和选项	384
27.2.3 图形化工具	385

27.3 反思: Linux 安全吗	386
27.4 小结	386
27.5 习题	386
 附录 A Linux 的常用指令	 388

第 1 篇

基础知识

- » 第 1 章 Linux 概述
- » 第 2 章 Linux 的安装
- » 第 3 章 Linux 的基本配置
- » 第 4 章 桌面环境

第 1 章 Linux 概述

什么是 Linux？在所有关于 Linux 的问题中，没有比这个问题更基础的了。简单地说，Linux 是一种操作系统，可以安装在包括服务器、个人计算机、手机和打印机等各类设备中。尝试一个新的操作系统难免让人心潮澎湃，如果读者之前还没有接触过 Linux，在正式开始安装和使用 Linux 之前，首先让自己放松，试着做几个深呼吸，然后跟随本章的介绍来整理一下同 Linux 有关的思绪。

1.1 Linux 的起源和发展

Linux 的起源和发展是一段令人着迷的历史，其中包含太多颠覆“常理”的事件和思想，促成 Linux 成长壮大的“神奇”力量总是被人津津乐道，Linux 创造的传奇有时候让初次接触它的人也会感到不可思议。

1.1.1 Linux 的起源

1991 年，一个名不见经传的芬兰研究生购买了自己的第一台 PC，并且决定开始开发自己的操作系统。这个想法非常偶然，最初只是为了满足自己读写新闻和邮件的需求。这个芬兰人选择了 Minix 作为对象。Minix 是由荷兰教授 Andrew S. Tanenbaum 开发的一种模型操作系统，这个开放源代码的操作系统最初只是用于研究的目的。

这个研究生就是 Linus Torvalds，他很快编写了自己的硬盘驱动程序和文件系统，并且慷慨地把源代码上传到互联网上。Linus 把这个操作系统命名为 Linux，意指“Linus 的 Minix”（Linus' Minix）。

Linus 根本不会想到，这个内核迅速引起了全世界的兴趣。在短短的几年时间里，借助社区开发的推动力，Linux 迸发出了强大的生命力。1994 年，1.0 版本的 Linux 内核正式发布。本书写作时，最新的稳定内核版本为 5.19.10。

Linux 目前得到了大部分 IT 巨头的支持，并且进入了重要战略规划的核心领域。一个非盈利性的操作系统计划能够延续那么多年，并且最终成长为在各行各业发挥巨大影响力的产品本身就让人惊叹。在探究这些现象背后的原因前，首先来看一下 Linux 和 UNIX 之间的关系，这两个名词常常让人感到有些困惑。

1.1.2 追溯到 UNIX

UNIX 的历史需要追溯到遥远的 1969 年，最初只是 AT&T 贝尔实验室的一个研究项目。

10年后，UNIX被无偿提供给各大学，由此成为众多大学和实验室研究项目的基础。

尽管UNIX被免费提供，但获取其源代码仍然需要向美国电话电报公司(AT&T)交纳一定的许可证费用。1977年，加利福尼亚大学伯克利分校(简称伯克利)的计算机系统研究小组(CSRG)从AT&T获取了UNIX的源代码，经过改动和包装后发布了自己的UNIX版本——伯克利UNIX(Berkeley UNIX)，这个发行版通常被称为BSD(Berkeley Software Distribution，伯克利软件发行版)。

随着UNIX在商业上的蓬勃发展，AT&T的许可证费用也水涨船高。于是伯克利决定从BSD中彻底除去AT&T的代码。这项工程持续了一年多。到1989年6月，一个完全没有AT&T UNIX代码的BSD版本诞生了。这是第一套由Berkeley发布的自由的可再发行(freely-redistributable)的代码，所谓的“自由”，颇有些“你知道这是我的东西就可以了”的意思。只要承认这是Berkeley的劳动成果，那么任何人就可以通过任何方式使用这些源代码。

1995年6月，4.4BSD-Lite发行，但这也是CSRG的绝唱。此后，CSRG因为失去资金支持而被迫解散。但BSD的生命并没有到此终结。目前大多数的BSD UNIX的版本，如FreeBSD、OpenBSD等都是从4.4BSD-Lite发展而来的，并且延续了它的许可证协议。

与此同时，另一些UNIX版本则沿用了AT&T的代码，这些UNIX系的操作系统包括HP-UX和Solaris等。

简单地说，Linux是对UNIX的重新实现。世界各地的Linux开发人员借鉴了UNIX的技术和用户界面，并且融入了很多独创的技术改进。Linux的确可以称作UNIX的一个变体，但从开发形式和最终产生的源代码来看，Linux不属于BSD和AT&T风格的UNIX中的任何一种。因此严格说来，Linux是有别于UNIX的另一种操作系统。

1.1.3 影响世界的开源潮流

Linux的发展历程看起来是一个充满传奇色彩的故事。特别是，为什么有如此多的人向社区贡献源代码，而不索取任何酬劳并任由其他人免费使用？“因为他们乐于成为一个全球协作努力活动的一部分”，Linus这样回答。开源成为一种全球性的文化现象，无数的程序员投身到各种开源项目中，并且乐此不疲。

事实上，社区合作已经成为被广泛采用的开发模式。Linux、Apache、PHP和Firefox等业界领先的各类软件产品均使用社区开发模式并采用某种开源许可协议。包括Sun、IBM、Novell、Google甚至Microsoft在内的很多商业公司都拥有自己的开放源代码社区。

有意思的是，开放源代码的思想不仅仅根植于程序员的头脑中，更重要的是，社区合作演变成了一种互联网文化。见证了维基百科等产品的巨大成功，人们发现，用户创造内容这种所谓的Web 2.0模式从本质上是同开源思想一脉相承的。

IT领域已经有了多种不同的开放源代码许可证协议，包括BSD、Apache、GPL、MIT、LGPL等。其中的一些比较宽松，如BSD、Apache和MIT，用户可以修改源代码，并保留修改部分的版权。Linux所遵循的GPL协议相对比较严格，它要求用户将所作的一切修改回馈社区。关于开源协议的讨论常被看作一个法律问题，一些法律系的学生会选择这方面的主题作为自己的毕业论文。在百度搜索栏中输入关键字“开源协议”可以得到非常详尽的解答。

1.1.4 GNU 公共许可证：GPL

GNU 来源于 20 世纪 80 年代初期，Richard Stallman 在软件业引发了一场革命。他坚持认为软件应该是“自由”的，软件业应该发扬开放、团结、互助的精神。这种在当时看来离经叛道的想法催生了 GNU 计划。截至 1990 年，在 GNU 计划下诞生的软件包括文字编辑器 Emacs、C 语言编译器 GCC 以及一系列 UNIX 程序库和工具。1991 年，Linux 的加入让 GNU 实现了自己最初的目标——创造一套完全自由的操作系统。

GNU 是 GNU's Not UNIX（GNU 不是 UNIX）的缩写。这种古怪的命名方式是计算机专家们玩的小幽默（如果觉得这一点都不好笑，那么就不要勉强自己）。GNU 公共许可证（GNU Public License，GPL）是包括 Linux 在内的一批开源软件遵循的许可证协议。下面来关心一下 GPL 中到底说了些什么（这对于考虑部署 Linux 或者其他遵循 GPL 产品的企业可能非常重要）。概括来说，GPL 包括以下内容：

- ❑ 软件最初的作者保留版权。
- ❑ 其他人可以修改、销售该软件，也可以在此基础上开发新的软件，但必须保证这份源代码向公众开放。
- ❑ 经过修改的软件仍然要受到 GPL 的约束——除非能够确定经过修改的部分是独立于原来作品的。
- ❑ 如果软件在使用中给使用者造成了损失，开发人员不承担相关责任。

完整的 GPL 协议可以在互联网上通过各种途径（如 GNU 的官方网站 www.gnu.org）获得，GPL 协议已经被翻译成中文，读者可以在百度搜索栏中搜索 GPL 获得相关信息。

1.2 为什么选择 Linux

Windows 已经占据了世界上大部分计算机的系统——从 PC 到服务器。如果已经习惯了在 Windows 下工作，有什么必要选择 Linux 呢？Linux 的开发模式从某个角度回答了这个问题。Linux 是免费的，用户并不需要为使用这个系统交付任何费用。当然，这并不是唯一的也不是最重要的理由。相对于 Windows 和其他操作系统，Linux 拥有其独特的优势，这些优势使 Linux 长期以来得到了大量的应用和支持，并在最近几年获得了爆发性的发展。

1.2.1 作为服务器

Linux 已经在服务器市场展现了非比寻常的能力，世界各地有数百万名志愿者为 Linux 提供技术支持和软件更新，其中有 IBM、Google、Red Hat 和 Novell 等 IT 跨国企业的资深学者和工程师。这要归功于 Linux 的社区开发模式，公开的源代码没有招来更多的攻击者攻击，相反，Linux 对于安全漏洞可以更快地做出反应。因此，在企业级应用领域，更少被病毒和安全问题困扰的 Linux 是众多系统管理员的首选。

Linux 在系统性能方面同样表现出色。不必担心 Linux 是否能发挥服务器的全部性能；相反，在实现同样的功能时，Linux 所消耗的系统资源比 Windows 更少，同时也更为稳定。

虚拟化技术、分布式计算、互联网应用等在 Linux 上可以得到很好的支持，Linux 在服务器市场的份额一直在快速增长。

2004 年，IBM 宣布其全线服务器均支持 Linux。这无疑向世界传递了这样一个信号：Linux 已经成长成为一种最高档次的操作系统，具备了同其他操作系统一较高下的实力。在这之后的 4 年中，步 IBM 后尘的企业越来越多。如今，选择 Linux 作为自己的服务器操作系统已经不存在任何风险，因为主流的服务器制造商都能够提供对 Linux 的支持。

值得一提的是，2022 年排名前 500 的超级计算机全部采用的是 Linux 操作系统。Linux 在超级计算机系统中的百分百占比从 2017 年开始一直延续至今。

总体上来说，Linux 非常健壮和灵活，非常适合用于大型企业生产环境——在把 Linux 投入使用之后，用户将会更多地体会到这一点。

1.2.2 作为桌面

没有必要夸大 Linux 作为桌面操作系统的优势。在这个领域，Windows 仍然占据绝对的主导地位。在用户体验方面，Windows 的确做得更好。然而随着 Linux 在桌面领域投入的精力加大，其桌面市场份额正在缓步提升。

那么究竟有什么理由在 PC 上使用 Linux 呢？“免费”是一个非常重要的理由。Linux 上的开源软件非常丰富，能够完成日常办公中的所有任务，并且不需要为此缴纳任何费用。用户不再需要为各种专业软件和操作系统支付大笔的许可证费用，省下的这笔资金可以用到更有用的地方。

另一个重要理由在于 Linux 的开放性。这意味着用户可以订制自己需要的功能，在 Linux 中，没有什么不能被修改的。对于希望学习操作系统原理的用户，Linux 是一个很好的平台，它可以让研究人员清楚地看到其中的每一个细节。

相较于 Windows 而言，Linux 确实更少受到病毒的侵扰。随着学习的深入，读者会逐渐了解其中的原因。

1.3 Linux 的发行版本

严格来说，Linux 这个词并不能指代本书要介绍的这个（或者说几个）操作系统。Linux 实际上只定义了一个操作系统内核，这个内核由 `kernel.org` 负责维护。不同的企业和组织在此基础上开发了一系列辅助软件，然后打包发布自己的“发行版本”。各种发行版本可以“非常不同”，却是建立在同一个基础之上的。

1.3.1 不同的发行版本

Linux 的发行版本确实太多了，表 1.1 只列出了其中比较著名的一些版本（即便如此，这张表格仍然有点长）。这些发行版本是按照字母顺序而不是按推荐或者流行程度排序的。

表 1.1 Linux著名的发行版本

发 行 版 本	官 方 网 站	说 明
CentOS	www.centos.org	模仿Red Hat Enterprise Linux的非商业发行版本
Debian	www.debian.org	免费的非商业发行版本
Fedora	fedoraproject.org	Red Hat公司赞助的社区项目免费的发行版本
Gentoo	www.gentoo.org	基于源代码编译的发行版本
Mandriva	www.mandriva.com	前身Mandrakelinux，第一个为非技术类用户设计的Linux发行版本
openSUSE	www.opensuse.org	SUSE Linux的免费发行版本
Red Flag	www.redflag-linux.com	国内发展最好的Linux发行版本
Red Hat Enterprise	www.redhat.com	Red Hat公司的企业级商业化发行版本
SUSE Linux Enterprise	www.suse.com/linux	Novell公司的企业级商业化Linux发行版本
TurboLinux	www.turbolinux.com.cn	在中国和日本取得较大成功的发行版本
Ubuntu	www.ubuntu.com	类似于Debian的免费发行版本

在过去的10年中，Red Hat公司一直是Linux乃至开源世界的领导者。2003年，公司高层决定将其产品分成两个不同的发行版本。商业版本被称为Red Hat Enterprise Linux，这个发行版本专注于企业级应用，并向使用它的企业提供全套技术支持，Red Hat公司从中收取相关的许可证费用。另一个发行版本称为Fedora，其开发依托于Linux社区。尽管Fedora从名字上已经不再打着Red Hat的旗号，但是这两个发行版本依然保持着很大的相似性。

另一个走上几乎相同路线的Linux发行版本是SUSE Linux。这个目前由Novell公司运作的Linux发行版本分为SUSE Linux Enterprise和openSUSE两种，前者由Novell提供技术和服务支持，后者则由Linux社区维护并免费提供。相对于Fedora而言，openSUSE似乎能够得到更多的来自其商业公司的支持。

一个很有意思的发行版本是CentOS，这个发行版本收集了Red Hat为了遵守各种开源许可证协议而必须开放的源代码，并且打包整理成一个同Red Hat Enterprise非常相似的Linux发行版本。CentOS完全免费，这对于希望搭建企业级应用平台，而又不需要Red Hat公司服务支持的团队而言是一个好消息。

Debian和Ubuntu依旧保持着Linux的最初的理念。这两个发行版本由社区开发，并且完全向用户免费提供。Red Flag Linux（红旗Linux）是来自北京中科红旗软件技术有限公司的产品，这几年，国内Linux市场环境有了长足的进步，这也促使红旗软件逐渐成长为亚洲最大、发展最迅速的Linux产品发行商，并于2004年同亚洲其他Linux发行商合作发布了企业级Linux系统Asianux。红旗Linux最大的优势在于其本地化服务，同时在中文支持上，红旗Linux比其同行做得更好。

1.3.2 哪种发行版本最好

既然已经介绍了那么多发行版本，那么哪一种最好呢？每种发行版本都宣称自己能够提供更好的用户体验、更丰富的软件库……从这个意义上讲，发行商的建议常常只是出于广告宣传的目的。

使用哪一种发行版本，主要取决于用户的具体需求。如果用户需要在企业环境中部署

Linux 系统，那么应该侧重考虑 Red Hat Enterprise Linux 这样的发行版本，这些专为企业用户设计的 Linux 可以更有效地应用在生产环境中，并且在出现问题的时候能够找到一个为此负责的人。对于大型企业而言，千万不要尝试那些小的发行版本，因为稳定性永远是最重要的，没有人愿意看到自己购买的产品几年后就不存在了。如果某些发行版的某些功能的确很吸引人，那么至少也要等它“长大了”再说。

虽然 Debian 和 Ubuntu 是两个非盈利性的发行版本，但是在很长的时间内，这两个发行版本将会继续存在。对于企业用户而言，这是同样值得考虑的对象。

对于个人用户而言，需要考虑的东西就少很多。桌面用户可能更关心漂亮的图形界面及简明的操作性。很难确定哪个发行版本更“漂亮”，或者用起来更顺手——这取决于用户不同的“口味”。通常来说，标榜自己是 Desktop（桌面）的 Linux 发行版在很大程度上都考虑到了这两个方面。

Linux 玩家可能会来回尝试多个发行版本，这是一件充满乐趣的事情。每当一个新的 Linux 发行版出现，或者已有发行版本完成一次升级后，都会有无数的 Linux 爱好者参与到测评和比较中。因此在决定使用哪个发行版之前，关注相关的 Linux 论坛是一个好主意。

1.3.3 本书选择的发行版本

众多的 Linux 发行版本的确丰富了 Linux 世界，但是也给所有介绍 Linux 的书籍出了一个难题，即究竟选择哪个发行版本作为讲解对象？本书非常谨慎地选择了其中的两个版本：Ubuntu Linux 和 openSUSE Linux。它们不但是目前 Linux 桌面市场占有率最高的两个发行版本，更重要的是，这两个发行版都是 Linux 桌面的代表，本书讨论的所有内容几乎可以不加修改地应用于其他 Linux 发行版本中。

在具体的讲解过程中，Ubuntu Linux 占据了更多的篇幅，只有在两个体系不同的地方，才会让 openSUSE 出场。另外，考虑 Ubuntu 桌面环境是基于 Gnome 的，本书为 openSUSE 选择了 KDE Plasma 5 桌面。

另外，在涉及服务器配置的地方，本书会兼顾到使用 Red Hat Enterprise Linux 和 Fedora 的用户，毕竟在服务器领域，这两个版本的 Linux 系统占据了更大比例的市场份额。

关于 Gnome 和 KDE 的详细介绍，可以参考第 4 章，这里可以先了解一下这两个发行版的用户界面，如图 1.1 和图 1.2 所示。

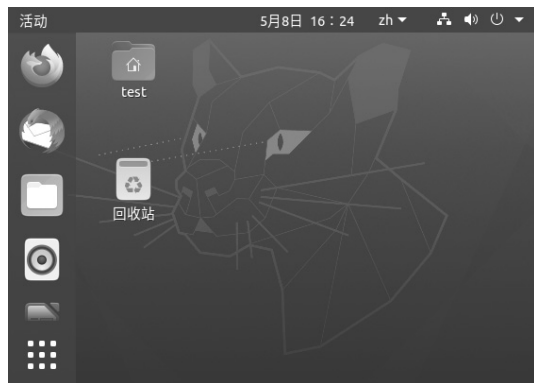


图 1.1 Ubuntu Linux 的 Gnome 桌面



图 1.2 openSUSE 的 KDE Plasma 桌面

1.4 Internet 上的 Linux 资源

Internet 上永远都不缺少 Linux 资源，除了 1.3.1 节列出的各发行版的官方网站外，还有很多组织和个人建立了各种 Linux 网站和论坛，这些资源为 Linux 用户提供了大量支持。经常光顾这些地方并及时实践是学习 Linux 的最好途径。表 1.2 和表 1.3 分别列出了国外和国内常用的 Linux 资源。

表 1.2 常用的国外Linux资源

国 外 网 站	说 明
lwn.net	来自Linux和开放源代码界的新闻
www.kernel.org	Linux内核的官方网站
www.linux.com	提供全方位的Linux信息（尽管不是官方网站）
www.linuxtoday.com	非常完整的Linux新闻站点

表 1.3 常用的国内Linux资源

国 内 网 站	说 明
www.chinaunix.net	国内最大的Linux/UNIX技术社区网站
www.linuxeden.com	Linux伊甸园，最大的中文开源信息门户网站
www.linuxfans.org	中国Linux公社，拥有自己的Linux发行版本Magic Linux
www.linuxsir.org	提供Linux各种资源、包括信息、软件和手册等

以上 Linux 站点显然不能涵盖所有的 Linux 资源，Linux 爱好者遍布全球，遇到问题的时候随便找个 Linux 的相关网站发张贴就会得到热情的解答，但是通常并不推荐这种做法。首先尝试自己去寻找问题的答案是一个好习惯，任何流行的搜索引擎都能帮上忙。对于技术类的问题，百度是相对“更好”的选择。

不要有意回避 UNIX 的相关信息，这些信息通常可以直接用于 Linux（回忆一下本章开头所讲的 Linux 和 UNIX 之间的渊源）。对于某些特定于某些发行版本的配置则应该注意，因为这些发行版本很可能使用了不同的配置方式。本书在可能产生这些问题的地方都会给出说明。

1.5 小 结

- ❑ Linux 起源于芬兰研究生 Linus Torvalds 1991 年的个人计划，最初只是一个简单的操作系统内核。Linus 将其在互联网上公布后，这个内核吸引了全世界大量志愿者共同参与开发。
- ❑ UNIX 来源于 AT&T 贝尔实验室的一个研究项目，CSRG 对其重新实现后发布了不含 AT&T 代码的伯克利 UNIX。这两种版本（AT&T 和 BSD）是很多 UNIX 类操作系统如 Solaris、FreeBSD 等的共同祖先。
- ❑ Linux 社区的开发人员借鉴了 UNIX 技术和使用方式，并将其融入 Linux 中。Linux 不属于以上两种 UNIX 中的任何一种。
- ❑ 基于社区合作的开源文化已经深刻地影响了这个世界。
- ❑ Linux 内核遵循 GPL 协议发布，这个许可证协议是 GNU 计划的一部分。
- ❑ Linux 在服务器领域占据绝对的优势，可以非常有效地应用于各类生产环境。作为一个先进的操作系统，Linux 得到了几乎所有 IT 巨头的支持。
- ❑ Linux 在桌面市场的份额也在不断上升，并在全世界聚集了一大批爱好者。
- ❑ 不同的企业和组织在 Linux 内核的基础上开发了一系列辅助软件，并打包发布自己的“发行版本”。选择哪个发行版本，完全取决于用户的需求和“口味”。
- ❑ Internet 上存在大量的 Linux 资源，在遇到问题时合理利用这些资源是学习 Linux（也是学习其他计算机技术）的重要途径。

1.6 习 题

一、填空题

1. Linux 是一种操作系统，可以安装在_____、_____、_____、_____等各类设备中。
2. 1991 年，_____购买了自己的第一台 PC，并且决定开始开发自己的操作系统。
3. Linux 的含义是_____。

二、选择题

1. 作为服务器，为什么选择 Linux？（ ）
 - A. 免费
 - B. 长期提供技术支持和软件更新
 - C. 安全
 - D. 稳定

2. 作为桌面，为什么选择 Linux？（ ）
- A. 免费 B. 开源软件 C. 开放性 D. 安全
3. 下面哪个发行版更适合作为服务器？（ ）
- A. Red Hat Enterprise B. Ubuntu
- C. openSUSE D. Fedora

三、判断题

1. Linux 并不是一个操作系统，只是一个操作系统内核。 （ ）
2. GNU 的全称是 GNU'S Not UNIX。 （ ）
3. GNU 公共许可证是包括 Linux 在内的一批开源软件遵循的许可证协议。 （ ）

第 2 章 Linux 的安装

了解了 Linux 的历史和发展过程，读者大概已经急切地想要把 Linux 安装到自己的计算机上。有的读者可能在阅读本章之前就做过这样的尝试。无论这些尝试最终是成功还是失败，让我们一起从这里开始 Linux 之旅吧！

2.1 安装前的准备工作

在安装这个全新的操作系统之前，需要做一些准备工作。从哪里得到 Linux？对计算机配置有什么要求？安装会删除计算机上原有的 Windows 吗？对这些在论坛上经常出现的问题，本节将逐一回答。

2.1.1 从哪里获得 Linux

使用 Linux 本身不需要支付任何费用。读者可以在各 Linux 发行版的官方网站上（详见 1.3.1 节）找到安装镜像文件。然后，通过一些 U 盘系统制作软件制作 U 盘启动盘。在 Windows 中，常用的 U 盘制作工具有 UltralISO、Win32DiskImager 等。

如果限于网速而无法下载，可以考虑在软件经销商处购买或直接向开发商订购拥有技术支持的商业版本。Red Hat、SUSE 等发行版都发售企业版 Linux 套件，使用这些套件本身是免费的，商业公司只对其软件支持和服务收费。

任何时候，用户都有权力免费复制和发放 Linux。这意味着同一份 Linux 备份可以在无数台计算机上安装而不需要考虑许可证问题。如此看来，获得一份 Linux 安装文件并不是什么难事。

2.1.2 硬件要求

对于安装 Linux 的硬件要求这个问题，最简单也是最标准的回答是取决于使用的发行版。一般来说，这并不是一件需要特别考虑的事情。以 Ubuntu 22.04 为例，默认安装需要 4GB 内存和 25GB 硬盘的空间。对于现在的绝大多数计算机而言，这样的要求甚至可以忽略。读者有必要认真阅读相关配置要求，并选择一个合适的版本，也可以从各发行版的官方网站上找到某个特定版本需要的最低配置。

2.1.3 与 Windows “同处一室”

第一次安装 Linux 的 PC 用户都会问这样的问题：“Linux 会不会覆盖计算机上原有的 Windows？”答案是“不会”——如果选择将 Linux 安装在另一个分区上的话。Linux 默认使用的操作系统引导加载器 Grub（早期的 Linux 使用另一种名为 LILO 的引导工具）可以引导包括 Linux、Windows 和 FreeBSD 等多种操作系统。

Linux 安装程序会在一切准备稳妥之后安装 Grub，并加入对硬盘中原有操作系统的支持。这一切都是自动完成的。但反过来却有可能产生问题。例如，Windows 的引导加载程序至今无法支持 Linux。因此，如果选择在安装 Linux 之后再安装 Windows，那么 Windows 的引导程序将把 Grub 覆盖，从而导致 Linux 无法启动。这个时候可以使用 Linux 的安装文件对 Grub 实施恢复，详见 2.4 节的内容。

2.1.4 虚拟机的使用

如果不希望在自己的计算机上看到两个系统，那么还有一种方法可供选择——使用虚拟机。虚拟机是这样一种软件：它本身安装在一个操作系统中，却可以虚拟出整个硬件环境。在这个虚拟出来的硬件环境中，可以安装另一个操作系统。对于这两个操作系统，前者称为宿主操作系统（Host OS），后者被称作客户操作系统（Guest OS），如图 2.1 所示。使用虚拟机最显而易见的优点在于，对客户操作系统的任何操作都不会对实际的硬件系统产生不良影响，因为其所依赖的硬件环境都是“虚拟”出来的。最终反映在硬盘上的只是一系列文件。

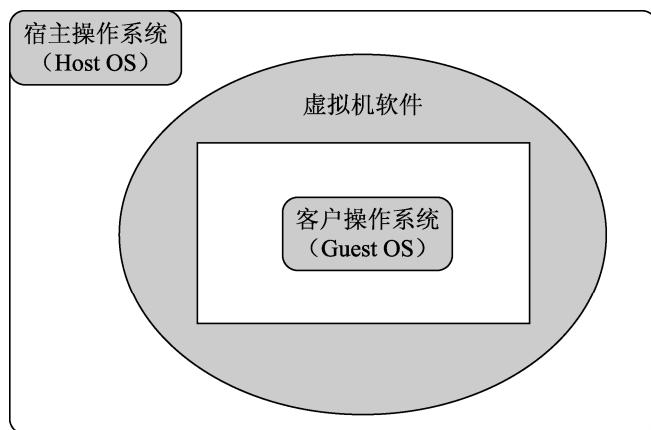


图 2.1 虚拟机示意

事实上，虚拟机在服务器端拥有更广泛的应用。由于在控制成本和利用资源等方面展现出的巨大作用，虚拟机技术在最近几年获得了长足的进步。VMware、Sun 和 Microsoft 等公司纷纷推出了自己的虚拟机产品。Intel 等芯片厂商也在 CPU 级别上提供了对虚拟机技术的支持。

2.1.5 虚拟机软件 VMware Workstation

对于 PC 用户而言，最常用到的虚拟机软件是 VMware Workstation。这款虚拟机产品可以在包括 Windows 和 Linux 在内的多个平台上运行。这里推荐使用虚拟机软件主要有以下几个原因。

- ❑ 利用虚拟机软件搭建 Linux 学习环境简单、容易上手，最重要的是利用虚拟机模拟出来的 Linux 与真实的 Linux 几乎没有区别。如果购买服务器，其价格不是一般的初学者所能承受的，而且其声音很大也很费电。
- ❑ 搭建 Linux 集群等大规模环境，有时需要同时开启几台虚拟机。此时，如果是用户服务器或者在自己的计算机上安装 Linux，则很难满足学习要求，购买多台服务器就更不现实了。
- ❑ 利用虚拟机学习，如果计算机配置较高，就可以同时开启多个 Linux 虚拟机进行学习，上班或回家的路上带着笔记本电脑即可随时学习。如果是多台真实的计算机或服务器设备，就无法移动了。
- ❑ 使用虚拟机系统环境，用户可以对虚拟机系统进行任何的设置和更改操作，甚至可以格式化虚拟机系统硬盘，进行重新分区等操作，而且完全不用担心会丢掉有用的数据，因为虚拟机是系统上运行的一个虚拟软件，对虚拟机系统的任何操作都相当于在操作虚拟机的设备和系统，不会影响计算机上的真实数据。

VMware Workstation Pro 可以从官网 <https://www.vmware.com/cn/products/workstation-pro/workstation-pro-evaluation.html> 上下载。目前，VMware Workstation Pro 的最新版本为 16.2.4，下载后的软件包名为 VMware-workstation-full-16.2.4-20089737.exe。VMware Workstation Pro 的安装比较简单，双击软件包，单击“下一步”按钮，即可将其成功安装到 Windows 系统中。

2.2 安装 Linux 至硬盘

准备工作完成之后，就可以着手将 Linux 安装到硬盘中了。如今 Linux 的安装过程非常“自动”化，只需要轻点几下鼠标，就能够完成整个系统的安装。尽管如此，本节仍然会详细地介绍安装过程。同时，对于和 Windows 存在显著区别的地方，如硬盘分区的组织方式，本节将会着重介绍。

2.2.1 第一步：从 U 盘启动

这几乎是安装所有操作系统的第一步——如果选择以 U 盘方式安装。首先确保手中已经有 Linux 的安装 U 盘（如果不知道如何获得安装 U 盘，参见 2.1.1 节），打开计算机，调整 BIOS 设置使计算机从 U 盘启动。然后插入安装 U 盘，重新启动计算机。计算机启动后将显示 Ubuntu 安装选项选择界面，如图 2.2 所示。选择第一项“Try or Install Ubuntu”选项，按 Enter 键将显示“欢迎”界面，如图 2.3 所示。

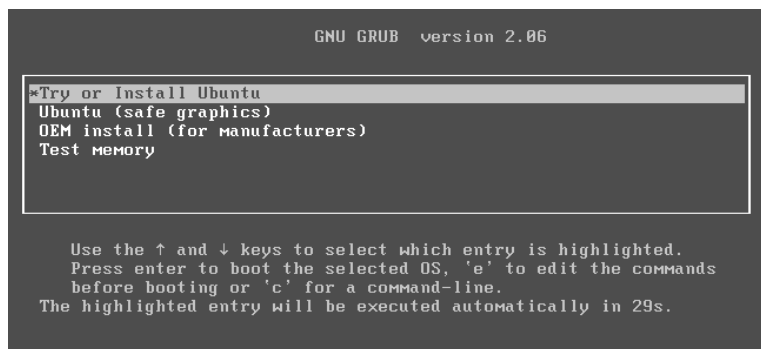


图 2.2 安装选项选择界面

提示：读者经常问的一个问题是，如何改变 BIOS 中的启动顺序？这取决于不同的主板和 PC 制造商的设置。通常来说，可以在开机时按 Del 键或 F2 键进入 BIOS 设置界面，找到 Boot Sequence 或类似的标签，调整 CD-ROM 或类似选项至第一个位置，然后按 Esc 键保存并退出即可。不同的主板在 BIOS 设置上会有出入，因此首先参考主板说明书是一个明智的选择。

(1) Ubuntu 默认安装的是英文版。从左侧下拉列表框中选择“中文（简体）”语言，则安装界面变为中文，如图 2.3 所示。

(2) 单击“安装 Ubuntu”按钮，弹出“键盘布局”对话框，如图 2.4 所示。



图 2.3 选择安装语言



图 2.4 “键盘布局”对话框

(3) 这里使用默认的键盘布局 Chinese。单击“继续”按钮，弹出“更新和其他软件”对话框，如图 2.5 所示。

(4) 这里使用默认设置，单击“继续”按钮，弹出“安装类型”对话框，如图 2.6 所示。



图 2.5 “更新和其他软件”对话框



图 2.6 “安装类型”对话框

2.2.2 关于硬盘分区

硬盘分区是整个安装过程中最为棘手的环节, 涉及很多概念和技巧。因此在正式分区之前, 首先来看一下 Linux 中对硬盘及其分区的表述方式。

硬盘一般分为 IDE 硬盘、SCSI 硬盘和 SATA 硬盘。在 Linux 中, IDE 接口的设备被称为 hd, SCSI 和 SATA 接口的设备则被称为 sd (本书中如果不作特殊说明, 默认将使用 SCSI 或 SATA 接口的硬盘)。第 1 块硬盘被称作 sda, 第 2 块硬盘被称作 sdb, 以此类推。Linux 规定, 一块硬盘上只能存在 4 个主分区, 分别被命名为 sda1、sda2、sda3 和 sda4。逻辑分区则从 5 开始标识, 每多一个逻辑分区, 末尾的分区号就加 1。逻辑分区没有数量限制。

一般来说, 每个系统都需要一个主分区来引导。这个分区存放着引导整个系统的必备程序和参数。在 Windows 环境中常说的 C 盘就是一个主分区, 它是硬盘的第一个分区, 在 Linux 中被称为 sda1。其余的 D、E、F 盘等属于逻辑分区, 对应于 Linux 中的 sda5、sda6、sda7 等。操作系统主体可以安装在主分区, 也可以安装在逻辑分区, 但引导程序必须安装在主分区。

有了这些准备知识, 接下来就可以着手对硬盘进行分区了。首先要确保硬盘上有足够的剩余空间。如果打算安装双系统, 那么需要为 Linux 预留至少一个分区空间。下面开始讲解如何在安装过程中进行分区。

注意: 如果选择将 Linux 安装在一个已经写有数据的分区中 (如原来 Windows 所在的分区), 那么这个分区中的数据将被完全删除! 为了防止因误操作导致灾难性的后果, 建议在安装前对重要数据进行备份。

(1) Ubuntu 提供给用户两种硬盘设定方式。“清除整个硬盘并安装 Ubuntu”方式是将整个硬盘作为一个主分区。“其他选项”方式则允许用户进行分区。第一种方式为默认选项。这里选择第二种方式。单击“继续”按钮, 弹出“安装类型”对话框, 如图 2.7 所示。

(2) 在“安装类型”对话框中允许用户进行分区。单击“新建分区表”按钮, 为硬盘建立分区表。这时, 会显示硬盘空闲空间。单击“空闲”项目后再单击“添加”按钮, 弹出“创建分区”对话框。这里创建两个主分区, 分区设置如表 2.1。设置完成后, 分区配

置如图 2.8 所示。



图 2.7 “安装类型”对话框

表 2.1 “分区设置表”

分 区	新分区的类型	新建分区的容量	作 用	说 明
分区1	主分区	2048MB	交换空间	该分区相当于虚拟内存，用于缓冲数据
分区2	主分区	105326MB	Ext4日志文件系统	该分区是安装系统必有的主分区



图 2.8 完成分区

(3) 完成所有分区的划分后，单击“现在安装”按钮，弹出一个警告对话框，如图 2.9 所示。

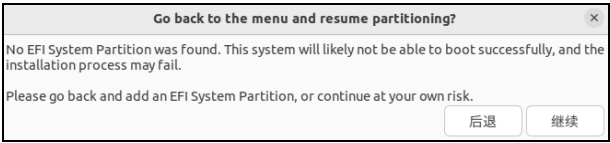


图 2.9 警告对话框

(4) 这里只是一个提醒，要求创建 EFI 分区。只要计算机的 BIOS 设置是 Legacy 启动模式，就可以忽略这个提醒。单击“继续”按钮，弹出“确认分区表”对话框，如图 2.10 所示。

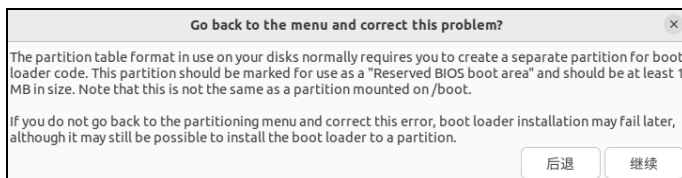


图 2.10 “确认分区表”对话框

(5) 单击“继续”按钮，弹出“将改动写入硬盘吗？”对话框，如图 2.11 所示。该对话框显示将格式化的分区表，单击“继续”按钮，进入时区选择对话框。

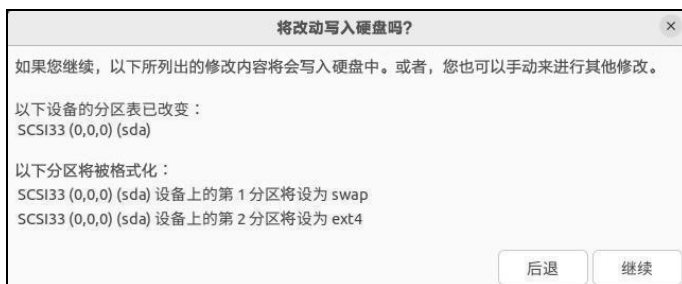


图 2.11 “将改动写入硬盘吗？”对话框

2.2.3 配置 Ubuntu 的基本信息

Ubuntu Linux 安装程序开始安装时将进入一个时区选择对话框。该对话框默认没有输入地区。如果想更改时区，直接在地图上选择地区或者直接输入（如 Shanghai）。单击“继续”按钮，将显示“您是谁？”对话框，用于创建用户。

2.2.4 设置用户和口令

设置用户和口令是安装设置的最后一步，下面讲解如何设置该信息。

(1) 用户名和口令设置对话框如图 2.12 所示。在对应的文本框中输入用户名和密码（需要输入两次）后单击“继续”按钮。

(2) 此时会弹出“欢迎使用 Ubuntu”对话框，如图 2.13 所示。该对话框会显示安装过程，安装的时间取决于计算机的性能，通常需要几十分钟。

(3) 安装完成后要求重新启动。注意，这时必须重新启动计算机。

 **注意：**在 Ubuntu Linux 中，现在设置的用户拥有管理员权限。而在 Red Hat、SUSE 等发行版中，则需要另外设置一个叫作 root 的用户，这个用户具有管理员权限。关于管理员和超级用户的知识，可以参见 3.1 节的内容。



图 2.12 “您是谁？”对话框



图 2.13 “欢迎使用 Ubuntu”对话框

2.2.5 第一次启动

至此，Linux 已经安装在硬盘中了。重新启动计算机，Linux 会显示启动进度条。启动速度取决于计算机的性能，启动时间会有差异。随后 Linux 将自动进入登录界面，如图 2.14 所示。

选择安装过程中创建的用户，并输入密码（该密码就是在安装过程中设置的用户的密码）后，按 Enter 键即可登录系统。系统的初始界面如图 2.15 所示。



图 2.14 “登录”界面

图 2.15 所示的界面就是登录系统的一个桌面，在此可以进行许多操作。单击初始界面右上角的关机按钮，选择“关机/注销”|“关机”命令，弹出“关机”对话框，如图 2.16 所示。

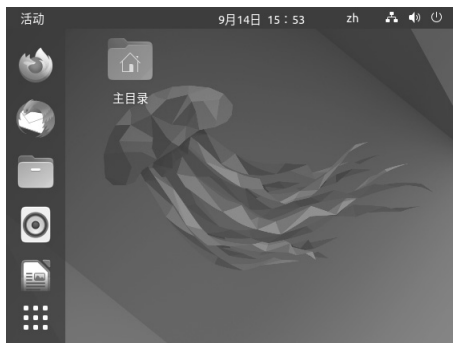


图 2.15 初始界面



图 2.16 “重启”和“关机”命令

2.3 获取帮助信息和搜索应用程序

在 Ubuntu 初始界面，单击左上方的“活动”按钮会弹出 Dash 页。通过 Dash 页的选项可以找到大部分帮助信息。用户也可以使用搜索框查找感兴趣的主题。例如，在搜索框中输入“计算器”，并按 Enter 键，就会弹出“计算器”图标。单击该图标，就可以运行计算器程序，如图 2.17 所示。



图 2.17 Dash 页

2.4 进阶：修复受损的 Grub

把进阶的内容放在本节讲的确有一点超前，但实在没有比这样的安排更合适的了（第3章的“进阶”部分会进一步讨论这个引导程序）。如果读者觉得理解本节的内容有困难，那么不妨先跳过这一节，待阅读完第8章后再回来学习本节的内容。

2.4.1 Windows “惹的祸”

Linux “老手”们告诫新用户一定要先装 Windows，然后再安装 Linux。但遗憾的是，总会有新手不听劝告（想一想处理中毒后的 Windows 最简单有效的办法是什么？），于是他们会在论坛上抱怨：

“我的计算机是 Windows 和 Linux 双系统，昨天我重新安装了 Windows，但重启后 Linux 跑哪儿去了？”

这的确不是 Linux 的错，Windows “自作聪明”地把多重引导程序 Grub 覆盖了，而自己的引导程序并没有引导启动 Linux 的能力。这个问题十分常见，在笔者写作本章的最近一个星期里，已经有3位 Linux 用户前来寻求这方面的帮助，这也是促使笔者决定增加本节的原因。

解决的方法很简单：重新安装 Grub。当然，前提是用户使用相同版本的 Linux 安装文件，这通常不难做到。

2.4.2 使用救援模式

一些 Linux 发行版本（如 openSUSE）在安装文件中包含“救援模式”，用于在紧急情况下对系统进行修复。要进入救援模式，首先用 2.2.1 节的方法启动计算机，依次选择“更多”|“急救系统”（Rescue System）命令，如图 2.18 所示。在这个模式下，用户可以在不提供口令的情况下以 root 身份登录系统。



图 2.18 进入 openSUSE Linux 的救援模式

另一些发行版本（如 Ubuntu）在安装文件中集成了 LiveCD 的功能，即用户可以从安

装文件中完整地运行这个操作系统。这些发行版本不需要“救援模式”，因为其本身就具有恢复功能。同样，首先用 2.2.1 节的方法启动计算机，单击“试用 Ubuntu”按钮，如图 2.19 所示。



图 2.19 试用 Ubuntu

2.4.3 重新安装 Grub

成功地从安装文件启动 Linux 后，就已经做好了修复 Grub 的准备。现在就开始着手重装这个引导程序，在 Linux 命令行下依次输入以下命令：

```
grub
find/boot/grub/stage1
root (hdx,y)
setup (hd0)
quit
```

表 2.2 逐条解释了以上命令的含义。

表 2.2 用于重装Grub的命令详解

命 令	含 义
grub	启动安装文件中的Grub程序。如果读者正在使用Ubuntu，那么应该使用sudo grub命令以root身份运行
find /boot/grub/stage1	查找硬盘上的Linux系统将/boot目录存放在哪个硬盘分区中。Grub在安装的时候需要读取这个目录中的相关配置文件
root (hdx,y)	指示Linux内核文件所在的硬盘分区（也就是/boot目录所在的分区），将这里的（hdx,y）替换为上一行中查找到的那个分区。注意括号中不能存在空格
setup (hd0)	在第一块硬盘上安装引导程序Grub
quit	退出Grub程序

至此，重新启动计算机就可以找回双系统了。为了给读者一个更为直观的感受，图 2.20 显示了笔者在虚拟机上重装 Grub 的全过程。

```

Rescue login: root
Rescue:~ # grub
Probing devices to guess BIOS drives. This may take a long time.

GNU GRUB version 0.97 (640K lower / 3072K upper memory)

[ Minimal BASH-like line editing is supported. For the first word, TAB
  lists possible command completions. Anywhere else TAB lists the possible
  completions of a device/filename. ]
grub> find /boot/grub/stage1
find /boot/grub/stage1
(hd0,1)
grub> root (hd0,1)
root (hd0,1)
Filesystem type is ext2fs, partition type 0x83
grub> setup (hd0)
setup (hd0)
Checking if "/boot/grub/stage1" exists... yes
Checking if "/boot/grub/stage2" exists... yes
Checking if "/boot/grub/e2fs_stage1_5" exists... yes
Running "embed /boot/grub/e2fs_stage1_5 (hd0)"... 15 sectors are embedded.
succeeded
Running "install /boot/grub/stage1 (hd0) (hd0)1+15 p (hd0,1)/boot/grub/stage2 /boot/grub/menu.l
st"... succeeded
Done.
grub> quit
quit
Rescue:~ # _

```

图 2.20 重装 Grub

提示：Grub 对硬盘分区的表示方式和 Linux 有所不同。Grub 并不区分 IDE、SCSI 或 SATA 硬盘，所有的硬盘都被表示为“(hd#)”的形式，其中，“#”是从 0 开始编号的。例如，(hd0) 表示第 1 块硬盘，(hd1) 表示第 2 块硬盘，以此类推。对于任意一块硬盘 (hd#)，(hd#,0)、(hd#,1)、(hd#,2)、(hd#,3) 依次表示它的 4 个主分区，而随后的 (hd#,4)……则是逻辑分区。例如，图 2.20 中的 (hd0,1) 表示第 1 块硬盘的第 2 个主分区。

目前，大部分 Linux 系统默认安装的 Grub 版本为 Grub 2，因此一般把 Grub 2 称作 Grub。Grub 和 Grub 2 的主要区别在于版本号不同。Grub 是指 Grub 1.97 及之前的版本，Grub 2 是指 Grub 1.98 及以后的版本。在对硬盘分区上也有不同，Grub 是从 0 开始编号的，Grub 2 是从 1 开始编号的。而且，Grub 和 Grub 2 修复的方法也不同。下面介绍如何安装 Grub 2。

(1) 进入急救模式或命令行终端，使用 root 用户执行 fdisk -l 命令查看硬盘分区情况，找到主要的 Linux 分区（即根分区“/”所在的硬盘分区）。

```
fdisk -l
```

(2) 重新生成 Grub 2 配置文件。执行命令如下：

```
grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

(3) 使用 grub2-install 命令重新安装 Grub 2。假设，Linux 所在的硬盘为/dev/sda，执行命令如下：

```
grub2-install /dev/sda
```

(4) 重新启动系统，Grub 2 安装成功。

提示：在 openSUSE Linux 系统中，重新安装 Grub 的命令为 grub2-mkconfig 和 grub2-install。在 Ubuntu Linux 系统中，重新安装 Grub 的命令为 grub-mkconfig 和 grub-install。

2.5 小 结

- ☐ Linux 的安装镜像可以从各发行商的网站上免费下载。在安装前需要了解 Linux 所需的硬件配置。
- ☐ 可以保留计算机上原有的 Windows，把 Linux 安装在另一个硬盘分区上。
- ☐ 虚拟机软件可以虚拟出一个完整的硬件环境，使同时运行多个独立的操作系统成为可能。
- ☐ VMware Server 是一款免费的、服务器级别的虚拟机软件。
- ☐ Linux 中对硬盘分区的表述方式和 Windows 有很大不同。
- ☐ 大部分 Linux 发行版本都可以在安装过程中让用户选择需要安装哪些软件包。
- ☐ 在安装结束后需要建立登录所需的用户。
- ☐ 可以通过“帮助支持中心”工具寻求帮助。
- ☐ 安装 Linux 后再安装 Windows 会覆盖原有的 Grub 引导程序。
- ☐ 通过 Linux 安装文件中的“救援模式”可以重新安装 Grub。

2.6 习 题

一、填空题

1. 安装 Ubuntu 22.04，默认需要_____内存、_____硬盘空间。
2. 安装操作系统的第一步是_____。
3. 在 Windows 中，常用的 U 盘制作工具有_____和_____等。

二、选择题

1. Linux 规定，一块硬盘上只能存在（ ）个主分区。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
2. 逻辑分区的编号是从（ ）开始标识的。
A. 4 B. 5 C. 1 D. 6

三、判断题

1. 安装双系统时，一定要先装 Windows 再装 Linux。 ()
2. Windows 和 Linux 分区方式相同。 ()
3. 安装双系统时，需要为 Linux 至少预留一个分区空间。 ()

四、操作题

1. 通过 U 盘启动方式，在实体机中安装操作系统。
2. 使用镜像文件，在虚拟机 VMware Workstations 中安装操作系统。