



普通高等教育“十三五”规划教材 / 网络工程专业

# Linux 操作系统 基础及实验指导教程

主 编 ◆ 黄卫东 张 岳 史士英  
副主编 ◆ 刘 丽 亓江涛



非外管



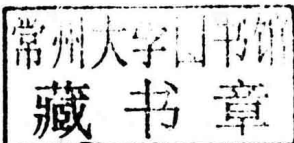
中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材（网络工程专业）

# Linux 操作系统基础及实验指导教程

主 编 黄卫东 张 岳 史士英

副主编 刘 丽 亓江涛



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

## 内 容 提 要

本书采用 Ubuntu-16.10 为讲解平台, 列举大量实例, 提供大量实验指导, 内容简洁紧凑, 循序渐进地向读者介绍了 Linux 的基础应用、系统管理、网络应用、服务器配置和程序开发等。

本书分为两大部分: 基础知识部分和实验部分。基础知识部分分为 19 章: Linux 概述、Linux 系统安装与启动、Linux 的桌面管理、Linux 常用命令、Linux 文件系统管理、系统用户账号管理、Linux 磁盘管理、Linux 进程管理、文本编辑工具、文件的压缩/解压缩与打包、软件包管理、Shell 编程、Linux 网络基础、NFS 服务配置、Samba 服务器配置、FTP 服务器配置、DNS 服务器配置、Apache 的安装与配置、Linux 下的 C 语言编程; 实验部分编写了 15 个实验方案。

本书可供高等院校学生、广大 Linux 入门爱好者及中级用户阅读和使用。

本书配有免费电子教案, 读者可以从中国水利水电出版社网站以及万水书苑下载, 网址为 <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>或 <http://www.wsbookshow.com>。

### 图书在版编目 (C I P) 数据

Linux操作系统基础及实验指导教程 / 黄卫东, 张岳, 史士英主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2018.6  
普通高等教育“十三五”规划教材. 网络工程专业  
ISBN 978-7-5170-6535-7

I. ①L… II. ①黄… ②张… ③史… III. ①Linux操作系统—高等学校—教材 IV. ①TP316.85

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第129974号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 封 裕 加工编辑: 张溯源 封面设计: 梁 燕

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材(网络工程专业) Linux 操作系统基础及实验指导教程
作 者	LINUX CAOZUO XITONG JICHU JI SHIYAN ZHIDAO JIAOCHENG 主 编 黄卫东 张 岳 史士英 副主编 刘 丽 亓江涛
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:mchannel@263.net">mchannel@263.net</a> (万水) <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a> 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市航远印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 18印张 440千字
版 次	2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换  
版权所有·侵权必究

# 前 言

简捷而高效地学到 Linux 的入门知识是我编写这本教材的主要目的。

Linux 操作系统，对了解它的人来说十分熟悉，不了解它的人却一脸茫然。人们大都知道中国的超级计算机在世界 500 强中独领风骚，却不知道 2017 年的世界 Top 500 超级计算机中有 498 台都在运行 Linux。人们都在享受云计算与大数据带来的搜索、购物、数据存储等好处，却少有人知道大多数数据中心都是由 Linux 操作系统支撑的，如谷歌、Facebook、亚马逊、中国的 BAT 等互联网企业。还有很多人使用的 Android 手机，多数人只知道它的操作系统叫 Android，却不知道 Android 的底层核心是 Linux。

促使我编写这本教材的另一个原因是，我给学生讲授 Linux 操作系统的应用已有十余年，教材也已更换了五六本，但总感觉这些教材没能达到我期望的标准：简洁易懂、注重操作、结构紧凑。我对教材的要求基于以下原因：

(1) 现在学习计算机专业的学生，绝大多数熟悉的是 Windows 系统，对 Linux 系统多以命令操作的形式不感兴趣，因此 Linux 应用教材更应简洁易懂，减少理论叙述；以常用命令为主，注重操作；多举实例，引导入门。

(2) 学生精力有限、学时有限，因此教材结构要紧凑，内容要瘦身；简单的留给学生自学，复杂的留给有能力的学生去拓展。

基于我对 Linux 教学的理解，我将本教材分为两大部分：基础知识部分和实验部分。基础知识部分分为 19 章，实验部分编写了 15 个实验方案。

第 1 章主要介绍 Linux 的发展历史、Linux 与 UNIX 的关系及 GNU 计划、Linux 的结构和特点。

第 2 章介绍虚拟机技术及虚拟机软件的安装。

第 3 章主要介绍什么是 X Window System（窗口系统），并以 Ubuntu 默认安装的 Unity 为例讲解了它的主要使用功能。

第 4 章是学习 Linux 最为重要的章节之一，选取了常用的文件、目录操作命令进行讲解。

第 5 章讲解 Linux 文件系统的类型和特点、权限和权限设置命令、改变拥有者和组的命令。

第 6 章主要讲解如何生成用户、删除用户，如何管理用户密码，如何管理用户组以及与用户相关的几个文件（如/etc/passwd、/etc/shadow 等）。

第 7 章讲解 Linux 磁盘管理常用命令（包括 fdisk、mkfs、df、du 等）、挂载的理念，以及如何挂载不同的存储对象。

第 8 章简单介绍进程的相关知识，包括创建进程、查看进程的运行状态、终止进程的一系列命令，以及如何使用 crontab 命令安排周期性任务。

第 9 章主要讲解 vi 编辑器的使用方法。

第 10 章举例讲解 gzip 和 bzip2 压缩与解压缩命令、tar 与 gzip 的联合使用。

第 11 章通过举例详细讲解 APT、Yum、RPM 软件包管理工具在安装、删除等方面的操作。

第 12 章主要讲述 Shell 的常用变量、赋值和访问，以及三种语句结构。

第 13 章讲解 Linux 网络的相关知识和网络管理的常用命令。

第 14 章讲解 NFS 服务器的设置过程及客户端的挂载使用。

第 15 章主要讲解 Samba 服务器的设置过程、客户端如何使用服务器提供的资源。

第 16 章讲解 FTP 服务器的设置过程、客户端如何访问 FTP 服务器，以及上传和下载的相关命令。

第 17 章主要讲解 DNS 服务器的设置，并在虚拟机上进行测试。

第 18 章讲解 Web 服务器基础知识，介绍了几种常见的 Web 服务器，重点放在 Apache Web 服务器的安装过程和如何高效配置上。

第 19 章重点讲解如何使用 GCC 编译器和如何编写 makefile 文件。

本书主要由黄卫东主笔，在编写过程中得到了各方的大力帮助，山东交通学院信电学院院长张广渊教授给予了政策支持，张岳副教授编写了第 1 章，史士英教授编写了第 2 章并审读全书，刘丽教授编写了第 3 章，亓江涛老师编写了第 19 章；出版社也多次提出宝贵的修改意见；还有刘宇、杨士图、刘玉颖、赵俊等同志也提供了协助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中疏漏甚至错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2018 年 4 月

# 目 录

前言

## 第一部分 基础知识

第 1 章 Linux 概述	1	3.7 软件中心	29
1.1 Linux 的起源和发展	2	3.8 gedit 文本编辑器	30
1.2 Linux 的结构与特点	2	3.9 GNOME 与 KDE 简介	31
1.2.1 Linux 的结构	2	本章小结	31
1.2.2 Linux 的一些重要特点	3	习题	32
1.3 Linux 的版本类别	4	第 4 章 Linux 常用命令	33
1.3.1 Red Hat Enterprise Linux	5	4.1 Linux 的终端与工作区	33
1.3.2 CentOS	5	4.2 用户登录与身份切换	33
1.3.3 Ubuntu	5	4.3 文件、目录操作命令	35
1.3.4 SUSE Linux Enterprise Desktop	6	4.3.1 显示当前目录的完整路径命令 pwd	35
1.3.5 Back Track	6	4.3.2 改变当前路径命令 cd	36
1.4 Linux 的应用和发展方向	7	4.3.3 建立目录命令 mkdir	36
本章小结	7	4.3.4 删除目录命令 rmdir	37
习题	8	4.3.5 列出当前目录的内容命令 ls	37
第 2 章 Linux 系统安装与启动	9	4.3.6 复制文件或目录命令 cp	38
2.1 Windows 下 VMware 的安装	9	4.3.7 删除文件或目录命令 rm	39
2.2 在 VMware Workstation 12 Pro 虚拟主机 上安装 Ubuntu	13	4.3.8 移动文件或将文件改名命令 mv	39
2.2.1 VMware Workstation 12 Pro 创建 虚拟机	13	4.3.9 查看文件内容、创建文件、文件 合并命令 cat	40
2.2.2 安装 Ubuntu 操作系统	16	4.3.10 显示文件内容或输出查看 命令 more	41
2.3 启动系统	21	4.3.11 查看文件内容命令 less	42
本章小结	22	4.3.12 显示文件内容的前几行命令 head	43
习题	22	4.3.13 显示文件内容的最后几行命令 tail	44
第 3 章 Linux 的桌面管理	23	4.3.14 建立一个空文件命令 touch	44
3.1 窗口系统	23	4.3.15 建立链接文件命令 ln	44
3.2 面板和桌面	25	4.4 信息显示命令	45
3.3 主程序面板	26	4.4.1 查找文件内容命令 grep	45
3.4 文件管理器	26	4.4.2 显示文件的类型信息命令 file	46
3.5 系统设置	27	4.4.3 定位文件命令 locate	46
3.6 终端	28	4.4.4 查找目录命令 find	47

4.5 Shell 语言解释器	48	7.1.1 Linux 磁盘管理命令 fdisk	83
4.5.1 什么是 Shell	48	7.1.2 Linux 磁盘格式化命令 mkfs	87
4.5.2 Bash 的几种特性	49	7.1.3 Linux 磁盘检验命令 fsck、df 和 du	91
本章小结	53	7.2 Linux 的磁盘挂载与卸载	92
习题	54	本章小结	98
<b>第 5 章 Linux 文件系统管理</b>	<b>55</b>	习题	98
5.1 文件系统	55	<b>第 8 章 Linux 进程管理</b>	<b>99</b>
5.1.1 Linux 文件系统的类型及特点	55	8.1 Linux 系统进程概述	99
5.1.2 Linux 文件系统的结构	58	8.2 Linux 进程管理命令	100
5.1.3 Linux 系统目录介绍	58	8.2.1 创建进程	100
5.2 Linux 文件及目录的访问权限设置	59	8.2.2 查看进程的运行状态	101
5.2.1 一般权限	60	8.2.3 终止进程	105
5.2.2 字符权限与数字权限的转换	61	8.3 守护进程	107
5.2.3 特殊权限	61	8.3.1 xinetd 简介	107
5.2.4 改变访问权限——chmod 命令	63	8.3.2 守护进程管理	107
5.2.5 改变文件/目录的拥有者—— chown 命令	65	8.4 安排周期性任务	110
5.3 文件管理器改变文件/目录的权限	66	8.4.1 crond 守护进程	110
本章小结	67	8.4.2 系统任务调度和用户任务调度	110
习题	68	8.4.3 crontab 文件的含义	111
<b>第 6 章 系统用户账户管理</b>	<b>69</b>	8.4.4 crontab 的使用格式	111
6.1 root 账户管理	69	8.4.5 crontab 文件举例	112
6.2 普通用户账户管理	71	8.5 cron 服务的启动与停止	112
6.2.1 添加新用户账户	71	本章小结	113
6.2.2 删除用户账户	74	习题	113
6.2.3 修改用户账户	75	<b>第 9 章 文本编辑工具</b>	<b>114</b>
6.2.4 用户口令管理	76	9.1 vim 编辑器的执行与退出	116
6.3 用户组管理	76	9.2 vim 编辑器的操作模式	116
6.3.1 用户组的添加命令 groupadd	76	9.3 Command Mode 命令	117
6.3.2 用户组的删除命令 groupdel	77	9.4 Last Line Mode 命令	121
6.3.3 用户组的修改命令 groupmod	77	本章小结	122
6.4 与账户相关的系统文件	77	习题	122
6.4.1 /etc/passwd 文件	77	<b>第 10 章 文件的压缩、解压缩与打包</b>	<b>123</b>
6.4.2 /etc/shadow 文件	79	10.1 Linux 文件压缩简介	123
6.5 用户管理器	80	10.2 gzip 压缩与解压缩命令	124
本章小结	80	10.3 bzip2 压缩与解压缩命令	125
习题	81	10.4 tar 打包命令	126
<b>第 7 章 Linux 磁盘管理</b>	<b>82</b>	本章小结	128
7.1 Linux 磁盘管理常用命令	83	习题	128
		<b>第 11 章 软件包管理</b>	<b>129</b>



11.1 RPM 基本概念	130	13.3.3 netstat 命令	169
11.2 RPM 的使用	130	13.3.4 ping 命令	170
11.2.1 安装	132	13.3.5 traceroute 命令	171
11.2.2 删除安装	132	13.4 Telnet 远程登录	172
11.2.3 升级	133	13.5 SSH 远程登录	173
11.2.4 查询	133	13.5.1 安装 OpenSSH	173
11.3 YUM 软件包管理工具	134	13.5.2 Windows 客户端登录	174
11.4 APT 工作原理	139	本章小结	175
11.5 dpkg 软件包管理	143	习题	176
本章小结	144	<b>第 14 章 NFS 服务器配置</b>	177
习题	144	14.1 NFS 的功能	177
<b>第 12 章 Shell 编程</b>	145	14.2 安装和启动 NFS 服务器	178
12.1 Shell 基本概念	145	14.2.1 确认 NFS 已经安装	178
12.2 Shell 功能介绍	145	14.2.2 启动 NFS 服务器	178
12.3 Shell 变量	146	14.3 设置 NFS 服务器	179
12.3.1 变量赋值	146	14.3.1 设置共享目录	179
12.3.2 变量访问	148	14.3.2 设置共享目录实例讲解	180
12.3.3 变量输出	148	14.4 客户端挂载 NFS 目录	182
12.4 Shell 脚本参数	150	14.4.1 查看 NFS 服务器共享的目录	182
12.5 条件语句	151	14.4.2 挂载共享目录到本机文件系统	182
12.5.1 if 语句	151	本章小结	183
12.5.2 case 语句	154	习题	183
12.6 循环语句	155	<b>第 15 章 Samba 服务器配置</b>	184
12.6.1 固定循环语句 for	155	15.1 Samba 简介	184
12.6.2 不定循环语句	156	15.2 安装与启动 Samba	185
12.7 创建和执行 Shell 程序	157	15.3 Samba 服务器的配置文件	186
本章小结	158	15.3.1 全局选项	187
习题	159	15.3.2 共享选项	188
<b>第 13 章 Linux 网络基础</b>	160	15.3.3 Samba 设置举例	189
13.1 TCP/IP 基础	160	15.4 Samba 的相关命令	190
13.2 TCP/IP 配置文件	161	15.4.1 检查配置文件正确性命令	
13.2.1 /etc/hosts 文件	162	testparm	190
13.2.2 /etc/services 文件	163	15.4.2 查看服务器共享目录命令	
13.2.3 /etc/hostname 文件	164	smbclient	190
13.2.4 /etc/network/interfaces 和		15.4.3 在 Linux 客户端挂载共享目录	191
/etc/resolv.conf 文件	164	15.5 Windows 客户端访问共享目录	191
13.3 常用网络管理命令	166	15.6 图形界面配置 Samba	192
13.3.1 ifconfig 命令	166	15.6.1 启动配置 Samba 的图形配置工具	192
13.3.2 route 命令	168	15.6.2 设置全局参数	192



15.6.3 添加 Samba 用户 .....	193	17.3.3 配置反向解析文件	
15.6.4 添加共享目录 .....	193	/etc/bind/db.192.168.1 .....	209
15.6.5 添加允许访问的用户 .....	194	17.3.4 启动 DNS 服务 .....	209
本章小结 .....	194	17.4 客户端测试 .....	209
习题 .....	194	17.4.1 本机测试 .....	209
第 16 章 FTP 服务器配置 .....	195	17.4.2 Red Hat 客户端测试 .....	210
16.1 FTP 概述 .....	195	17.4.3 在 Windows 客户端测试 .....	210
16.2 安装与启动 FTP .....	196	本章小结 .....	210
16.3 FTP 相关配置文件 .....	196	习题 .....	210
16.3.1 /etc/vsftpd.conf .....	197	第 18 章 Apache 的安装与配置 .....	211
16.3.2 /etc/ftpusers .....	197	18.1 Web 简介 .....	211
16.3.3 /etc/user_list .....	198	18.2 Ubuntu 安装和配置 Apache .....	212
16.4 匿名账户服务器配置 .....	198	本章小结 .....	214
16.5 真实账户服务器配置 .....	200	习题 .....	214
16.5.1 Linux 客户端访问 FTP 服务器 .....	200	第 19 章 Linux 下的 C 语言编程 .....	215
16.5.2 Windows 客户端访问 FTP 服务器 .....	201	19.1 GCC 编译器 .....	215
16.6 主要命令介绍 .....	204	19.2 GNU make .....	218
本章小结 .....	204	19.2.1 GNU make 简介 .....	218
习题 .....	204	19.2.2 makefile 基本结构 .....	218
第 17 章 DNS 服务器配置 .....	205	19.2.3 运行 makefile .....	219
17.1 DNS 简介 .....	205	19.3 创建一个 C 程序实例 .....	219
17.2 BIND 的安装与启动 .....	206	19.4 调试工具 GDB .....	221
17.3 DNS 服务器配置举例 .....	208	19.4.1 启动 GDB .....	221
17.3.1 配置文件/etc/named.conf.local .....	208	19.4.2 GDB 基本命令 .....	221
17.3.2 配置正向解析文件		本章小结 .....	224
/etc/bind/db.example.com .....	209	习题 .....	225

## 第二部分 实验

实验 1 Linux 操作系统的安装 .....	226	实验 10 Linux 网络配置 .....	254
实验 2 Linux 基本命令 .....	228	实验 11 NFS 的配置 .....	258
实验 3 文件权限管理 .....	230	实验 12 Samba 的配置 .....	260
实验 4 用户和组的管理 .....	234	实验 13 FTP 的配置 .....	263
实验 5 磁盘管理 .....	238	实验 14 DNS 的配置 .....	268
实验 6 进程管理命令 .....	244	实验 15 Linux 下的 C 语言编程 .....	271
实验 7 vim 编辑器 .....	246	附录 .....	277
实验 8 文件的压缩与打包 .....	248	参考文献 .....	278
实验 9 Shell 编程 .....	252		

# 第一部分 基础知识

## 第 1 章 Linux 概述



### 本章导读

本章首先介绍 Linux 的发展历史、Linux 与 UNIX 的关系和 GNU 计划。然后讲解 Linux 的结构和特点，分内核、Shell、文件结构和实用工具四部分来介绍。对于当今流行的众多 Linux 版本，本章挑选主流的几种进行介绍，解决了选择哪一款 Linux 作为学习和使用目标的问题。最后归纳总结 Linux 的发展趋势及其主流应用的方向问题，即学习 Linux 后能干什么。



### 本章要点

- Linux 的发展历史
- GNU 计划
- Linux 的结构与特点
- Linux 的版本类别
- Linux 主流应用的方向

对于各种类型的用户（如桌面用户、服务器管理员、图形设计者等）而言，Linux 已经成为一种十分流行的操作系统。Linux 是免费且开源的，任何人都可以建立和编译它的源代码，并将它分发给别人。这就是为什么 Linux 会有很多个版本。如今，从嵌入式系统到超级计算机都在应用 Linux，甚至手机都有以 Linux 为底层的操作系统（Android）。Linux 如此受欢迎是因为其强大的安全性和稳定性。Linux 是一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统，是一个基于 POSIX 和 UNIX 的多用户、多任务、支持多线程和多 CPU 的操作系统，能运行主要的 UNIX 工具软件、应用程序和网络协议，支持 32 位和 64 位硬件。Linux 继承了 UNIX 以网络为核心的设计思想，是一个性能稳定的多用户网络操作系统。

Linux 是一套自由加开放源代码的类 UNIX 操作系统，诞生于 1991 年 10 月 5 日（第一次正式向外公布），由芬兰学生 Linus Torvalds 和后来陆续加入的众多爱好者共同开发完成。

Linux 继承了 UNIX 以网络为核心的设计思想，是一个性能稳定的多用户网络操作系统，存在着许多不同的版本，但它们都使用了 Linux 内核。Linux 可安装在各种硬件设备中，比如手机、平板电脑、路由器、视频游戏控制台、台式计算机、大型机和超级计算机。

严格来讲，Linux 这个词本身只表示 Linux 内核，但实际上人们已经习惯了用 Linux 来形容整个基于 Linux 内核并且使用 GNU 工程的各种工具和数据库的操作系统。

## 1.1 Linux 的起源和发展

1984 年，麻省理工学院开始支持 Richard Stallman 在软件开发团队中发起自由软件运动，自由软件基金会 FSF、通用公共许可协议 GPL 和 GNU 项目就此诞生，掀开了自由软件革命的序章。GPL 是与传统商业软件许可协议 CopyRight 对立的，所以又被戏称为 CopyLeft。GPL 使任何人都有共享和修改自由软件的自由。任何人都有权取得、修改和重新发布自由软件的源代码，并且规定在不增加附加费用的条件下可以得到自由软件的源代码。同时还规定自由软件的衍生作品必须以 GPL 作为它重新发布的许可协议。而 GNU 项目的目标是建立可自由发布的、可移植的类 UNIX 操作系统。

在 1991 年 10 月，Linus Torvalds 写了个小程序，取名为 Linux，放在互联网上。目的是想设计一个操作系统可用于 386、486 或奔腾处理器的个人计算机上，并且具有 UNIX 操作系统的全部功能，从此开始了 Linux 雏形的设计。Linux 在互联网上刚一出现，便受到广大追随者们的欢迎，他们将 Linux 加工成了一个功能完备的操作系统，叫做 GNU Linux。Linux Kernel 的发展是由虚拟团队所达成的，大家都是通过网络取得 Linux 的核心源代码，经过自己精心改造后再回传给 Linux 社群，进而一步一步地发展成完整的 Linux 系统。

1995 年 1 月，Bob Young 创办了 Red Hat 公司，以 GNU Linux 为核心推出了一个有品牌名称的 Linux，即 Red Hat Linux，作为 Linux 发行版在市场上出售。

如今，Linux 凭借优秀的设计、不凡的性能，加上 IBM、Intel、CA、Core、Oracle 等国际知名企业的大力支持，市场份额逐步扩大，逐渐成为主流操作系统。

## 1.2 Linux 的结构与特点

### 1.2.1 Linux 的结构

Linux 一般有 4 个主要部分：内核、Shell、文件结构和实用工具。

#### (1) Linux 内核。

内核是系统的核心，是运行程序和管理像磁盘和打印机等硬件设备的核心程序。它从用户那里接受命令并把命令送给内核去执行。

#### (2) Linux Shell。

Shell 是系统的用户界面，提供了用户与内核进行交互操作的一种接口。它接收用户输入的命令并把它送入内核去执行。实际上 Shell 是一个命令解释器，它解释由用户输入的命令并且把它们送到内核。不仅如此，Shell 有自己的编程语言用于对命令的编辑，它允许用户编写由 Shell 命令组成的程序。Shell 编程语言具有普通编程语言的很多特点，比如它也有循环结构和分支控制结构等，用这种编程语言编写的 Shell 程序与其他应用程序具有同样的效果。Linux 还提供了像 Microsoft Windows 那样可视的命令输入界面——X Window 图形用户界面 (GUI)。它提供了很多窗口管理器，其操作就像 Windows 一样，有窗口、图标和菜单，所有的管理都通过鼠标控制。现在比较流行的窗口管理器是 KDE 和 GNOME。每个 Linux 系统的用户可以拥有他自己的用户界面或 Shell，用以满足自己专门的 Shell 需要。

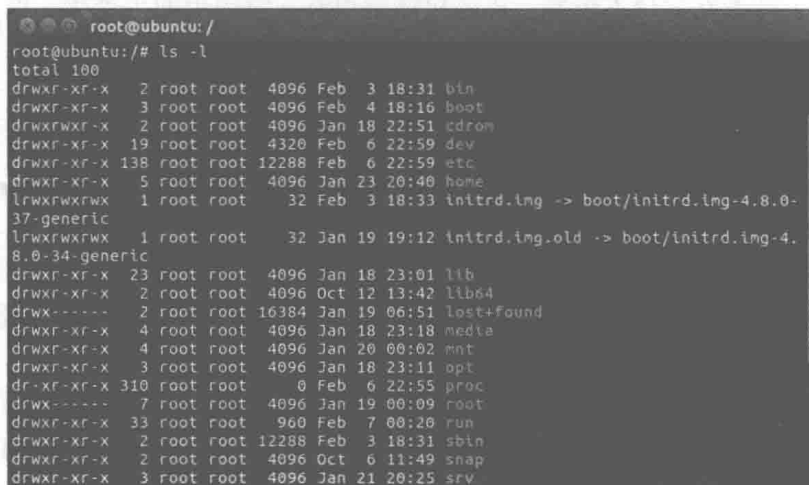
同 Linux 操作系统一样, Shell 也有多种不同的版本, 目前主要有以下几种:

- Bourne Shell: 由贝尔实验室开发。
- Bash: 全称 Bourne Again Shell, 是 GNU 操作系统上默认的 Shell。
- Korn Shell: 是对 Bourne Shell 的发展, 在大部分内容上与 Bourne Shell 兼容。
- C Shell: 是 SUN 公司 Shell 的 BSD 版本。

### (3) Linux 文件结构。

文件结构是文件存放在磁盘等存储设备上的组织方法, 主要体现在对文件和目录的组织上。目录提供了管理文件的一个方便而有效的途径, 用户能够从一个目录切换到另一个目录, 而且可以设置目录和文件的权限, 设置文件的共享程度。

使用 Linux, 用户可以设置目录和文件的权限, 以便允许或拒绝其他人对其进行访问。Linux 目录采用多级树型结构, 图 1.1 表示了这种树型等级结构。用户可以浏览整个系统, 也可以进入任何一个已授权进入的目录, 访问那里的文件。文件结构的相互关联性使共享数据变得容易, 几个用户可以访问同一个文件。Linux 是一个多用户系统, 操作系统本身的驻留程序存放在以根目录开始的专用目录中, 有时被指定为系统目录。图 1.1 中那些根目录下的目录就是系统目录。



```
root@ubuntu: /
root@ubuntu: /# ls -l
total 100
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  3 18:31 bin
drwxr-xr-x  3 root root  4096 Feb  4 18:16 boot
drwxrwxr-x  2 root root  4096 Jan 18 22:51 cdrom
drwxr-xr-x 19 root root  4320 Feb  6 22:59 dev
drwxr-xr-x 138 root root 12288 Feb  6 22:59 etc
drwxr-xr-x  5 root root  4096 Jan 23 20:40 home
lrwxrwxrwx  1 root root    32 Feb  3 18:33 initrd.img -> boot/initrd.img-4.8.0-37-generic
lrwxrwxrwx  1 root root    32 Jan 19 19:12 initrd.img.old -> boot/initrd.img-4.8.0-34-generic
drwxr-xr-x 23 root root  4096 Jan 18 23:01 lib
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Oct 12 13:42 lib64
drwx----- 2 root root 16384 Jan 19 06:51 lost+found
drwxr-xr-x  4 root root  4096 Jan 18 23:18 media
drwxr-xr-x  4 root root  4096 Jan 20 00:02 mnt
drwxr-xr-x  3 root root  4096 Jan 18 23:11 opt
dr-xr-xr-x 310 root root    0 Feb  6 22:55 proc
drwx-----  7 root root  4096 Jan 19 00:09 root
drwxr-xr-x 33 root root   960 Feb  7 00:20 run
drwxr-xr-x  2 root root 12288 Feb  3 18:31/sbin
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Oct  6 11:49 snap
drwxr-xr-x  3 root root  4096 Jan 21 20:25 srv
```

图 1.1 Linux 系统目录

内核、Shell 和文件结构一起形成了基本的操作系统结构。它们使得用户可以运行程序、管理文件和使用系统。此外, Linux 操作系统还有许多被称为实用工具的程序, 用来辅助用户完成一些特定的任务。

### (4) Linux 实用工具。

标准的 Linux 系统都有一套叫做实用工具的程序, 它们是专门的程序, 例如编辑器、执行标准计算操作的计算器等。用户也可以产生自己的工具。

## 1.2.2 Linux 的一些重要特点

### (1) 开放性。

Linux 是一个免费软件, 其系统遵循世界标准规范, 特别是遵循开放系统互连 (OSI) 国际标准。

### (2) 多用户、多任务系统。

多用户是指每个用户都对自己的文件设备有相应独立的权利，相互之间不受影响。多任务是指多个程序可以独立地运行。

### (3) 良好的用户界面。

Linux 为用户提供了两种界面：文本用户界面和图形用户界面。其中，图形用户界面利用鼠标、菜单、窗口、滚动条等设施，给用户呈现一个直观、易操作、交互性强的友好的图形化界面。

### (4) 支持多种文件系统。

Linux 操作系统使用虚拟文件系统 (VFS)，可以支持十多种文件系统类型，如 Btrfs、JFS、ReiserFS、Ext、Ext2、Ext3、Ext4、ISO9660、XFS、Mint、MS-DOS、UMS-DOS、VFAT、NTFS、HPFS、NFS、SMB、SysV、PROC 等。

### (5) 丰富的网络功能。

完善的内置网络支持防火墙、路由器、代理服务器 VPN 以及各种网络服务。极其完善的内置网络功能是 Linux 领先于其他 OS (Operating System) 的一大优势。

### (6) 可靠的系统安全性。

Linux 采取了许多安全技术措施，包括对读写控制、带保护的子系统、审计跟踪、核心授权等，这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

### (7) 良好的可移植性。

Linux 可以在从微型计算机到大型计算机的任何环境和任何平台上运行。Linux 内核可免费获得，并可根据实际需要自由修改，这符合嵌入式产品根据需要定制的要求。

### (8) 设备独立性。

Linux 操作系统把所有外部设备统一当作文件来看待，只要安装它们的驱动程序，任何用户都可以像使用文件一样操纵和使用这些设备，而不必知道它们的具体存在形式。

### (9) 支持多种开发语言。

Linux 在不同的领域使用不同的开发语言：接近系统的软件开发使用 C 语言，与系统关联不大的应用开发可以用 C++ 或 Java，动态网页方面可以用 Perl、Python 或 PHP，做 GUI 界面开发可以用 GTK 和 Qt。当然也支持新涌现出来的语言，如 Go 和 Ruby，还有一些轻量级的出色语言如 Lua。

## 1.3 Linux 的版本类别

Linux 发行版本众多。对初学者来说，要确定哪些发行版本是最好的确实不容易。在选择使用某个版本之前，首先要确定你是什么类型的用户。Linux 针对每种不同的用户都有不同类型的版本与之对应。有些发行版具有强大的安全性和支持性（如 Red Hat），有些是最好的服务器操作系统（如 CentOS、Red Hat），有些作为桌面版非常好（如 Open SUSE，Linux Mint、Ubuntu），有些只需要占用很少的系统资源并能运行在小型的硬件上（如 Puppy Linux）。下面对几种典型版本进行具体介绍。

### 1.3.1 Red Hat Enterprise Linux

Red Hat Enterprise Linux 是一个强大的服务器操作系统，拥有企业级的支持系统，系统标识如图 1.2 所示。



图 1.2 Red Hat Enterprise Linux 系统标识

Red Hat Enterprise Linux 支持所有领先的硬件架构平台（具有跨平台的兼容性），并支撑 10 年以上生命周期的升级和技术支持。如果用户认为升级、安全和支持非常重要，那么 Red Hat 是最适合的版本。Red Hat 拥有强大的资源管理系统、稳定的应用开发、集成的虚拟化操作（KVM）和企业级的管理性能，是一个商业的操作系统。

### 1.3.2 CentOS

CentOS 是一个为专家级用户制定的操作平台，系统标识如图 1.3 所示。



图 1.3 CentOS 系统标识

CentOS 是一个社区企业级操作系统，其基础架构与 Red Hat 基本相同，只是 license 与 Red Hat 不同。CentOS 是一个免费且开源的发行版。如果需要一个免费企业级的服务器版本，同时不需要技术支持，那么 CentOS 是一个非常好的选择。CentOS 具有非常好的社区支持，并有大量丰富的文档，这就是它日益流行起来的原因。当 Red Hat 发布更新时，CentOS 也会同步更新，一般更新能够在 72 小时内提供。

### 1.3.3 Ubuntu

Ubuntu 是一个简单但强大的操作系统，适合初级用户，系统标识如图 1.4 所示。



图 1.4 Ubuntu 系统标识

Ubuntu 安装简单，有极棒的桌面界面，支持多种软件，还可以运行 Windows 软件，是初级用户的最佳选择。Ubuntu 在互联网上有一个庞大的社区，在文档区可以找到各种问题的解决方案。Ubuntu 是一个基于 Debian 发行版的系统，它既有桌面版也有服务器版。用户可以使用 Windows 的安装方法来安装 Ubuntu。Ubuntu 的一个最好的特性是：在其他操作系统中完成的事情同样能够在 Ubuntu 中用更快、更安全的方式完成。Ubuntu 中充满了各种免费的软件，可以很容易地进行日常工作，例如创建文件、编辑图片、播放音乐和视频、用最流行的浏览器（如 Mozilla、Chrome 等）浏览互联网等。

### 1.3.4 SUSE Linux Enterprise Desktop

SUSE Linux Enterprise 是一个非常好的桌面操作系统，拥有其他付费操作系统的所有功能，系统标识如图 1.5 所示。它基于开源平台，安全、稳定，并且由 Novel 提供企业级的系统支持。SUSE Linux Enterprise 桌面操作系统是目前最流行的可交互操作系统，是为与 Windows、UNIX、Mac 和其他操作系统交互共存而设计的。它支持各类文件格式、如 MS Office 格式、音频/视频格式等。目前 SUSE 团队为所有用户提供 60 天的试用期。



图 1.5 SUSE 系统标识

### 1.3.5 Back Track

对于与安全相关的测试，Back Track 是最佳选择，系统标识如图 1.6 所示。它具有非常多的内置工具和插件，可以用来测试网站和网络安全。Back Track 是一个基于 Debian 的操作系统，它能提供一种渗透测试的方法模型，这种方法能够在安全专家遇到黑客攻击时，提供一种原生环境的估计能力。



图 1.6 Back Track 系统标识

以上介绍的 Linux 的每个发布版都有自己的独特功能，用户一定要根据自己的需要选择合适的版本。Linux 的版本号分为两部分：内核版本和发行版本。Linux 的内核版本号由 3 个数字组成，一般表示为 X.Y.Z 形式，如 2.4.18，具体含义如下：

X：表示主版本号，通常在一段时间内比较稳定。

Y：表示次版本号。如果是偶数，则代表这个内核版本是正式版本（或称稳定的核心版本），



可以用于实际的产品中；如果是奇数，则代表这个内核版本是测试版本，目前还不太稳定，功能也不完善，仅供测试。

Z: 表示补丁的版本号。这个数字越大，表明修改的次数越多，版本相对更完善。

Linux 的发行版本就是 Linux 内核与其外围的实用程序组成的一个大软件包。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，例如 Red Hat Enterprise Linux 5.2 的操作系统内核的版本是 Linux 2.6.18。

Linux 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，一类是社区组织维护的发行版本。前者以著名的 Red Hat Linux 为代表，后者以 Debian 为代表。

## 1.4 Linux 的应用和发展方向

(1) Linux 在系统、网络、服务、集群、网站、网络应用方向：

- Web 应用服务器，如新浪、百度等大型网站。
- Mail 应用服务器，如 163 或外企 mail 系统等。
- 中间件或 J2EE 服务器，如为 JBoss Web Logic 做平台。
- 网络应用。

(2) Linux 在嵌入式开发、UNIX/Linux 应用系统开发和 Linux 内核驱动开发方向：

- Linux 平台下的 C/C++ 系统程序开发。
- Linux 平台下 Java 体系开发和 PHP 开发。
- Linux 平台下的图形界面开发。
- Linux 平台底层内核驱动开发。
- 嵌入式 Linux 开发。

(3) Linux 平台下的数据库，如 MySQL、Oracle 和 Windows 平台下的 SQL Server 和 DB2 等。

### 本章小结

1984 年，麻省理工学院开始支持 Richard Stallman 在软件开发团队中发起自由软件运动，自由软件基金会 FSF、通用公共许可协议 GPL 和 GNU 项目就此诞生。Linux 是一套自由加开放源代码的类 UNIX 操作系统，诞生于 1991 年 10 月 5 日（第一次正式向外公布），由芬兰学生 Linus Torvalds 和后来陆续加入的众多爱好者共同开发完成。Linux 一般有 4 个主要部分：内核、Shell、文件结构和实用工具。Linux 的一些重要特点：具有开放性，是一个免费软件，是多用户、多任务的系统，有良好的用户界面，支持多种文件系统，有丰富的网络功能，有可靠的系统安全性，有良好的可移植性，具有设备独立性，支持多种开发语言。Linux 发行版本众多。有些发行版具有强大的安全性和支持性（如 Red Hat），有些是最好的服务器操作系统（如 CentOS 和 Red Hat），有一些作为桌面版非常好（如 Open SUSE、Linux Mint、Ubuntu），有些只需要占用很少的系统资源并能运行在小型的硬件上（如 Puppy Linux）。Linux 的应用和发展方向：①Linux 在系统、网络、服务、集群、网站、网络应用方向；②嵌入式开发、UNIX/Linux 应用系统开发和 Linux 内核驱动开发方向；③Linux 平台下的数据库。

## 习题

1. 简述 Linux 的发展史及流行的版本。
2. 总结 Linux 的 4 个主要部分的功能。
3. 什么是自由软件？
4. Linux 有哪些重要特点？
5. Linux 有哪些发展方向？