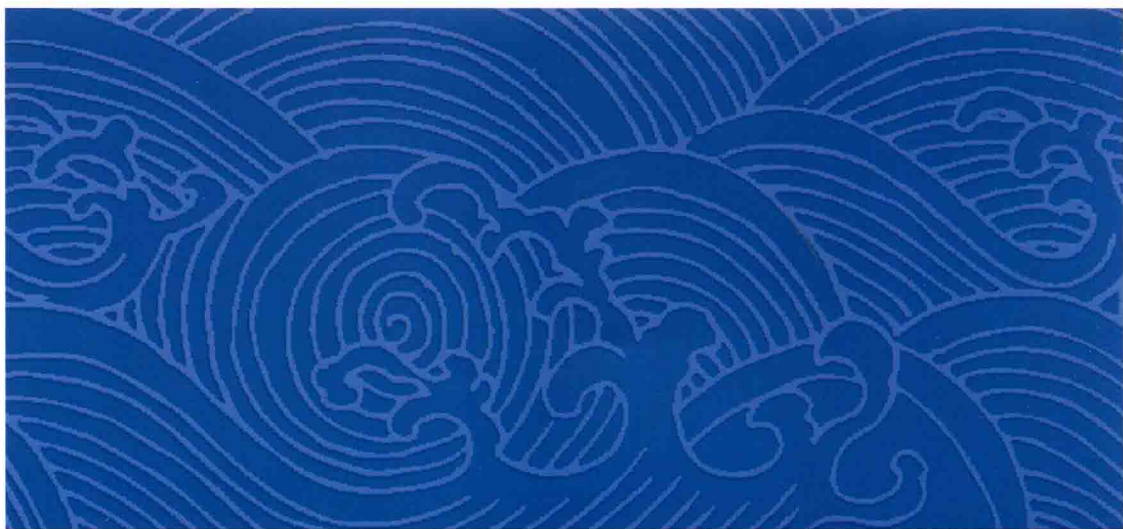




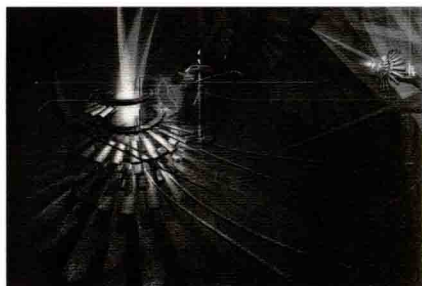
INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING PLANNING MATERIAL



工业和信息化人才培养规划教材

高职高专计算机系列

Linux 网络操作系统 及应用教程 (项目式)



Network Operating System of Linux

杨云 王秀梅 孙凤杰 主编

国家级精品课程、国家级精品资源共享课配套教材

配备操作视频、课程学习网站等精品教学资源

基于工作过程导向，“教、学、做”一体化

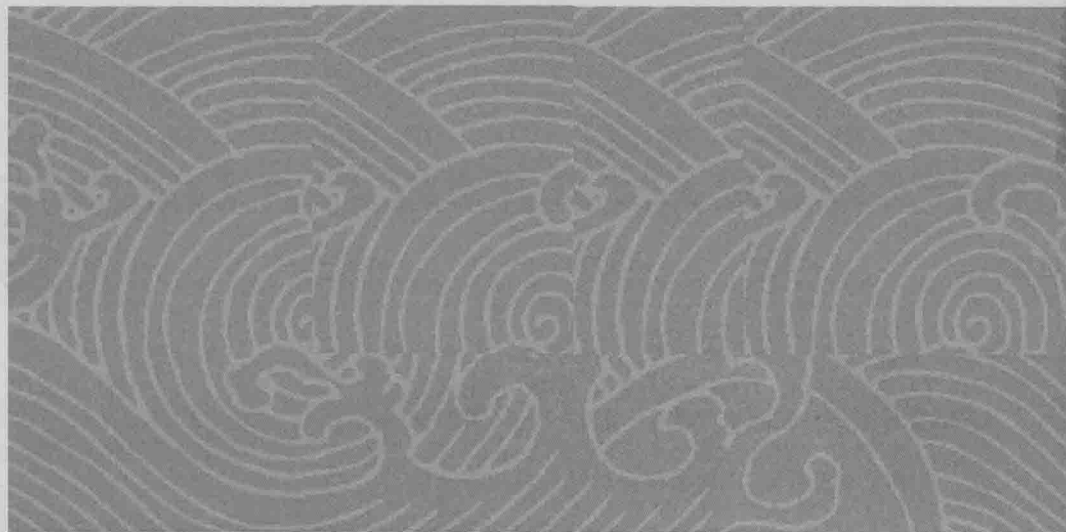
 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS


CD-ROM


精品系列

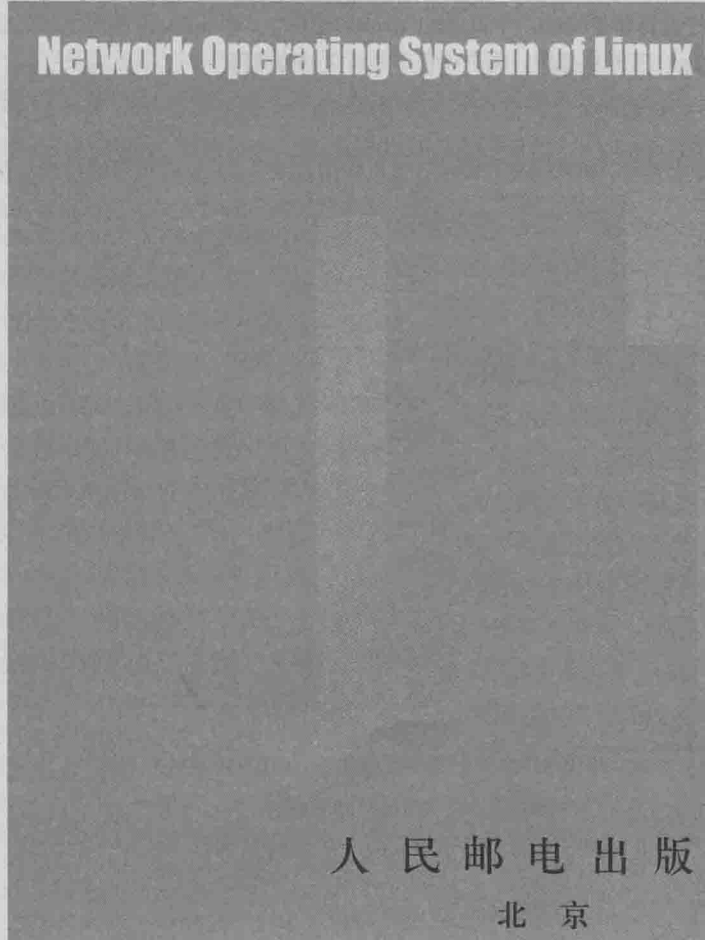
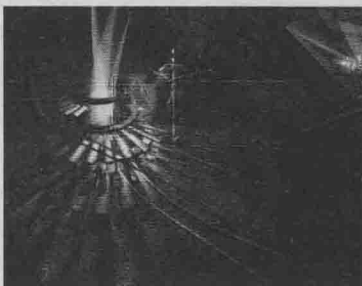


INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING PLANNING MATERIALS
TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION



工业和信 息化 人才培 养规 划教 材 高 职 高 专 计 算 机 系 列

Linux 网络操作系统 及应用教程 (项目式)



Network Operating System of Linux

杨云 王秀梅 孙凤杰 © 主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux网络操作系统及应用教程：项目式 / 杨云，
王秀梅，孙凤杰主编. — 北京：人民邮电出版社，
2013.9 (2014.7重印)
工业和信息化人才培养规划教材. 高职高专计算机系
列
ISBN 978-7-115-32037-7

I. ①L… II. ①杨… ②王… ③孙… III. ①
Linux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162866号

内 容 提 要

本书是一本 Linux 零基础教材，以基于“项目驱动、任务导向”的项目化教学方式编写而成，体现“基于工作过程”的教学理念。

本书以 Red Hat Enterprise Linux 5.4 为平台，对 Linux 网络操作系统的应用进行了详细讲解。全书共分为系统安装与常用命令、系统配置与管理、vi 与编程及调试、网络服务器配置与管理等 4 个学习情境，14 个教学实训项目。教学实训项目包括：安装与基本配置 Linux 操作系统、熟练使用 Linux 常用命令、系统配置与管理、管理 Linux 服务器的用户和组、配置与管理文件系统、配置与管理磁盘、管理 Linux 服务器的网络配置、熟练使用 vi 程序编辑器与 shell、学习 shell script、使用 gcc 和 make 调试程序、配置与管理 Samba、DHCP、DNS、Apache、FTP 服务器。每个项目后面有“故障排除”、“项目实录”、“实践习题”等结合实践应用的内容，使用大量翔实的企业应用实例，配以项目实录视频，使“教、学、做”融为一体，实现理论与实践的统一。

本书是国家级精品课程配套教材，可作为高职院校计算机应用技术专业、计算机网络技术专业和网络系统管理专业的理论与实践一体化教材，也可作为 Linux 系统管理和网络管理人员的自学指导书。

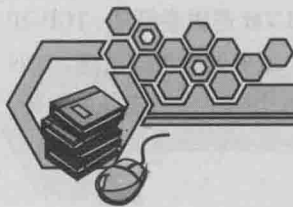
-
- ◆ 主 编 杨 云 王秀梅 孙凤杰
责任编辑 王 威
责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：17.75
字数：449千字
-

定价：42.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010)81055256 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号



1. 编写背景

Linux 操作系统包含内容涵盖很广,其中关于“Linux 网络服务器配置与管理”的教材比较多,但详细介绍“Linux 操作系统基础及基本网络服务”的教材却不多见。基于此,我们组织企业的红帽工程师、教学名师和骨干教师编写了《Linux 操作系统及应用》这本“工学结合”的项目教材。

《Linux 操作系统及应用》是国家级精品课程配套教材、Linux 零基础教材,是《网络服务器搭建、配置与管理——Linux 版》教材(人民邮电出版社,杨云主编)的姊妹篇。《网络服务器搭建、配置与管理——Linux 版》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,工业和信息化人才培养规划教材,已由人民邮电出版社在 2011 年 10 月正式出版。

《Linux 操作系统及应用》教材的出版,将给高职院校选择合适的 Linux 教材提供更大的灵活和方便。根据教学要求和教学重点的不同,读者可以选学其中任意 1 本教材。当然,如果课程时间允许,分两学期开设,2 本教材都选用,学生可以更深入地理解 Linux 的精髓得到更大的收获。

2. 本书特点

(1) 这是一本基于工作过程导向的“教、学、做”一体化的工学结合教材。

本书集项目教学与拓展实训为一体,按照“项目导入”→“职业能力目标和要求”→“学习性工作任务”→“项目实录”→“练习题”→“实践习题”→“超级链接”的梯次进行组织。理实一体,“教、学、做”一体化,强化能力培养。

项目实录是一个更加完备的工程项目,包括项目背景、网络拓扑、深度思考等内容,配合精品课网站的相关视频录像,读者可以随时进行工程项目的学习与实践。

(2) 本书是国家精品课程的配套教材。

本书是国家级精品课程《Linux 网络操作系统》的配套教材,教学资源丰富,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实训指导书、课程标准、题库、教师手册、学习指南、学习论坛、教材补充材料等内容也都在课程网站上。精品课程网站地址:<http://linux.sdp.edu.cn/kcweb>。PPT 教案、习题解答等必备资料可到人民邮电出版社教学服务与资源网(<http://www.ptpedu.com.cn>)免费下载使用。

(3) 构建了 3A 网络学习平台,满足学生自主学习和个性化学习的需要。

精品课程学习网站搭建了开放式 3A 网络学习平台,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”于一体,“教、学、做、导、考”完美统一,为学生个性化的自主学习提供良好条件。<http://linux.sdp.edu.cn/kcweb>。

3. 随书光盘

随书光盘收录了 Red Hat Enterprise Linux 5 系统安装与启动、Linux 5 基本命令的使用、用户

与组的管理、权限管理、文件系统管理、基本磁盘管理、动态磁盘管理、LVM 逻辑卷管理、TCP-IP 网络配置文件、VI 编辑器、Shell 编程、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、Web 服务器配置与管理、FTP 服务器配置与管理等 16 个随书项目实录的视频。另外还附有源码、习题答案、电子课件等其他教学资源。

4. 阅读建议

- (1) 动手实践, 手脑并用。
- (2) 归纳总结, 举一反三。

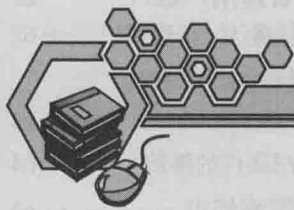
5. 其他

本书由杨云、王秀梅、孙凤杰任主编。高级工程师杨建新录制了全部项目实录的视频。山东职业学院的杨云编写项目 3 和项目 8, 大庆职业学院的王秀梅编写项目 1、项目 10 和项目 11, 大庆职业学院的孙凤杰编写项目 2、项目 4 和项目 5, 大庆职业学院的孔令宏编写项目 6 和项目 12, 大庆职业学院的于森编写项目 7 和项目 9, 大连海洋大学职业技术学院的王运景编写项目 13 和项目 14。张晖、李满、平寒、杨建新、马立新、郭娟、金月光、张亦辉、吕子泉、牛文琦、刘芳梅、徐莉、王勇、梁明亮、薛鸿民、李娟、和乾等参加了部分章节的编写。

由于水平有限, 书中难免存在错误和不妥之处, 恳请广大读者批评指正。作者的 E-mail 地址是: yangyun@jn.gov.cn。Linux& Windows 教师 QQ 交流群: 189934741。

编者

2013 年 4 月



目 录

学习情境一 系统安装与常用命令

项目一 安装与基本配置 Linux

操作系统..... 1

1.1 任务 1 认识 Linux

操作系统..... 1

1.1.1 子任务 1 认识 Linux 的来世与今生..... 1

1.1.2 子任务 2 理解 Linux 体系结构..... 3

1.1.3 子任务 3 认识 Linux 的版本..... 5

1.1.4 子任务 4 了解 Red Hat Enterprise Linux 5 的新特性..... 6

1.2 任务 2 设计与准备搭建

Linux 服务器..... 8

1.2.1 项目设计..... 8

1.2.2 项目准备..... 12

1.3 任务 3 安装与配置

Red Hat Enterprise Linux 5..... 12

1.3.1 子任务 1 安装 Red Hat Enterprise Linux 5..... 12

1.3.2 子任务 2 基本配置安装 后的 Red Hat Enterprise Linux 5..... 20

1.3.3 子任务 3 认识 Linux 启动过程和运行级别..... 23

1.3.4 子任务 4 删除 Red Hat Enterprise Linux..... 25

1.3.5 子任务 5 登录和 退出 Linux..... 25

1.3.6 子任务 6 启动 Shell..... 27

1.4 任务 4 认识

X-Window System..... 28

1.4.1 子任务 1 理解什么是 X-Window System..... 28

1.4.2 子任务 2 认识 X-Window System 的基本结构..... 29

1.5 任务 5 认识 GRUB..... 29

1.5.1 子任务 1 启动 引导器和 GRUB..... 29

1.5.2 子任务 2 安装 GRUB..... 30

1.5.3 子任务 3 认识 GRUB 的术语..... 30

1.5.4 子任务 4 使用 GRUB..... 31

1.6 任务 6 安装的 常见故障及排除..... 32

1.6.1 子任务 1 排除“开始 安装”阶段的故障..... 32

1.6.2 子任务 2 排除“初始 安装”阶段的故障..... 34

1.6.3 子任务 3 解决安装 过程中的问题..... 34

1.6.4 子任务 4 解决安装 后的问题..... 35

1.7 项目实录：Linux 系统 安装与启动..... 36

1.8 练习题..... 37

1.9 实践习题..... 38

1.10 超级链接..... 38

项目二 熟练使用 Linux 常用命令..... 39

2.1 任务 1 熟悉 Linux 命令基础..... 39

2.1.1	子任务 1 了解 Linux 命令特点	39	3.3	任务 3 管理用户账户	62
2.1.2	子任务 2 后台 运行程序	40	3.3.1	子任务 1 新建用户	62
2.2	任务 2 熟练使用文件 目录类命令	40	3.3.2	子任务 2 设置 用户账户口令	62
2.2.1	子任务 1 熟练使用 浏览目录类命令	40	3.3.3	用户账户的维护	64
2.2.2	子任务 2 熟练使用 浏览文件类命令	41	3.4	任务 4 管理组群	65
2.2.3	子任务 3 熟练使用 目录操作类命令	43	3.4.1	子任务 1 维护 组群账户	65
2.2.4	子任务 4 熟练使用 cp 命令	43	3.4.2	子任务 2 为组群 添加用户	65
2.2.5	子任务 5 熟练使用 文件操作类命令	45	3.5	任务 5 使用用户管理器 管理用户和组群	66
2.3	任务 3 熟练使用 系统信息类命令	50	3.5.1	子任务 1 新建用户	66
2.4	任务 4 熟练使用 进程管理类命令	52	3.5.2	子任务 2 修改用户属性	66
2.5	任务 5 熟练使用 其他常用命令	54	3.5.3	子任务 3 管理组群	67
2.6	项目实录: 使用 Linux 基本命令	56	3.6	任务 6 使用常用的账户 管理命令	67
2.7	练习题	56	3.7	项目实录: 管理用户和组	70
2.8	实践习题	57	3.8	练习题	70
2.9	超级链接	57	3.9	实践习题	71
			3.10	超级链接	71

学习情境二 系统配置与管理

项目三 管理 Linux 服务器的用户和组

3.1	任务 1 理解用户 账户和组群	58
3.2	任务 2 理解用户 账户文件和组群文件	59
3.2.1	子任务 1 理解 用户账户文件	59
3.2.2	子任务 2 理解 组群文件	61

项目四 配置与管理文件系统

4.1	任务 1 全面理解文件 系统与目录	72
4.1.1	子任务 1 认识 文件系统	72
4.1.2	子任务 2 理解 Linux 文件系统目录结构	74
4.1.3	子任务 3 理解绝对 路径与相对路径	75
4.2	任务 2 管理 Linux 文件权限	75
4.2.1	子任务 1 理解文件 和文件权限	75
4.2.2	子任务 2 详解文件 的各种属性信息	76
4.2.3	子任务 3 使用数字 表示法修改权限	78

4.2.4	子任务 4 使用文字 表示法修改权限.....	79	5.4.1	子任务 1 创建与 挂载 RAID 设备.....	104
4.2.5	子任务 5 修改文件 所有者与属组.....	80	5.4.2	子任务 2 RAID 设备的数据恢复.....	105
4.2.6	子任务 6 理解权限 与指令间的关系.....	81	5.5	任务 5 配置软 RAID 企业案例.....	106
4.3	任务 3 修改文件与目录 的默认权限与隐藏权限.....	81	5.5.1	子任务 1 环境需求.....	106
4.3.1	子任务 1 理解文件 预设权限: umask.....	82	5.5.2	子任务 2 解决方案.....	106
4.3.2	子任务 2 利用 umask.....	83	5.6	任务 6 LVM 逻辑卷 管理器.....	106
4.3.3	子任务 3 设置文件 隐藏属性.....	83	5.6.1	子任务 1 理解 LVM 的基本概念.....	107
4.3.4	子任务 4 设置文件 特殊权限: SUID、 SGID、SBIT.....	85	5.6.2	子任务 2 建立物理卷、 卷组和逻辑卷.....	108
4.4	企业实战与应用.....	87	5.6.3	子任务 3 管理 LVM 逻辑卷.....	109
4.5	项目实录: 配置与 管理文件权限.....	89	5.7	项目实录.....	110
4.6	练习题.....	89	5.8	练习题.....	112
4.7	超级链接.....	90	5.9	实践习题.....	112
			5.10	超级链接.....	112
项目五	配置与管理磁盘.....	91	项目六	管理 Linux 服务器的 网络配置.....	113
5.1	任务 1 熟练使用常用 磁盘管理工具.....	91	6.1	任务 1 掌握常见的网络 配置文件.....	113
5.2	任务 2 配置与管理 磁盘配额.....	97	6.1.1	子任务 1 详解 /etc/sysconfig/network.....	113
5.2.1	子任务 1 部署 磁盘配额环境.....	97	6.1.2	子任务 2 详解 /etc/sysconfig/network-scripts /ifcfg-ethN.....	114
5.2.2	子任务 2 设置 磁盘配额.....	98	6.1.3	子任务 3 详解 /etc/hosts.....	115
5.2.3	子任务 3 检查 磁盘配额的使用情况.....	99	6.1.4	子任务 4 详解 /etc/resolv.conf.....	115
5.3	任务 3 磁盘配额配置 企业案例.....	100	6.1.5	子任务 5 详解 /etc/host.conf.....	115
5.3.1	子任务 1 环境需求.....	100	6.1.6	子任务 6 详解 /etc/services.....	116
5.3.2	子任务 2 解决方案.....	100			
5.4	任务 4 在 Linux 中 配置软 RAID.....	103			

6.2	任务 2 熟练使用常用的网络配置命令	116
6.2.1	子任务 1 配置主机名	116
6.2.2	子任务 2 使用 ifconfig 配置 IP 地址及辅助 IP 地址	117
6.2.3	子任务 3 禁用和启用网卡	117
6.2.4	子任务 4 更改网卡 MAC 地址	118
6.2.5	子任务 5 使用 route 命令	118
6.2.6	子任务 6 网卡配置文件	120
6.2.7	子任务 7 使用 setup 命令	121
6.2.8	子任务 8 图形界面配置工具	121
6.2.9	子任务 9 修改 resolv.conf 设置 DNS	121
6.2.10	子任务 10 使用 service	121
6.3	任务 3 熟练使用常用的网络测试工具	122
6.3.1	子任务 1 使用 ping 命令检测网络状况	122
6.3.2	子任务 2 使用 netstat 命令	123
6.3.3	子任务 3 使用 traceroute 命令	124
6.3.4	子任务 4 使用 arp 命令	124
6.4	任务 4 理解守护进程和 xinetd	125
6.4.1	子任务 1 认识守护进程	125
6.4.2	子任务 2 配置 xinetd	126
6.4.3	子任务 3 使用守护进程管理工具	127

6.5	项目实录: 配置 Linux 下的 TCP/IP	128
6.6	练习题	129
6.7	超级链接	130

学习情境三 vi 编程与调试

项目七	熟练使用 vi 程序编辑器与 shell	131
7.1	任务 1 熟练使用 vi 编辑器	131
7.1.1	子任务 1 启动与退出 vi	131
7.1.2	子任务 2 熟练掌握 vi 的工作模式	132
7.1.3	子任务 3 使用 vi 命令	133
7.1.4	子任务 4 完成案例练习	136
7.1.5	子任务 5 了解 vim 编辑环境	137
7.2	任务 2 熟练掌握 shell	137
7.2.1	子任务 1 了解 shell 的基本概念	137
7.2.2	子任务 2 认识 shell 环境变量	139
7.3	任务 3 熟练掌握正则表达式	144
7.3.1	子任务 1 了解正则表示法	144
7.3.2	子任务 2 了解语系对正则表达式的影响	146
7.3.3	子任务 3 掌握 grep 的高级使用	146
7.3.4	子任务 4 练习基础正则表达式	147
7.3.5	子任务 5 基础正则表达式的特殊字符汇总	152
7.4	任务 4 掌握输入输出重定向与管道命令的应用	153



- 7.4.1 子任务 1 使用重定向···153
- 7.4.2 子任务 2 使用管道·····154
- 7.5 项目实录：使用 Vi 编辑器···155
- 7.6 练习题·····156
- 7.7 超级链接·····157
- 项目八 学习 shell script**·····158
 - 8.1 任务 1 了解 shell script·····158
 - 8.1.1 子任务 1 了解 shell script·····158
 - 8.1.2 子任务 2 编写与执行一个 shell script···159
 - 8.1.3 子任务 3 养成撰写 shell script 的良好习惯···160
 - 8.2 任务 2 练习简单的 shell script·····161
 - 8.2.1 子任务 1 完成简单范例·····161
 - 8.2.2 子任务 2 了解脚本的运行方式的差异·····163
 - 8.3 任务 3 用好判断式·····164
 - 8.3.1 子任务 1 利用 test 命令的测试功能·····164
 - 8.3.2 子任务 2 利用判断符号 []·····166
 - 8.3.3 子任务 3 使用 shell script 的默认变量(\$0, \$1···)·····167
 - 8.3.4 子任务 4 shift: 造成参数变量号码偏移·····168
 - 8.4 任务 4 使用条件判断式·····169
 - 8.4.1 子任务 1 利用 if···then·····169
 - 8.4.2 子任务 2 利用 case···esac 判断·····174
 - 8.4.3 子任务 3 利用 function 功能·····175
 - 8.5 任务 5 使用循环 (loop)···177
 - 8.5.1 子任务 1 while do done, until do done (不定循环)·····177
 - 8.5.2 子任务 2 for···do···done (固定循环)·····178
 - 8.5.3 子任务 3 for···do···done 的数值处理·····180
 - 8.6 任务 6 对 shell script 进行追踪与调试·····181
 - 8.7 项目实录：使用 shell script 编程·····182
 - 8.8 练习题·····183
 - 8.9 超级链接·····183
- 项目九 使用 gcc 和 make 调试程序**·····184
 - 9.1 任务 1 了解程序的调试·····184
 - 9.1.1 子任务 1 编译时错误···184
 - 9.1.2 子任务 2 运行时错误···185
 - 9.1.3 子任务 3 逻辑错误和语义错误·····185
 - 9.2 任务 2 使用传统程序语言进行编译·····185
 - 9.2.1 子任务 1 安装 gcc·····186
 - 9.2.2 子任务 2 单一程序：打印 Hello World·····186
 - 9.2.3 子任务 3 主程序、子程序链接、子程序的编译·····187
 - 9.2.4 子任务 4 调用外部函数库：加入链接的函数库·····189
 - 9.2.5 子任务 5 gcc 的简易用法 (编译、参数与链接)···190
 - 9.3 任务 3 使用 make 进行宏编译·····190
 - 9.3.1 子任务 1 为什么要用 make·····190
 - 9.3.2 子任务 2 了解 makefile 的基本语法与变量·····191
 - 9.4 练习题·····193
 - 9.5 超级链接·····193

学习情境四 网络服务器配置与管理

项目十 配置与管理 Samba 服务器

- 10.1 任务 1 认识 Samba194
 - 10.1.1 子任务 1 了解 Samba 应用环境194
 - 10.1.2 子任务 2 了解 SMB 协议195
 - 10.1.3 子任务 3 掌握 Samba 工作原理195
- 10.2 任务 2 配置 Samba 服务196
 - 10.2.1 子任务 1 安装 Samba 服务196
 - 10.2.2 子任务 2 启动与停止 Samba 服务197
 - 10.2.3 子任务 3 了解 Samba 服务器配置的工作流程198
 - 10.2.4 子任务 4 配置主要配置文件 smb.conf198
- 10.3 任务 3 share 服务器实例解析201
- 10.4 任务 4 配置 Samba 客户端203
- 10.5 项目实录204
- 10.6 练习题205
- 10.7 实践习题206
- 10.8 超级链接206

项目十一 配置与管理 DHCP 服务器

- 11.1 DHCP 相关知识207
 - 11.1.1 DHCP 服务概述207
 - 11.1.2 DHCP 工作过程208
 - 11.1.3 DHCP 服务器分配给客户端的 IP 地址类型209

- 11.2 项目设计及准备209
 - 11.2.1 项目设计209
 - 11.2.2 项目需求准备210
- 11.3 项目实施210
 - 11.3.1 任务 1 安装 DHCP 服务器210
 - 11.3.2 任务 2 DHCP 常规服务器配置211
 - 11.3.3 任务 3 配置 DHCP 客户端216
- 11.4 项目实录217
- 11.5 练习题218
- 11.6 实践习题219
- 11.7 超级链接219

项目十二 配置与管理 DNS 服务器

- 12.1 任务 1 了解 DNS 服务220
 - 12.1.1 子任务 1 认识域名空间220
 - 12.1.2 子任务 2 了解 DNS 服务器分类222
 - 12.1.3 子任务 3 掌握 DNS 查询模式223
 - 12.1.4 子任务 4 掌握域名解析过程223
- 12.2 任务 2 安装 DNS 服务224
 - 12.2.1 安装 BIND 软件包224
 - 12.2.2 安装 chroot 软件包225
 - 12.2.3 DNS 服务的启动与停止226
- 12.3 任务 3 掌握 BIND 配置文件226
 - 12.3.1 子任务 1 认识全局配置文件226
 - 12.3.2 主配置文件228
 - 12.3.3 区域配置文件230
- 12.4 任务 4 配置 DNS 服务器231
 - 12.4.1 缓存 DNS 服务器的配置231



12.4.2 主 DNS 服务器的配置	231	14.1.1 FTP 工作原理	256
12.5 任务 5 配置 DNS 客户端	234	14.1.2 匿名用户	257
12.6 任务 6 使用 nslookup		14.1.3 FTP 服务的传输模式	257
测试 DNS	235	14.1.4 流行的 FTP 服务器	
12.7 项目实录	235	软件简介	258
12.8 练习题	236	14.1.5 FTP 命令	259
12.9 超级链接	237	14.2 项目设计与准备	259
项目十三 配置与管理 Apache		14.2.1 项目设计	259
服务器	238	14.2.2 项目准备	259
13.1 Web 服务的概述	238	14.3 项目实施	259
13.2 任务 1 安装、启动与		14.3.1 任务 1 安装、启动	
停止 Apache 服务	240	与停止 vsftpd 服务	259
13.3 任务 2 认识 Apache 服务器		14.3.2 任务 2 认识 VSftpd	
的主配置文件	242	的配置文件	261
13.4 任务 3 常规设置 Apache		14.3.3 任务 3 配置 vsftpd	
服务器	247	常规服务器	261
13.5 项目实录	253	14.3.4 任务 4 常规 FTP	
13.6 练习题	254	服务器配置案例	268
13.7 实践习题	255	14.4 项目实录	269
13.8 超级链接	255	14.5 练习题	270
项目十四 配置与管理 FTP		14.6 实践习题	271
服务器	256	14.7 超级链接	271
14.1 相关知识	256	参考文献	272

学习情境一 系统安装与常用命令

项目一

安装与基本配置 Linux 操作系统

【项目导入】

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，正确搭建服务器并测试。

【职业能力目标和要求】

- 理解 Linux 操作系统的体系结构。
- 掌握如何搭建 Red Hat Enterprise Linux 5 服务器。
- 掌握如何删除 Linux 服务器。
- 掌握如何登录、退出 Linux 服务器。
- 理解 Linux 的启动过程和运行级别。
- 掌握如何排除 Linux 服务器安装故障。

1.1 任务 1 认识 Linux 操作系统

1.1.1 子任务 1 认识 Linux 的来世与今生

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，在随后几十年中做了不断的改进。



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，因此 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，但这样也保证了 Linux 系统内核的强大与稳定。Internet 的兴起，使得 Linux 系统也能十分迅速地发展，很快就有许多程序员加入到了 Linux 系统的编写行列之中。



图 1-1 Linux 的标志 Tux

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，Linux 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、复制和修改该软件。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 软件的组成非常透明化，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。

小资料：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。

(1) 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、复制和修改 Linux 的自由，可以放心地使用 Linux 而不必担心成为“盗版”用户。



(2) 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。

(3) 支持多种硬件平台。Linux 能在笔记本电脑、PC、工作站甚至大型机上运行, 并能在 x86、MIPS、PowerPC、SPARC、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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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 子任务 2 理解 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 Assembly 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 (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 Linus 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, 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, 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 3 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、vim 和 Emacs。Ed 和 Ex 是行编辑器, Vi、vim 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，另一种方式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 子任务 3 认识 Linux 的版本

Linux 的版本分为内核版本和发行版本两种。

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。

2. 发行版本

仅有内核而没有应用软件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，现在最流行的套件有 Red Hat（红帽子）、SUSE、Ubuntu、红旗 Linux 等。

（1）Red Hat Linux。

网址：<http://www.redhat.com>

Red Hat 是目前最成功的商业 Linux 套件发布商。它从 1999 年在美国纳斯达克上市以来，发展良好，目前已经成为 Linux 商界事实上的龙头。