

21世纪高职高专创新精品规划教材

★国家精品课程配套教材 ★国家精品资源共享课程配套教材

本书第一版荣获“教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会优秀教材”



Linux 网络服务器配置管理 项目实训教程 (第二版)

主 编 杨 云 运永顺 和 乾
副主编 王运景 段连金 董 阅



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专创新精品规划教材

Linux 网络服务器配置管理项目 实训教程（第二版）

主 编 杨 云 运永顺 和 乾

副主编 王运景 段连金 董 阅



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书按照学习领域的课程教学改革思路进行教材的编写,以学生能够完成中小企业建网、管网的任务为出发点,以工作过程为导向,以工程实践为基础,注重工程实训和应用,是为高职院校学生量身定做的教材。

本书以 Red Hat Enterprise 5.4 为平台,根据网络工程实际工作过程所需要的知识和技能抽象出 12 个教学项目和 14 个章后实训项目。教学项目包括:安装 Red Hat Enterprise Linux、管理 Linux 服务器、配置 Linux 基础网络、配置与管理 Samba 服务器、配置与管理 DHCP 服务器、配置与管理 DNS 服务器、配置与管理 NFS 网络文件系统、配置与管理 Apache 服务器、配置与管理 FTP 服务器、配置与管理电子邮件服务器、配置防火墙与代理服务器、配置与管理 VPN 服务器。有的项目后还设置了“企业实战与应用”、“故障排除”等结合实践应用的内容。

本书既可以作为高职院校计算机应用专业和网络技术专业理论与实践一体化教材,也可以作为 Linux 系统管理和网络管理的自学指导书。

本书光盘包含项目实训录像,并配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑 <http://www.waterpub.com.cn/softdown/> 和 <http://www.wsbookshow.com> 免费下载。

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 网络服务器配置管理项目实训教程 / 杨云, 运永顺, 和乾主编. — 2 版. — 北京: 中国水利水电出版社, 2014.1

21 世纪高职高专创新精品规划教材
ISBN 978-7-5170-1394-5

I. ①L… II. ①杨… ②运… ③和… III. ①Linux 操作系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 271826 号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 李 炎 封面设计: 李 佳

书 名	21 世纪高职高专创新精品规划教材 Linux 网络服务器配置管理项目实训教程 (第二版)
作 者	主 编 杨 云 运永顺 和 乾 副主编 王运景 段连金 董 阅
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: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 18.5 印张 452 千字
版 次	2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷 2014 年 1 月第 2 版 2014 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	38.00 元 (赠 1CD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

1. 编写背景

《Linux 网络服务器配置管理项目实训教程》是国家级精品课程配套教材，是教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会优秀教材。该书出版 3 年来，得到了兄弟院校师生的厚爱，已经重印 5 次。为了适应计算机网络的发展和高职高专教材改革的需要，我们对本书第一版进行了修改，吸收有实践经验的网络企业工程师参与教材大纲的审订与编写，改写或重写了核心内容，删除部分陈旧的内容，增加了部分新技术。

2. 修订内容

第二版主要修订的内容有：①进行了版本升级，由 Red Hat Enterprise 4.0 升级到 Red Hat Enterprise 5.4；②实训内容进行了重写或改写，使之更新颖、更实用，更利于学生学习和教师授课；③重写或改写了 DNS 服务器、Samba 服务器、DHCP 服务器、NFS 服务器、Web 服务器、FTP 服务器、邮件服务器、VPN 服务器、防火墙和代理服务器等核心内容；④对于部分不合理的章节进行了调整和修改；⑤附录以电子资源形式呈现，不再放入教材中。

3. 本书特点

（1）这是一本工作过程导向的工学结合教材。配备立体化的教辅资源，附书光盘包含由红帽资深讲师录制的全书项目实训录像，国家精品课程网站和国家精品资源共享课程网站提供集“全程实验视频、资源下载、远程实验、虚拟实验、师生互动平台、学习论坛、自主学习评价”为一体的学习平台。

国家精品课程网址：<http://linux.sdp.edu.cn/kcweb>。

国家精品资源共享课程网址：http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2843.html。

（2）本书结构合理、内容新颖、实践性强，既注重基础理论又突出实用性。本书遵循的核心理念是：适合的就是最好的。

本书内容全面、详尽，涉及到了实际工作中 Linux 各种服务的配置和应用，这些服务包括 DHCP 服务、DNS 服务、NFS 服务、Samba 服务、Web 服务、电子邮件服务、FTP 服务、代理服务和 VPN 服务等，信息量大。读者通过对本书的学习，可以掌握各种常用服务器的配置和使用方法。

（3）源于实际工作经验，实训内容强调工学结合，专业技能培养实战化。

在专业技能的培养中，突出实战化要求，贴近市场，贴近技术。所有拓展实训项目都源于作者的工作经验和教学经验。对于复杂设备的实训则采用虚拟的实训网络环境。实训项目重在培养读者分析实际问题和解决实际问题的能力。

4. 教学大纲

本书的参考学时为 64 学时，其中实践环节为 38 学时，各项的参考学时参见下面的学时分配表。

章节	课程内容	学时分配	
		讲授	实训
项目 1	安装 Red Hat Enterprise Linux	2	2
项目 2	管理 Linux 服务器	2	2
项目 3	配置 Linux 基础网络	2	2
项目 4	配置与管理 Samba 服务器	2	2
项目 5	配置与管理 DHCP 服务器	2	2
项目 6	配置与管理 DNS 服务器	2	2
项目 7	配置与管理 NFS 网络文件系统	2	2
项目 8	配置与管理 Apache 服务器	2	2
项目 9	配置与管理 FTP 服务器	2	2
项目 10	配置与管理电子邮件服务器	2	2
项目 11	配置防火墙与代理服务器	2	2
项目 12	配置与管理 VPN 服务器	2	2
综合实训 1	Linux 系统故障排除	2	6
综合实训 2	企业综合应用		8
课时总计		26	38

5. 其他

本书是学院老师与企业工程师共同策划编写的一本工学结合教材。杨云、运永顺、和乾担任主编，王运景、段连金、董阅担任副主编。大庆职业学院的运永顺编写项目 1、6、9，大庆职业学院的和乾编写项目 2、5、10，大连海洋大学职业技术学院的王运景编写项目 11，段连金编写项目 3 和项目 12，董阅编写项目 4 和项目 7，郭贺平编写项目 8 和综合实训。马立新、平寒、王春身、张晖、牛文琦、金月光、刘芳梅、徐莉、姜海岚、郭娟也参与了部分章节的编写。

作者 E-mail: yangyun90@163.com, Windows & Linux 教师交流群: 189934741。

编 者

2013 年 9 月 10 日教师节

目 录

前言

项目 1 安装 Red Hat Enterprise Linux	1
1.1 相关知识	1
1.1.1 Linux 简介	1
1.1.2 Linux 体系结构	3
1.1.3 Linux 的版本	5
1.1.4 了解 Red Hat Enterprise Linux 5 的新特性	6
1.2 项目设计与准备	8
1.2.1 项目设计	8
1.2.2 项目准备	12
1.3 项目实施	13
任务 1 安装与配置 Red Hat Enterprise Linux 5	13
任务 2 认识 X-Window System 的 基本结构	30
任务 3 使用 GRUB	31
练习题一	33
实训 1 安装和启动 RHEL 5	34
实训 2 删除 RHEL 5	36
项目 2 管理 Linux 服务器	38
2.1 相关知识	38
2.1.1 用户账户文件	38
2.1.2 组群文件	40
2.1.3 文件系统基础	41
2.1.4 Linux 文件系统目录结构	43
2.2 项目设计与准备	43
2.3 项目实施	44
任务 1 管理用户账户	44
任务 2 管理组群	47
任务 3 使用用户管理器管理用户和组群	48
任务 4 使用常用的账户管理命令	50
任务 5 管理 Linux 文件权限	52

任务 6 使用磁盘管理工具管理磁盘	57
任务 7 在 Linux 中设置软 RAID	63
任务 8 使用 LVM 逻辑卷管理器	67
任务 9 管理磁盘配额	71
练习题二	73
实训 1 管理用户和组群	75
实训 2 文件系统和磁盘管理	76
项目 3 配置 Linux 基础网络	79
3.1 相关知识	79
3.1.1 /etc/sysconfig/network	79
3.1.2 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg- ethN	80
3.1.3 /etc/hosts	81
3.1.4 /etc/resolv.conf	81
3.1.5 /etc/host.conf	81
3.1.6 /etc/services	82
3.2 项目实施	82
任务 1 熟练使用常用的网络配置命令	82
任务 2 熟练使用常用的网络测试工具	88
任务 3 认识守护进程	91
任务 4 配置 xinetd	92
任务 5 使用守护进程管理工具	94
练习题三	95
实训 Linux 网络配置	96
项目 4 配置与管理 Samba 服务器	98
4.1 相关知识	98
4.1.1 SMB 协议	98
4.1.2 Samba	99
4.1.3 Samba 的功能	99
4.2 项目设计与准备	100
4.3 项目实施	100
任务 1 配置 Samba 服务	100

任务 2 share 服务器实例解析	107	6.2.2 项目准备	138
任务 3 user 服务器实例解析	108	6.3 项目实施	138
任务 4 配置 Samba 客户端	110	任务 1 安装 DNS 服务	138
任务 5 用 Samba 组件中的应用程序	111	任务 2 掌握 BIND 配置文件	140
4.4 Samba 排错	112	任务 3 配置 DNS 服务器	145
练习题四	114	任务 4 配置 DNS 客户端	149
实训 Samba 服务器的配置	115	任务 5 使用 nslookup 测试 DNS	150
项目 5 配置与管理 DHCP 服务器	117	练习题六	151
5.1 相关知识	117	实训 配置与管理 DNS 服务器	152
5.1.1 配置 TCP/IP 参数的两种方法	117	项目 7 配置与管理 NFS 网络文件系统	155
5.1.2 什么是 DHCP	118	7.1 相关知识	155
5.1.3 何时使用 DHCP 服务	118	7.1.1 NFS 服务概述	155
5.1.4 DHCP 服务的工作过程	118	7.1.2 NFS 工作原理	155
5.2 项目设计与准备	121	7.2 项目设计与准备	156
5.2.1 项目设计	121	7.3 项目实施	156
5.2.2 项目准备	121	任务 1 安装 NFS 服务	156
5.3 项目实施	121	任务 2 配置 NFS 服务	157
任务 1 安装 DHCP 服务	121	任务 3 启动与停止 NFS 服务器	159
任务 2 DHCP 常规服务器配置	122	任务 4 了解 NFS 服务的文件存取权限	159
任务 3 完成 DHCP 简单配置的应用案例	126	任务 5 在客户端挂接 NFS 文件系统	159
任务 4 完成 DHCP 服务器配置保留地址的应用案例	128	任务 6 排除 NFS 故障	161
任务 5 在 Linux 下配置 DHCP 客户端	129	练习题七	162
任务 6 在 Windows 下配置 DHCP 客户端	129	实训 配置 NFS 服务器	164
练习题五	131	项目 8 配置与管理 Apache 服务器	166
实训 配置与管理 DHCP 服务器	131	8.1 相关知识	166
项目 6 配置与管理 DNS 服务器	133	8.2 项目设计与准备	167
6.1 相关知识	133	8.2.1 项目设计	167
6.1.1 DNS 概述	133	8.2.2 项目准备	167
6.1.2 DNS 查询模式	134	8.3 项目实施	167
6.1.3 DNS 域名空间结构	134	任务 1 安装、启动与停止 Apache 服务	167
6.1.4 DNS 域名解析过程	135	任务 2 认识 Apache 服务器的主配置文件	170
6.1.5 DNS 常见资源记录	136	任务 3 常规设置 Apache 服务器	175
6.1.6 /etc/hosts 文件	137	任务 4 Web 应用案例	182
6.1.7 DNS 规划与域名申请	137	任务 5 虚拟主机的配置	183
6.2 项目设计与准备	138	8.4 企业实战与应用	185
6.2.1 项目设计	138	8.4.1 企业环境及需求	185
		8.4.2 需求分析	186
		8.4.3 解决方案	186

练习题八·····	190	任务 4 设置虚拟域用户·····	226
实训 配置与管理 Apache 服务器·····	190	任务 5 调试 Sendmail 服务器·····	227
项目 9 配置与管理 FTP 服务器·····	192	10.4 企业实战与应用·····	231
9.1 相关知识·····	192	10.4.1 企业环境及需求·····	231
9.1.1 FTP 工作原理·····	192	10.4.2 解决方案·····	232
9.1.2 匿名用户·····	193	10.5 Sendmail 排错·····	234
9.1.3 FTP 服务的传输模式·····	193	10.5.1 无法定位邮件服务器·····	234
9.1.4 FTP 命令·····	194	10.5.2 身份验证失败·····	234
9.2 项目设计与准备·····	195	10.5.3 邮箱配额限制·····	234
9.2.1 项目设计·····	195	练习题十·····	234
9.2.2 项目准备·····	195	实训 电子邮件服务器的配置·····	235
9.3 项目实施·····	195	项目 11 配置防火墙与代理服务·····	237
任务 1 安装、启动与停止 vsftpd 服务·····	195	11.1 相关知识·····	237
任务 2 认识 vsftpd 的配置文件·····	196	11.1.1 防火墙概述·····	237
任务 3 配置 vsftpd 常规服务·····	197	11.1.2 iptables 简介·····	240
任务 4 常规匿名 FTP 服务器配置案例·····	203	11.1.3 iptables 工作原理·····	241
任务 5 常规非匿名 FTP 服务器配置案例·····	204	11.1.4 NAT 的基本知识·····	244
任务 6 设置 vsftp 虚拟账号·····	205	11.2 项目设计与准备·····	246
9.4 企业实战与应用·····	207	11.2.1 项目设计·····	246
9.4.1 企业环境及需求·····	207	11.2.2 项目准备·····	246
9.4.2 需求分析·····	208	11.3 项目实施·····	246
9.4.3 解决方案·····	208	任务 1 安装 iptables·····	246
9.5 FTP 排错·····	210	任务 2 认识 iptables 的基本语法·····	247
练习题九·····	212	任务 3 设置默认策略·····	250
实训 FTP 服务器的配置·····	212	任务 4 配置 iptables 规则·····	250
项目 10 配置与管理电子邮件服务器·····	214	任务 5 从常用实例中掌握配置 iptables 技巧·····	254
10.1 相关知识·····	214	任务 6 使用日志监控 iptables·····	255
10.1.1 电子邮件服务概述·····	214	任务 7 实现 NAT·····	256
10.1.2 电子邮件系统的组成·····	215	任务 8 安装、启动与停止 Squid 服务·····	260
10.1.3 电子邮件传输过程·····	215	任务 9 配置 Squid 服务器·····	261
10.1.4 与电子邮件相关的协议·····	216	任务 10 配置透明代理·····	264
10.2 项目设计与准备·····	217	11.4 企业实战与应用——Squid 服务器 配置实例·····	265
10.2.1 项目设计·····	217	11.5 企业实战与应用——iptables 服务器 配置实例·····	267
10.2.2 项目准备·····	217	11.5.1 企业环境及需求·····	267
10.3 项目实施·····	217	11.5.2 解决方案·····	268
任务 1 安装、启动与停止 Sendmail 服务·····	217		
任务 2 配置 Sendmail 邮件服务器·····	219		
任务 3 设置邮箱容量·····	224		

练习题十一	269
实训 Linux 防火墙的配置	271
项目 12 配置与管理 VPN 服务器	273
12.1 相关知识	273
12.1.1 VPN 工作原理	273
12.1.2 VPN 的特点和应用	274
12.1.3 VPN 协议	275
12.2 项目设计与准备	276
12.2.1 项目设计	276

12.2.2 项目准备	276
12.3 项目实施	277
任务 1 安装 VPN 服务器	277
任务 2 配置 VPN 服务器	278
任务 3 配置 VPN 客户端	280
练习题十二	283
实训 VPN 服务器的配置	284
综合实训 1 Linux 系统故障排除	285
综合实训 2 企业综合应用	286

项目

1

安装 Red Hat Enterprise Linux

项目描述:

某高校组建了校园网,需要架设一台具有 Web、FTP、DNS、DHCP、Samba、VPN 等功能的服务器来为校园网用户提供服务,现需要选择一种既安全又易于管理的网络操作系统。

项目目标:

- 了解 Linux 系统的历史
- 了解版权以及 Linux 系统的特点
- 了解 Red Hat Enterprise Linux
- 掌握如何安装和配置 Linux
- 掌握安全删除 Linux 的相关内容

1.1 相关知识

Linux 系统是一个类似 UNIX 的操作系统,是 UNIX 在微机上的完整实现,但又不等同于 UNIX, Linux 有其自身的发展历史和特点。

1.1.1 Linux 简介

1. Linux 系统的历史

Linux 系统的标志是一个名为 Tux 的可爱的小企鹅,如图 1-1 所示。UNIX 是 1969 年由 K.Thompson 和 D.M.Richie 在美国贝尔实验室开发的一种操作系统。由于其良好而稳定的性能迅速在计算机界得到广泛的应用,在随后几十年中也有了不断的改进。

1990 年,芬兰人 Linus Torvalds 接触了为教学而设计的 Minix 系统后,开始着手研究编写一个开放的与 Minix 系统兼容的操作系统。1991 年 10 月 5 日, Linus Torvalds 在赫尔辛基技术大学的一台 FTP 服务器上发布了一个消息,这也标志着 Linux 系统的诞生。Linus Torvalds 公布了第一个 Linux 的内核版本 0.02 版。最开始时, Linus Torvalds 的兴趣在于了解操作系统的运行原理,于是 Linux 早期的版本并没有考虑最终用户的使用,只是提供了最核心的框架,使得 Linux 编程人员可以享受编制内核的乐趣,但同时也保证了 Linux 系统内核的强大与稳定。由于 Internet 的兴起,使得 Linux 系统也

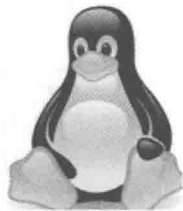


图 1-1 Linux 的标志

能十分迅速地发展。在不久之后就有许多程序员加入到了 Linux 系统的编写行列之中。

随着编程小组的扩大和完整的操作系统基础软件的出现, Linux 开发人员认识到, 它已经逐渐变成一个成熟的操作系统。1992 年 3 月, 内核 1.0 版本的推出, 标志着 Linux 第一个正式版本的诞生。这时能在 Linux 上运行的软件已经十分广泛了, 从编译器到网络软件以及 X-Window 都有。现在, Linux 凭借优秀的设计、不凡的性能, 加上 IBM、Intel、AMD、Dell、Oracle、Sybase 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之一。

2. Linux 的版权问题

Linux 是基于 Copyleft (无版权) 的软件模式进行发布的, 其实 Copyleft 是与 Copyright (版权所有) 相对立的新名称, 它是 GNU 项目制定的通用公共许可证 (General Public License, GPL)。GNU 项目是由 Richard Stallman 于 1984 年提出的, 他建立了自由软件基金会 (FSF) 并提出 GNU 计划的目的是开发一个完全自由的、与 UNIX 类似但功能更强大的操作系统, 以便为所有的计算机使用者提供一个功能齐全、性能良好的基本系统, 它的标志是角马, 如图 1-2 所示。

GPL 是由自由软件基金会发行的用于计算机软件的协议证书, 使用证书的软件被称为自由软件, 后来改名为开放源代码软件 (Open Source Software), 大多数的 GNU 程序和超过半数的自由软件使用它, GPL 保证任何人有权使用、拷贝和修改该软件, 任何人有权取得、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。

Copyleft 软件的组成更加透明化, 这样当出现问题时, 就可以准确地查明故障原因, 及时采取相应对策, 同时用户不用再担心有“后门”的威胁。



图 1-2 GNU 的标志角马



小知识

GNU 使用了有趣的递归缩写, 它是“GNU's Not UNIX”的缩写形式。由于递归缩写是一种在全称中递归引用它自身的缩写, 因此无法精确地解释出它的真正全称。

3. Linux 系统的特点

Linux 操作系统作为一个免费、自由、开放的操作系统, 它的发展势不可挡, 并拥有如下所述的一些特点。

- 完全免费。由于 Linux 遵循通用公共许可证 GPL, 因此任何人有使用、拷贝和修改 Linux 的自由, 可以放心地使用 Linux 而不必担心成为“盗版”用户。
- 高效安全稳定。UNIX 操作系统的稳定性是众所周知的, Linux 继承了 UNIX 核心的设计思想, 具有执行效率高、安全性高和稳定性好的特点。Linux 系统的连续运行时间通常以年做单位, 能连续运行 3 年以上的 Linux 服务器并不少见。
- 支持多种硬件平台。Linux 能在笔记本电脑、PC 机、工作站, 甚至大型机上运行, 并能在 x86、MIPS、PowerPC、SPARC 和 Alpha 等主流的体系结构上运行, 可以说 Linux 是目前支持的硬件平台最多的操作系统。

- 友好的用户界面。Linux 提供了类似 Windows 图形界面的 X-Window 系统，用户可以使用鼠标很方便、直观和快捷地进行操作。经过多年的发展，Linux 的图形界面技术已经非常成熟，其强大的功能和灵活的配置界面让一向以用户界面友好著称的 Windows 也黯然失色。
- 强大的网络功能。网络就是 Linux 的生命，完善的网络支持是 Linux 与生俱来的能力，所以 Linux 在通信和网络功能方面优于其他操作系统，其他操作系统既不包含如此紧密地和内核结合在一起的连接网络的能力，也没有内置这些网络特性的灵活性。
- 支持多任务、多用户。Linux 是多任务、多用户的操作系统，可以支持多个使用者同时使用并共享磁盘、外设、处理器等系统资源。同时 Linux 的保护机制使每个应用程序和用户互不干扰，即使一个任务崩溃，其他任务仍然照常运行。

1.1.2 Linux 体系结构

Linux 一般有 3 个主要部分：内核（kernel）、命令解释层（Shell 或其他操作环境）、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。操作环境向用户提供一个操作界面，它从用户那里接受命令，并且把命令送给内核去执行。由于内核提供的都是操作系统最基本的功能，如果内核发生问题，整个计算机系统就可能会崩溃。

Linux 内核的源代码主要用 C 语言编写，只有部分与驱动相关的用汇编语言编写。Linux 内核采用模块化的结构，其主要模块包括：存储管理、CPU 和进程管理、文件系统管理、设备管理和驱动、网络通信以及系统的引导、系统调用等。Linux 内核的源代码通常安装在 /usr/src 目录，可供用户查看和修改。

当 Linux 安装完毕之后，一个通用的内核就被安装到计算机中。这个通用内核能满足绝大部分用户的需求，但也正因为内核的这种普遍适用性使得很多对具体的某一台计算机来说可能并不需要的内核程序（比如一些硬件驱动程序）将被安装并运行。Linux 允许用户根据自己机器的实际配置定制 Linux 的内核，从而有效地简化 Linux 内核，提高系统启动速度，并释放更多的内存资源。

在 Linux Torvalds 领导的内核开发小组不懈努力下，Linux 内核的更新速度非常快。用户在安装 Linux 后可以下载最新版本的 Linux 内核，进行内核编译后升级计算机的内核，就可以使用到内核最新的功能。由于内核定制和升级的成败关系到整个计算机系统能否正常运行，因此用户对此必须非常谨慎。

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，并且把它送入内核去执行。

操作环境在操作系统内核与用户之间提供操作界面，它可以描述为一个解释器。操作系统对用户输入的命令进行解释，再将其发送到内核。Linux 存在几种操作环境，分别是：桌面（desktop）、窗口管理器（window manager）和命令行 shell（command line shell）。Linux 系统

中的每个用户都可以拥有自己的用户操作界面, 并根据自己的要求进行定制。

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 还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, 例如, 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。

同 Linux 本身一样, Shell 也有多种不同的版本。目前主要有下列版本的 Shell。

- Bourne Shell: 是贝尔实验室开发的版本。
- BASH: 是 GNU 的 Bourne Again Shell, 是 GNU 操作系统上默认的 Shell。
- Korn Shell: 是对 Bourne Shell 的发展, 在大部分情况下与 Bourne Shell 兼容。
- C shell: 是 Sun 公司 Shell 的 BSD 版本。

Shell 不仅是一种交互式命令解释程序, 而且还是一种程序设计语言, 它跟 MS-DOS 中的批处理命令类似, 但比批处理命令功能强大。在 Shell 脚本程序中可以定义和使用变量, 进行参数传递、流程控制、函数调用等。

Shell 脚本程序是解释型的, 也就是说 Shell 脚本程序不需要进行编译, 就能直接逐条解释, 逐条执行脚本程序的源语句。Shell 脚本程序的处理对象只能是文件、字符串或者命令语句, 而不像其他的高级语言有丰富的数据类型和数据结构。

作为命令行操作界面的替代选择, Linux 还提供了像 Microsoft Windows 那样的可视化界面——X-Window 图形用户界面(GUI)。它提供了很多窗口管理器, 其操作方法就像 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 (其中 GNOME 是 Red Hat Linux 默认使用的界面), 两种桌面都能够免费获得。

3. 实用工具

标准的 Linux 系统都有一套叫作实用工具的程序, 它们是专门的程序, 例如编辑器、执行标准的计算操作等。用户也可以产生自己的工具。实用工具可分为三类:

- 编辑器: 用于编辑文件。
- 过滤器: 用于接收数据并过滤数据。
- 交互程序: 允许用户发送信息或接收来自其他用户的信息。

Linux 的编辑器主要有: Ed、Ex、Vi 和 Emacs。Ed 和 Ex 是行编辑器, Vi 和 Emacs 是全屏幕编辑器。

Linux 的过滤器(Filter)读取从用户文件或其他地方的输入, 检查和处理数据, 然后输出结果。从这个意义上说, 它们过滤了经过它们的数据。Linux 有不同类型的过滤器, 一些过滤器用行编辑命令输出一个被编辑的文件, 另外一些过滤器按模式寻找文件并以这种模式输出部分数据, 还有一些过滤器执行字处理操作, 检测一个文件中的格式, 输出一个格式化的文件。过滤器的输入可以是一个文件, 也可以是用户从键盘键入的数据, 还可以是另一个过滤器的输出。过滤器可以相互连接, 因此, 一个过滤器的输出可能是另一个过滤器的输入。在有些情况下, 用户可以编写自己的过滤器程序。

交互程序是用户与机器的信息接口。Linux 是一个多用户系统, 它必须和所有用户保持联系。信息可以由系统上的不同用户发送或接收。信息的发送有两种方式, 一种是与其他用户一对一地链接进行对话, 另一种是一个用户对多个用户同时链接进行通信, 即广播式通信。

1.1.3 Linux 的版本

Linux 的版本分为内核版本和发行版本。

1. 内核版本

内核提供了一个在裸设备与应用程序间的抽象层。例如，程序本身不需要了解用户的主板芯片集或磁盘控制器的细节就能在高层次上读写磁盘。

内核的开发和规范一直由 Linux 领导的开发小组控制着，版本也是唯一的。开发小组每隔一段时间就公布新的版本或其修订版，从 1991 年 10 月 Linux 向世界公开发布的内核 0.0.2 版本（0.0.1 版本功能相当简陋所以没有公开发布）到目前最新的内核 3.10.9 版本，Linux 的功能越来越强大。

Linux 内核的版本号命名是有一定规则的，版本号的格式通常为“主版本号.次版本号.修正号”。主版本号和次版本号标志着重要的功能变动，修正号表示较小的功能变更。以 2.6.12 版本为例，2 代表主版本号，6 代表次版本号，12 代表修正号。其中次版本号还有特定的意义：如果是偶数数字，就表示该内核是一个可放心使用的稳定版；如果是奇数数字，则表示该内核加入了某些测试的新功能，是一个内部可能存在着 BUG 的测试版。如 2.5.74 表示是一个测试版的内核，2.6.12 表示是一个稳定版的内核。读者可以到 Linux 内核官方网站 <http://www.kernel.org/> 下载最新的内核代码，如图 1-3 所示。

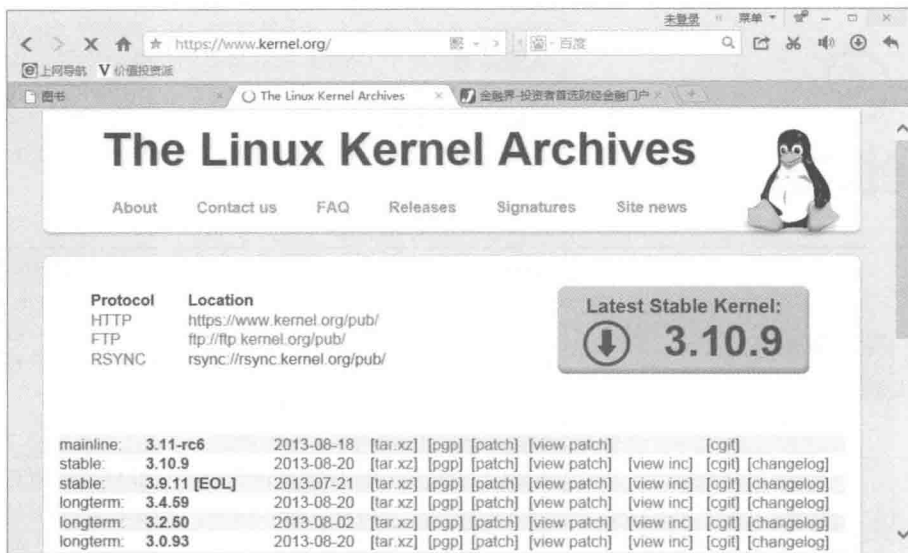


图 1-3 Linux 内核的官方网站

2. 发行版本

仅有内核没有应用程序的操作系统是无法使用的，所以许多公司或社团将内核、源代码及相关的应用程序组织起来构成一个完整的操作系统，让一般的用户可以简便地安装和使用 Linux，这就是所谓的发行版本（Distribution），一般谈论的 Linux 系统便是针对这些发行版本的。目前各种 Linux 发行版本超过 300 种，它们的发行版本号各不相同，使用的内核版本号也可能不一样，下面就为读者介绍几个目前比较著名的发行版本，如表 1-1 所示。

表 1-1 主要 Linux 发行版本简介

	简介	Red Hat 是最成功的 Linux 发行版本之一, 它的特点是安装和使用简单, 可以让用户很快享受到 Linux 的强大功能而免去繁琐的安装与设置工作。Red Hat 也是全球最流行的 Linux 版本, Red Hat 已经成为 Linux 的代名词, 许多人一提到 Linux 就会毫不犹豫地想到 Red Hat。它曾被权威计算机杂志 InfoWorld 评为最佳 Linux
	网址	http://www.redhat.com
	简介	Slackware 算起来应当是历史最悠久的 Linux 发行版, 它的特点是由于尽量采用原版的软件包而不进行任何修改, 因此软件制造新 BUG 的几率便低了很多。在其他主流发行版强调易用性的时候, Slackware 依然固执地追求最原始的效率: 所有的配置均要通过配置文件来进行
	网址	http://www.slackware.com
	简介	Mandriva 原名是 Mandrake, 它的特点是集成了轻松愉快的图形化桌面环境以及自行研制的图形化配置工具。Mandrake 在易用性方面下了不少功夫, 从而迅速成为设置易用实用的代名词。Red Hat 默认采用 GNOME 桌面系统, 而 Mandriva 将之改为 KDE
	网址	http://www.mandrivaLinux.com
	简介	Debian 可以算是迄今为止最遵循 GNU 规范的 Linux 系统, 它的特点是使用了 Debian 系列特有的软件包管理工具 dpkg, 使得安装、升级、删除和管理软件变得非常简单。Debian 是完全由网络上的 Linux 爱好者负责维护的发行套件。这些爱好者的目的是制作一个可以同商业操作系统相媲美的免费操作系统, 并且其所有的组成部分都是自由软件
	网址	http://www.debian.org
	简介	SuSE 是德国最著名的 Linux 发行版, 在全世界范围中也享有较高的声誉, 它的特点是使用了自主开发的软件包管理系统 YaST。2003 年 11 月, Novell 收购了 SuSE, 使 SuSE 成为 Red Hat 一个强大的竞争对手。同时还为 Novell 正在与微软进行的竞争提供了一个新的方向
	网址	http://www.novell.com/Linux/suse
	简介	红旗 Linux 是中华民族基础软件在产业化征程中具有里程碑意义的胜利, 它的特点是中国第一个土生土长的 Linux 发行版, 对中文支持得最好, 而且界面和操作的设计都符合中国人的习惯
	网址	http://www.redflag-Linux.com

1.1.4 了解 Red Hat Enterprise Linux 5 的新特性

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 是由 Red Hat 公司提供收费技术支持和更新的服务器版本的操作系统。

Red Hat Enterprise Linux 5 发布于 2007 年 3 月 14 日, 是 Red Hat 商业操作系统的第 5 个

重要版本, 新版本的主要变化是内核升级为 2.6.18, 开始支持 Xen 虚拟化技术和集群存储等。

1. Red Hat Enterprise Linux 5 的新特性

Red Hat Enterprise Linux 5 的主要特性如下。

(1) 虚拟化技术。支持在各种平台上的虚拟化技术, 在 Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform 上甚至支持存储与扩展的服务器虚拟化技术, 还提供了 virt-manager、libvit/virsh 等管理工具。

(2) 内核与性能的提升。Red Hat Enterprise Linux 5 基于新的 2.6.18 内核, 对于多内核处理器的支持更完善, 并支持 Intel Network Accelerator Technology (IOAT), 增强了基于 Kexec/Kdump 的 Dump 支持, 增强了对于大型 SMP 系统的支持, 增强了管道缓存。

(3) 安全。Red Hat Enterprise Linux 5 采用 SELinux 增强了系统的安全性, 并且内置图形化的 SELinux 管理工具, 集成了目录和安全机制, 增强的 IPSec 提供了系统安全性和性能, 新的审核机制还可以提供搜索、产生报表和实时监控能力。

什么是 SELinux?

SELinux 的全称是 Security Enhanced Linux, 是由美国国家安全部 (National Security Agency) 领导开发的 GPL 项目, 它拥有一个灵活而强制性的访问控制结构, 旨在提高 Linux 系统的安全性, 提供强健的安全保证, 可防御未知攻击。据称相当于 B1 级的军事安全性能。应用 SELinux 后, 可以减轻恶意攻击或恶意软件带来的灾难, 并对机密性和完整性有很高要求的信息提供安全保障。控制的东西越多使用起来就越容易复杂, SELinux 也不例外。目前 SELinux 仍在不断完善中, 管理和控制策略并不是一件轻松的事, 需要丰富的系统知识和经验, 并且必须仔细阅读 SELinux 相关的文档, 做大量的尝试。读者可以到 SELinux 的官方网站 <http://www.nsa.gov/SELinux> 获得更多的信息。



(4) 网络与存储。Red Hat Enterprise Linux 5 支持 Autofs、FS-Cache 和 iSCSI, 让用户可以更方便地管理存储设备, 并增强了对于 IPv6 的支持。此外, 还改进了对于 Microsoft 文件/打印和 Active Directory (目录服务) 的支持。

(5) 桌面支持。Red Hat Enterprise Linux 5 更新了管理工具、应用程序版本并增强了对笔记本电脑的支持。在电源管理方面, ACPI 开始包括 Suspend to Disk, 增强了对多媒体的支持, 完善了即插即用设备的管理。

Network Manager 提供了自动的有线和无线网络配置向导, 基于 AIGLX/Compiz 的图形化界面 (支持透明、淡化) 不再让 Windows Vista 专美于前。

(6) 开发环境。Red Hat Enterprise Linux 5 增强了开发工具, 包括 System Tap、Frysk、gcc 4.1 和 glibc 2.5 工具链。

(7) 管理。Red Hat Enterprise Linux 5 首先简化了安装过程的系统配置, 采用基于 Yum/Pup 的 Red Hat Network 更新, 方便修补系统漏洞。此外, 它还采用了更好用的 Conga 集群和存储管理。

2. Red Hat Enterprise Linux 5 大家族

Red Hat Enterprise Linux 5 这个企业版也分为桌面和服务器两个系列, 每个系列又对应几

个不同的版本,而且 Red Hat Enterprise Linux 5 与 Red Hat Enterprise Linux 3/4 的版本划分及命名又有所不同。

(1) Red Hat Enterprise Linux 5 Server。

具体来说,Red Hat Enterprise Linux 5 Server 系列分为以下几种:

- Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform: 对应以前的 Red Hat Enterprise Linux AS。
- Red Hat Enterprise Linux: 对应以前的 Red Hat Enterprise Linux AS。

(2) Red Hat Enterprise Linux 5 Desktop。

Desktop 系列分为以下几种:

- Red Hat Enterprise Linux Desktop: 对应以前的 Red Hat Desktop。
- Red Hat Enterprise Linux Desktop with Workstation option: 对应以前的 Red Hat Enterprise Linux WS。

1.2 项目设计与准备

1.2.1 项目设计

中小型企业在选择网络操作系统时,首先推荐企业版 Linux 网络操作系统。一是由于其开源的优势,另一个是考虑安全性。

要想成功安装 Linux,首先必须对硬件的基本要求、硬件的兼容性、多重引导、磁盘分区和安装方式等进行充分准备,获取发行版本,查看硬件是否兼容,选择适合的安装方式。做好这些准备工作, Linux 安装之旅才会一帆风顺。

用户可以借助 Windows 的设备管理器来查看计算机中各硬件的型号,并与 Red Hat 公司提供的硬件兼容列表进行对比,以确定硬件是否与 RHEL 5 兼容。

1. 硬件的基本要求

在安装 Red Hat Enterprise Linux 5 之前,我们首先要了解它的最低硬件配置需求,以保证主机可以正常运行。

- CPU: 需要 Pentium 以上处理器。
- 内存: 对于 x86、AMD64/Intel64 和 Itanium2 架构的主机,最少需要 512MB 的内存,如果主机是 IBM Power 系列,则至少需要 1GB 的内存(推荐 2GB)。
- 硬盘: 必须保证有大于 1GB 的空间。实际上,这是安装占用的空间,如果考虑到交换分区、用户数据分区,则所需要的空间远远不止 1GB(完全安装就需要 5GB 以上的硬盘空间)。
- 显卡: 需要 VGA 兼容显卡。
- 光驱: CD-ROM 或者 DVD。
- 其他: 兼容声卡、网卡等。

由于 Windows 在操作系统上的垄断地位,绝大多数硬件产品厂商只开发了 Windows 操作系统的驱动程序,不过随着 Linux 的快速发展,这种局面在一定程度上得到了缓解,比如著名的显卡厂商 nVIDIA 和 AMD 都开始为 Linux 开发驱动程序,其他业余人员、爱好者也合作编写了各种质量相当高的硬件驱动程序。