

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

杨 云 马立新 杨建新 编 著

创新
精品

以工作过程为导向
以工程实践为基础
以职业技能为目标



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

杨 云 马立新 杨建新 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Linux 网络服务器配置管理项目实训教程	杨 云	马立新	杨建新
ISBN 7-112-09048-3	定价	25.00 元	
（CIP 数据）			
Linux 网络服务器配置管理项目实训教程	杨 云	马立新	杨建新
ISBN 7-112-09048-3	定价	25.00 元	
（CIP 数据）			

地址：北京市丰台区右安门外大街 22 号 邮编：100054
电话：(010) 68393647 传真：(010) 68393647

内 容 提 要

本书按照学习领域的课程教学改革思路进行编写,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。

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使用,也可以作为 Linux 系统管理和网络管理的自学指导书。

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/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

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, 马立新, 杨建新编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2010.3

21世纪高职高专创新精品规划教材
ISBN 978-7-5084-7196-9

I. ①L… II. ①杨… ②马… ③杨… III. ①Linux操作系统—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第022977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
作 者	杨 云 马立新 杨建新 编著
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 (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	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 18.25 印张 449 千字
版 次	2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	30.00 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

序

近年来,我国高等职业教育蓬勃发展,为现代化建设培养了大量高素质技能型专门人才,对高等教育大众化作出了重要贡献,顺应了人民群众接受高等教育的强烈需求。高等职业教育作为高等教育发展中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命,在我国加快推进社会主义现代化建设进程中具有不可替代的作用。随着我国走新型工业化道路、建设社会主义新农村和创新型国家对高技能人才要求的不断提高,高等职业教育既面临着极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战。

教材建设是整个高职高专院校教育教学工作的重要组成部分,高质量的教材是培养高质量人才的基本保证,高职高专教材作为体现高职高专教育特色的知识载体和教学的基本工具,直接关系到高职高专教育能否为一线岗位培养符合要求的高技术性人才。中国水利水电出版社本着为高校教育服务,为师生提供高品质教材的原则,按照教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的要求,在全国数百所高职高专院校中遴选了一批具有丰富的教学经验、较高的工程实践能力的学科带头人和骨干教师,成立了高职高专教材建设编委会。编委会成员经过几个月的广泛调研,了解各高职院校教学改革和企业对人才需求的情况,探讨、研究课程体系建设和课程设置,达成共识,组织编写了本套“21世纪高职高专创新精品规划教材”。

本套教材的特点如下:

1. 面向高职高专教育,将专业培养目标分解落实于各门课程的技术应用能力要求,建立课程的技术、技能体系,将理论知识贯穿于其中,并融“教、学、做”为一体,强化学生的能力培养。

2. 理论知识的讲解以基础知识和基本理论“必需、够用”为原则,在保证达到高等教育水平的基础上,注重基本概念和基本方法讲解的科学性、准确性和正确性,把重点放在概念、方法和结论的阐释和实际应用上,推导过程力求简洁明了。

3. 在教材中按照技术、技能要求的难易和熟练程度,选择恰当的训练形式和内容,形成训练体系;确定实训项目,并将实训内容体现在教材中。对于单独设置实训的课程,我们将实训分成基础实训和综合实训两个部分。综合实训中重点体现了工学结合的原则,提高学生的社会实践能力。

4. 在编写方式上引入案例教学和启发式教学方法,采用以实际应用引出的问题为背景来设计和组织内容,增强了教材的可读性和可操作性,激发学生的学习兴趣,使知识点更容易理解掌握,从而使学生能够真正地掌握相关技术,为以后的就业打好基础。

5. 教材内容力求体现经济社会发展对应用技术的新技术和新趋势,将新兴的高新技术、复合技术等引进教材,并在教材中提出了一些引导技术发展的新问题,以期引起思考和讨论,有利于培养学生技术应用中的创新精神和能力。

6. 大部分教材都配有电子教案和相关教学资源,以使教材向多元化、多媒体化发展,满足广大教师教学工作的需要。电子教案使用 PowerPoint 制作,教师可根据授课情况任意修改。相关教案和资源可以从中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。

本套教材凝聚了众多奋斗在高等职业教育教学、科研第一线的教师和科研人员多年的教学经验和智慧,教材内容选取新颖、实用,层次清晰,结构合理,概念清晰,通俗易懂,可读性和实用性强。本套教材适用于高职高专院校,也可作为社会各类培训班用书和自学参考用书。

我们期待广大读者对本套教材提出宝贵意见和建议,以便进一步修订,使该套教材不断完善。

21 世纪高职高专创新精品规划教材编委会

2008 年 4 月

前言

一、关于本书

Red Hat 过去只拥有单一版本的 Linux, 即 Red Hat Linux 7.3、8.0 和 9.0 等, 单一版本的最高版本是 9.0。然而许多人对 Red Hat 的发展策略不了解, 误以为目前 Red Hat Linux 9.0 是最新的发行版, 其实自 2002 年起, Red Hat 将产品分成两个系列, 即由 Red Hat 公司提供收费技术支持和更新的 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 服务器版, 以及由 Fedora 社区开发的桌面版本 Fedora Core (FC)。这也就意味着不可能看到 Red Hat Linux 10.0 的版本, 取而代之的是 RHEL 服务器版或 FC 桌面版。

Linux 由于其性能稳定、源代码开放及价格方面的优势而逐渐被广大用户接受。目前 Linux 已告别了概念普及阶段, 进入了实质性应用阶段, 开始涉足金融、电信等关键业务领域。Red Hat 是成功的 Linux 发行版本之一, 在过去的十几年中, 它的软件开发工作一直建立在一种完全开放的源代码基础之上, 正是由于它采取了完全开放源代码的软件开发模式, 使得 Red Hat 在 Linux 服务器应用的占有率超过了 70%。

二、本书特点

1. 这是一本“任务驱动, 项目导向”的工学结合教材

本书集项目教学与拓展实训为一体, 按照“项目描述”→“需求分析”→“项目目标”→“相关知识”→“项目设计与准备”→“项目实施”→“企业实战与应用”→“故障排除”→“拓展实训”的梯次进行组织。

全书按照高职高专课程教学改革思路进行编写, 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, 是为高职院校学生量身定做的教材。

2. 配备立体化的教辅资源, 所有教学录像与实验视频全部上网

本教材是省级精品课程的配套教材, 其精品课程网站教学资源丰富, 本书的所有教学录像和实验视频全部放在精品课程网站上, 供下载学习和在线收看。另外, 教学中经常会用到的 PPT 教案、学习论坛、实践教学、授课计划、题库、案例库、教师手册、学习指南、习题解答、教材补充材料等内容, 也都在课程网站上。网址: <http://linux.jnnp.cn>。

3. 核心理念: 适合的就是最好的

让学生读得懂、学得会、用得上是这本书要达到的目标。

本书针对高职教育培养目标, 在培养学生的技能操作和技术应用能力上下功夫, 高职教育特色鲜明。

本书涉及的内容全面、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。

4. 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

本书力求体现教材的系统性、先进性和实用性。根据职业教育的特点,针对中小型网络实际应用,决定编写 Linux 组网技术课程的实用型教材。减少枯燥难懂的理论,重点对网络服务的搭建、配置与管理进行全面细致的讲解。

对理论知识和原理介绍得相对浅一些,理论联系实际多一些,突出工程实践案例的实训指导。发挥课程网站的作用。

5. 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 and 解决实际问题的能力。

三、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。本书由杨云、马立新和杨建新编写,平寒、王春身、刘志杰、张晖、牛文琦、金月光、刘芳梅、徐莉、姜海岚、郭娟参与了部分章节的编写。济南百杰教育集团的杨建新高级工程师(微软 MCSE),审订了大纲并编写了全部实训内容。本书作者均长期工作在网络教学和网络管理第一线,积累了较为深厚的理论知识和丰富的实践经验,本书是这些理论和经验的一次总结与升华。

由于作者水平有限,书中难免存在一些疏漏与错误,希望大家不吝赐教。读者对书中内容有何疑问,或者在实际工作中遇到了什么问题,都可以发 E-mail 至 yangyun@jn.gov.cn 获得技术支持与帮助,也可以到课程网站的学习论坛进行交流,或者到 <http://windows.jnrc.cn> 网站上查找相关学习资料或参与讨论。本书的电子教案可到出版社网站下载。

编者

2009 年 12 月

目 录

序

前言

项目 1 安装 Red Hat Enterprise Linux	1	2.3.5 Linux 文件权限管理	55
1.1 相关知识	1	2.3.6 使用磁盘管理工具管理磁盘	59
1.1.1 Linux 简介	1	2.3.7 在 Linux 中设置软 RAID	65
1.1.2 Linux 体系结构	3	2.3.8 使用 LVM 逻辑卷管理器	68
1.1.3 Linux 的版本	5	2.3.9 管理磁盘配额	72
1.1.4 Red Hat Enterprise Linux 简介	6	2.4 练习题	74
1.2 项目设计及准备	8	2.5 实训	76
1.2.1 项目设计	8	实训一 管理用户和组	76
1.2.2 项目准备	10	实训二 文件系统和磁盘管理	77
1.3 项目实施	10	项目 3 配置 Linux 基础网络	80
1.3.1 任务 1: 安装 Windows 与 RHEL 4 AS		3.1 相关知识: 常见网络配置文件	80
并存的计算机	10	3.1.1 /etc/sysconfig/network	80
1.3.2 任务 2: 首次启动 Red Hat Enterprise		3.1.2 /etc/sysconfig/network-scripts/	
Linux 的设置	23	ifcfg-ethN	81
1.3.3 任务 3: 认识 X Window System	27	3.1.3 /etc/hosts	82
1.3.4 任务 4: 认识 GRUB	30	3.1.4 /etc/resolv.conf	82
1.3.5 任务 5: 配置 GRUB	33	3.1.5 /etc/host.conf	83
1.4 练习题	35	3.1.6 /etc/services	83
1.5 实训	36	3.2 项目实施	83
实训一 安装和启动 RHEL 4 AS	36	3.2.1 任务 1: 使用常用网络配置命令	83
实训二 删除 RHEL 4 AS	38	3.2.2 任务 2: 建立 ADSL 连接	87
项目 2 管理 Linux 服务器	40	3.2.3 任务 3: 使用常用网络测试工具	89
2.1 相关知识	40	3.2.4 任务 4: 认识 Linux 启动过程和	
2.1.1 用户账户文件	40	运行级别	91
2.1.2 组群文件	42	3.2.5 任务 5: 认识守护进程	93
2.1.3 文件系统基础	43	3.2.6 任务 6: xinetd 配置	94
2.1.4 Linux 文件系统目录结构	44	3.2.7 任务 7: 使用守护进程管理工具	95
2.2 项目设计与准备	45	3.3 练习题	97
2.3 项目实施	45	3.4 实训 Linux 网络配置	98
2.3.1 管理用户账户	45	项目 4 配置与管理 Samba 服务器	100
2.3.2 管理组群	49	4.1 相关知识	100
2.3.3 使用用户管理器管理用户和组群	50	4.1.1 SMB 协议	100
2.3.4 常用的账户管理命令	52	4.1.2 Samba	101

4.1.3 Samba 的功能·····	101	5.4 练习题·····	136
4.2 项目设计与准备·····	102	5.5 实训 配置与管理 DHCP 服务器·····	136
4.3 项目实施·····	102	项目 6 配置与管理 DNS 服务器·····	138
4.3.1 任务 1: 安装、启动与停止 Samba 服务·····	102	6.1 相关知识·····	138
4.3.2 任务 2: 配置 Samba 服务的 配置文件·····	103	6.1.1 DNS 概述·····	138
4.3.3 任务 3: Samba 文件共享·····	108	6.1.2 DNS 查询模式·····	139
4.3.4 任务 4: Samba 打印共享·····	109	6.1.3 DNS 域名空间结构·····	139
4.3.5 任务 5: 从 Windows 访问 Linux 的共享资源·····	112	6.1.4 DNS 域名解析过程·····	140
4.3.6 任务 6: 从 Linux 访问 Windows 的共享资源·····	113	6.1.5 DNS 常见资源记录·····	141
4.3.7 任务 7: 使用 Samba 组件中的 应用程序·····	115	6.1.6 /etc/hosts 文件·····	142
4.4 Samba 企业实战实用·····	116	6.1.7 DNS 规划与域名申请·····	142
4.4.1 企业环境及需求·····	116	6.2 项目设计及准备·····	143
4.4.2 需求分析·····	117	6.2.1 项目设计·····	143
4.4.3 解决方案·····	117	6.2.2 项目准备·····	143
4.5 Samba 排错·····	119	6.3 项目实施·····	143
4.6 练习题·····	121	6.3.1 任务 1: 安装 DNS 服务·····	143
4.7 实训 Samba 服务器的配置·····	122	6.3.2 任务 2: 配置 DNS 服务器·····	149
项目 5 配置与管理 DHCP 服务器·····	123	6.3.3 任务 3: 配置 DNS 客户端·····	154
5.1 相关知识·····	123	6.3.4 任务 4: 测试 DNS·····	155
5.1.1 配置 TCP/IP 参数的两种方法·····	123	6.4 练习题·····	157
5.1.2 什么是 DHCP·····	124	6.5 实训 配置与管理 DNS 服务器·····	158
5.1.3 何时使用 DHCP 服务·····	124	项目 7 配置与管理 NFS 网络文件系统·····	161
5.1.4 DHCP 服务的工作过程·····	124	7.1 NFS 相关知识·····	161
5.2 项目设计及准备·····	127	7.1.1 NFS 服务概述·····	161
5.2.1 项目设计·····	127	7.1.2 NFS 工作原理·····	161
5.2.2 项目需求准备·····	127	7.2 项目设计及准备·····	162
5.3 项目实施·····	128	7.2.1 项目设计·····	162
5.3.1 任务 1: 安装与配置基本 DHCP 服务器·····	128	7.2.2 项目准备·····	162
5.3.2 任务 2: 在 Linux 下配置 DHCP 客户端·····	132	7.3 项目实施·····	163
5.3.3 任务 3: 在 Windows 下配置 DHCP 客户端·····	132	7.3.1 任务 1: 安装 NFS·····	163
5.3.4 任务 4: 部署复杂 DHCP 服务·····	133	7.3.2 任务 2: 配置文件/etc/exports·····	163
		7.3.3 任务 3: 启动和停止 NFS 服务·····	165
		7.3.4 任务 4: 配置 NFS 客户端·····	167
		7.3.5 任务 5: 排除 NFS 故障·····	169
		7.4 练习题·····	170
		7.5 实训 配置 NFS 服务器·····	171
		项目 8 配置与管理 Apache 服务器·····	173
		8.1 相关知识·····	173
		8.2 项目设计及准备·····	174

8.2.1	项目设计	174	9.6	练习题	216
8.2.2	项目准备	174	9.7	实训 FTP 服务器的配置	216
8.3	项目实施	174	项目 10	配置与管理电子邮件服务器	218
8.3.1	任务 1: 安装、启动与停止 Apache 服务	174	10.1	相关知识	218
8.3.2	任务 2: 认识 Apache 服务器的 主配置文件	175	10.1.1	电子邮件服务概述	218
8.3.3	任务 3: 配置各种 Apache 服务器	179	10.1.2	电子邮件系统的组成	219
8.3.4	任务 4: 配置虚拟主机	186	10.1.3	电子邮件传输过程	219
8.4	企业实战与应用	189	10.1.4	与电子邮件相关的协议	220
8.4.1	企业环境及需求	189	10.2	项目设计及准备	221
8.4.2	需求分析	189	10.2.1	项目设计	221
8.4.3	解决方案	190	10.2.2	项目准备	221
8.5	练习题	193	10.3	项目实施	221
8.6	实训 配置与管理 Apache 服务器	194	10.3.1	任务 1: 安装、启动与停止 sendmail 服务	221
项目 9	配置与管理 FTP 服务器	196	10.3.2	任务 2: 配置 sendmail 邮件 服务器	223
9.1	相关知识	196	10.3.3	任务 3: 邮件中继和 SMTP 验证	226
9.1.1	FTP 服务概述	196	10.3.4	任务 4: 设置用户别名	228
9.1.2	FTP 工作原理	197	10.3.5	任务 5: 设置虚拟域用户	229
9.1.3	FTP 的数据传输模式	198	10.3.6	任务 6: 配置 POP3 服务器	231
9.1.4	FTP 命令	198	10.3.7	任务 7: 电子邮件服务器的测试	232
9.2	项目设计与准备	203	10.3.8	任务 8: 以 Web 方式收发 电子邮件	234
9.2.1	项目设计	203	10.4	Sendmail 服务企业实战与应用	236
9.2.2	项目准备	203	10.4.1	企业环境	236
9.3	项目实施	203	10.4.2	需求分析	237
9.3.1	任务 1: 安装、启动与停止 vsftpd 服务	203	10.4.3	解决方案	237
9.3.2	任务 2: 配置 vsftpd 服务器	205	10.5	Sendmail 排错	240
9.3.3	任务 3: 设置 vsftpd 服务以 xinetd 方式启动	208	10.5.1	无法定位邮件服务器	240
9.3.4	任务 4: 配置基于虚拟用户的 FTP 服务器	208	10.5.2	身份验证失败	241
9.3.5	任务 5: 典型 vsftpd 服务器 配置案例	209	10.5.3	邮箱配额限制	241
9.4	企业实战与应用	212	10.6	练习题	241
9.4.1	企业环境	212	10.7	实训 电子邮件服务器的配置	242
9.4.2	需求分析	212	项目 11	配置防火墙与代理服务器	244
9.4.3	解决方案	212	11.1	相关知识	244
9.5	FTP 排错	215	11.1.1	防火墙的分类	244
			11.1.2	Netfilter/iptables 架构	247
			11.1.3	NAT 的基本知识	251
			11.2	项目设计及准备	253

11.2.1	项目设计	253
11.2.2	项目准备	253
11.3	项目实施	253
11.3.1	任务 1: 认识 iptables 命令	253
11.3.2	任务 2: 使用 iptables 实现 NAT	257
11.3.3	任务 3: 认识 Squid 代理服务器	259
11.3.4	任务 4: 安装、启动与停止 squid 服务	260
11.3.5	任务 5: 配置 Squid 服务器	261
11.3.6	任务 6: Squid 服务器配置实例	262
11.3.7	任务 7: 配置透明代理	263
11.4	企业实战与应用	264
11.4.1	企业环境及需求	264
11.4.2	需求分析	265
11.4.3	解决方案	265
11.5	练习题	267
11.6	实训 Linux 防火墙的配置	268

项目 12	配置与管理 VPN 服务器	270
12.1	相关知识	270
12.1.1	VPN 工作原理	270
12.1.2	VPN 的特点和应用	271
12.1.3	VPN 协议	272
12.2	项目设计及准备	273
12.2.1	项目设计	273
12.2.2	项目准备	273
12.3	项目实施	274
12.3.1	任务 1: 安装 VPN 服务	274
12.3.2	任务 2: 配置 VPN 服务器	275
12.3.3	任务 3: 配置 VPN 客户端	277
12.4	练习题	279
12.5	实训 VPN 服务器的配置	279
综合实训一	Linux 系统故障排除	281
综合实训二	企业综合应用	282

项目

1

安装 Red Hat Enterprise Linux

项目描述:

某高校组建了学校的校园网, 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, Linux 系统是 UNIX 在微机上的完整实现, 但又不等同于 UNIX, 而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 系统是一个类似 UNIX 的操作系统, Linux 系统是 UNIX 在微机上的完整实现, 它的标志是一个名为 Tux 的可爱的小企鹅, 如图 1-1 所示。UNIX 操作系统是 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中得到广泛的应用, 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。在最开始时, Linus Torvalds 的兴趣在于了解操作系统运行原理, 于是 Linux 早期的版本并没有考虑最终用户的使用, 只是提供



图 1-1 Linux 的标志 Tux

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,但这样也保证了 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。



图 1-2 GNU 的标志角马

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。



小知识

GNU 这个名字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,它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为单位,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系统的磁盘、外设、处理器等系统资源。Linux 的保护机制使每个应用程序和用户互不干扰，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的不懈努力下，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，并且是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，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 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 的图形用户界面（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（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、执行标准的计算操作等。用户也可以产生自己的工具。

实用工具可分三类：

- 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；另外一些过滤器是按模式寻找文件并以这种模式输出部分数据；还有一些执行字处理操作，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，一种方式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，即所谓广播式通信。

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 Linus 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公布新的版本或其修订版，从 1991 年 10 月 Linus 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 2.6.24 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。

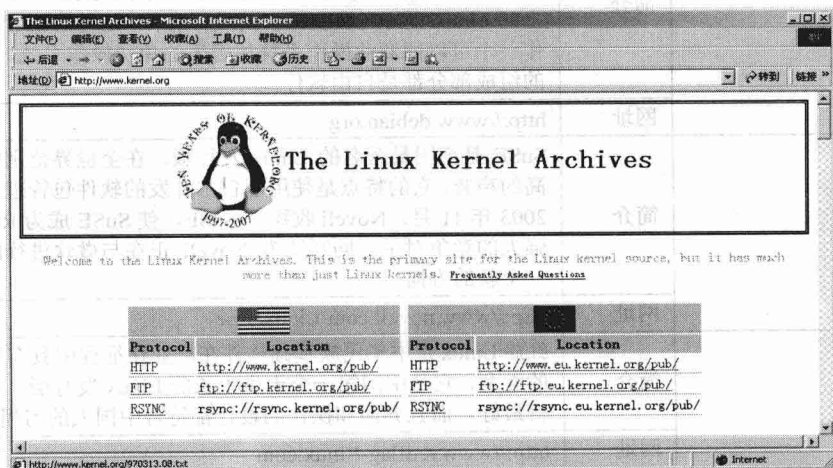


图 1-3 Linux 内核的官方网站

2. 发行版本

仅有内核而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，下面就为读者介绍目前比较著名的几个发行版本，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，Red Hat 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 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 在易用性方面的确是下了不少功夫，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。这些志愿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 Red Hat Enterprise Linux 简介

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。