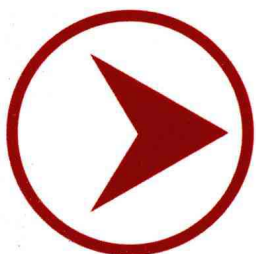




高等职业院校规划教材·计算机应用技术系列

Linux 网络操作系统与实训

杨 云 马立新 金月光 等编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等职业院校规划教材·计算机应用技术系列

Linux 网络操作系统与实训

杨云 马立新 金月光 等编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以目前被广泛应用的 Red Hat Enterprise Linux 服务器发行版为例,采用教、学、做相结合的模式,以理论为基础,着眼应用,全面系统地介绍了利用 Linux 操作系统架设网络服务器的方法,内容包括 Linux 基础、Linux 的安装、Linux 常用命令、Shell 与 Vi 编辑器、用户和组管理、文件系统和磁盘管理、Linux 网络基础配置、DHCP 服务器配置、DNS 服务器配置、NFS 网络文件系统、Samba 服务器配置、Apache 服务器配置、电子邮件服务器配置、FTP 服务器配置、防火墙与代理服务器、VPN 服务器配置等内容。

本书内容深入浅出,知识全面且实例丰富,语言通俗易懂。本书采用“项目驱动”的方式,以培养技能型人才为目标,注重知识的实用性和可操作性,强调职业技能训练,是 Linux 组网技术的理想教材。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。

本书适合作为高职高专院校相关专业的教材,同时也是广大 Linux 爱好者不可多得的一本入门级参考书,也可作为中小型网络管理员、技术支持经理以及从事网络管理的网络爱好者必备的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 网络操作系统与实训/杨云,马立新,金月光等编
著. —北京:中国铁道出版社,2008.6
高等职业院校规划教材·计算机应用技术系列
ISBN 978-7-113-08776-0

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第089550号

书 名: Linux 网络操作系统与实训
作 者: 杨 云 马立新 金月光 等编著

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 王占清

编辑部电话: (010) 63583215

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任校对: 王春霞 张国成

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号) 邮政编码: 100054

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19 字数: 439千

印 数: 5 000册

书 号: ISBN 978-7-113-08776-0/TP·2807

定 价: 28.00元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

高等职业院校规划教材·计算机应用技术系列

主任：石冰

副主任：徐红 张亦辉

委员：（按姓氏音序排列）

安丰彩	崔凤磊	黄丽民	李敏	梁国浚
刘学	毛红旗	彭丽英	曲桂东	孙学农
王明晶	王兴宝	王秀红	王宜贵	王玉
徐新艳	燕居怀	杨云	张序政	赵吉兴
赵敬				

出版说明

自 2002 年全国职业教育工作会议以来, 全国各地区、各部门认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》(国发[2002]16号), 加强了对职业教育工作的领导和支持, 以就业为导向改革与发展职业教育逐步成为社会共识。2005 年, 在北京召开的全国职业教育工作会议上, 国务院总理温家宝提出, 在今后一个时期, “教育结构调整总的方向是, 普及和巩固义务教育, 大力发展职业教育, 提高高等教育质量”, “把基础教育、职业教育和高等教育放在同等重要位置”。此次讲话精神将职业教育的地位提到了一个新的高度, 为大力发展职业教育奠定了思想基础, 指明了方向。

作为高等职业教育的重要组成部分, 计算机教育和教学也面临着“以就业为导向”的重要转变和改革。为顺应高等职业教育改革和发展的趋势, 配合高等院校的教学改革和教材建设, 中国铁道出版社联合全国知名职业教育专家和各大职业院校推出了《高等职业院校规划教材》系列丛书。

本套系列教材编写的主要指导思想如下:

- (1) 定位明确。整套教材贯穿了“以就业为导向”的思想, 面向就业, 突出实际应用。
- (2) 内容先进。教材合理安排经典知识和实际应用的内容, 补充了新知识、新技术和新设备。
- (3) 取舍合理。以高等职业教育的培养目标为依据, 注重教材的科学性、实用性和通用性, 尽量满足同类专业院校的需求。
- (4) 体系得当。以岗位职业标准为依据设计教材的体系, 体现岗位技能要求, 紧密结合生产实际, 强化实践环节, 培养创新精神。
- (5) 风格优良。在编写方式和配套建设中体现建设“立体化”精品教材体系的宗旨。为主要课程配套了电子教案、教学大纲、学习指导、习题解答、素材库、案例库、试题库等相关教学资源。

本套教材在编写过程中参考了《中国高职院校计算机教育课程体系 2007》(英文简称为 CVC 2007) 中各专业课程体系的参考方案, 并根据专业类别划分系列, 分为计算机应用技术系列、信息管理技术系列、多媒体技术系列、网络技术系列、软件技术系列、电子商务系列等若干子系列。在本系列丛书的编写和出版过程中, 得到了各专业领域知名职业教育专家以及全国各大高等职业院校的大力支持, 在此表示衷心感谢。希望本系列丛书的出版能为我国高等职业院校计算机教育改革起到良好的推动作用, 欢迎使用本系列教材的老师和同学提出意见和建议, 书中如有不妥之处, 敬请批评指正。

中国铁道出版社



1. Red Hat Enterprise Linux 4 简介

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 发行版本之一,十几年来,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 服务器的应用中的占有率超过了 70%。

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 的发展策略并不了解,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不断更新的 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。

目前,在企业 Linux 服务器市场占有率排名第一的 Linux 发行版是 Red Hat 的企业版 (Red Hat Enterprise Linux),本书就是针对它的最新版本 Red Hat Enterprise Linux 4 进行讲解的。

2. 本书特点

(1) 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。

《Linux 网络操作系统与实训》是省级精品课程,与本教材配套的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、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。

(2) 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) 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。

本书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。

(4) 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。所有实训项目都源于作者的工作经验和教学经验。

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。书后的两个综合实训项目是真实的工程案例，需要学生完成方案设计并实施。为了发挥学生的创造性和主动性，不在课本中给出答案，而是在课程网站上给出实训参考方案，利于学生智力的开发。

3. 精品课程网站的使用

本书致力于建设立体化教材。与本书配套的精品课程网站，为教师教学及读者学习提供了交流平台 and 大量的教学资源。这些资源包括本书的习题答案、实训参考方案、电子教案、实践教学、在线学习、教学录像、实验视频、教材补充资料等。

为了更好地与读者沟通，精品课程网站也开通了学习论坛。读者可以开放性地访问本课程的精品课程网站或与作者交流。教育网地址：<http://web2.jnrcp.cn/jbkc/mlx/index.asp>；电信网地址：<http://www.softqilu.com/computer/linux/>。

本书凝聚了作者多年网络教学、科研、工程实践的经验，适合作为高职高专院校相关专业的教材，同时也是广大 Linux 爱好者不可多得的一本入门学习参考书，也可作为中小型网络管理员、技术支持经理，以及从事网络管理的网络爱好者必备的参考书。

本书由杨云、马立新、金月光等编著，李晓霞、杨建新、平寒、刘志杰也参加了编写工作。杨云编写 1、2 章，并做了最后的统稿工作，李晓霞编写 3、4 章，马立新编写 5~11 章，金月光编写 12~16 章，杨建新编写综合实训和附录，平寒和刘志杰编写了部分章节的电子教案。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，肯定不会让读者感到失望。

由于编者水平有限，书中难免存在一些疏漏与错误，希望大家不吝赐教。

编者

2008 年 5 月

第 1 章 Linux 基础.....	1
1.1 Linux 简介.....	1
1.1.1 Linux 系统的历史.....	1
1.1.2 Linux 的版权问题.....	2
1.1.3 Linux 系统的特点.....	2
1.2 Linux 体系结构.....	3
1.2.1 Linux 内核.....	3
1.2.2 Linux Shell.....	3
1.2.3 实用工具.....	4
1.3 Linux 的版本.....	5
1.3.1 内核版本.....	5
1.3.2 发行版本.....	5
1.4 Red Hat Enterprise Linux 简介.....	6
1.4.1 为什么要使用 Red Hat 服务器版.....	6
1.4.2 Red Hat Enterprise Linux 家族.....	7
1.4.3 Red Hat Enterprise Linux 版本.....	7
1.4.4 Red Hat Enterprise Linux 4 的新特性.....	7
1.5 练习题.....	8
第 2 章 Linux 的安装.....	9
2.1 安装前的准备知识.....	9
2.2 安装 Windows 与 RHEL 4 AS 并存的计算机.....	11
2.2.1 以光盘启动计算机.....	11
2.2.2 光盘引导安装.....	12
2.3 首次启动 Red Hat Enterprise Linux 的设置.....	21
2.4 X-Window System.....	23
2.4.1 什么是 X-Window System.....	23
2.4.2 X-Window System 的基本结构.....	24
2.5 Linux 系统的终端窗口.....	24
2.6 GRUB 简介.....	25
2.6.1 启动引导器和 GRUB.....	26
2.6.2 GRUB 的安装.....	26
2.6.3 GRUB 的术语.....	26
2.6.4 GRUB 命令提示.....	27
2.7 GRUB 配置.....	28

2.7.1	GRUB 配置文件的选项.....	28
2.7.2	GRUB 配置文件举例.....	29
2.8	练习题.....	31
实训一	安装和启动 RHEL 4 AS.....	31
实训二	删除 RHEL 4 AS.....	33
第 3 章	Linux 常用命令.....	35
3.1	Linux 命令基础.....	35
3.1.1	Linux 命令特点.....	35
3.1.2	后台运行程序.....	36
3.2	文件目录类命令.....	36
3.2.1	浏览目录类命令.....	36
3.2.2	浏览文件类命令.....	37
3.2.3	目录操作类命令.....	39
3.2.4	文件操作类命令.....	39
3.3	系统信息类命令.....	45
3.4	进程管理类命令.....	47
3.5	其他常用命令.....	49
3.6	练习题.....	51
实训	Linux 常用命令.....	52
第 4 章	Shell 与 Vi 编辑器.....	55
4.1	Shell.....	55
4.1.1	Shell 的基本概念.....	55
4.1.2	Shell 环境变量.....	57
4.1.3	正则表达式.....	60
4.1.4	输入输出重定向与管道.....	61
4.1.5	Shell 脚本.....	64
4.2	Vi 编辑器.....	65
4.2.1	Vi 的启动与退出.....	65
4.2.2	Vi 的工作模式.....	66
4.2.3	Vi 命令.....	67
4.3	练习题.....	68
实训一	Shell 的使用.....	69
实训二	Vi 编辑器的使用.....	70
第 5 章	用户和组管理.....	73
5.1	概述.....	73
5.2	用户和组群文件.....	74
5.2.1	用户账户文件.....	74
5.2.2	组群文件.....	76

5.3	用户账户管理	77
5.3.1	新建用户	77
5.3.2	设置用户账户口令	77
5.3.3	用户账户的维护	79
5.4	组群管理	80
5.4.1	维护组群账户	80
5.4.2	为组群添加用户	80
5.5	使用用户管理器管理用户和组群	81
5.5.1	新建用户	81
5.5.2	修改用户属性	82
5.5.3	组群管理	82
5.6	常用的账户管理命令	83
5.7	练习题	85
	实训 用户和组的管理	86
第 6 章	文件系统和磁盘管理	88
6.1	文件系统	88
6.1.1	文件系统基础	88
6.1.2	Linux 文件系统目录结构	90
6.1.3	Linux 文件权限管理	90
6.2	磁盘管理	94
6.2.1	常用磁盘管理工具	95
6.2.2	Linux 中的软 RAID	101
6.2.3	逻辑卷管理器	103
6.3	磁盘配额管理	107
6.3.1	设置磁盘配额	107
6.3.2	检查磁盘配额的使用情况	109
6.4	练习题	109
	实训 文件系统和磁盘管理	110
第 7 章	Linux 网络基础配置	113
7.1	常见网络配置文件	113
7.1.1	/etc/sysconfig/network	113
7.1.2	/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethN	114
7.1.3	/etc/hosts	115
7.1.4	/etc/resolv.conf	115
7.1.5	/etc/host.conf	115
7.1.6	/etc/services	116
7.2	常用网络配置命令	116
7.3	建立 ADSL 连接	120
7.4	常用网络测试工具	122

7.5	Linux 启动过程和运行级别	123
7.6	守护进程和 xinetd	125
7.6.1	守护进程简介	125
7.6.2	xinetd 配置	126
7.6.3	守护进程管理工具	127
7.7	练习题	129
实训	Linux 网络配置	130
第 8 章	DHCP 服务器配置	132
8.1	DHCP 服务概述	132
8.1.1	DHCP 服务简介	132
8.1.2	DHCP 服务工作原理	133
8.2	DHCP 服务的安装与配置	134
8.2.1	DHCP 服务的安装	134
8.2.2	DHCP 服务的配置	135
8.2.3	DHCP 服务的启动	138
8.3	DHCP 客户端的配置	138
8.3.1	Linux 下 DHCP 客户端的配置	138
8.3.2	Windows 下 DHCP 客户端的配置	138
8.4	DHCP 服务部署	140
8.5	练习题	142
实训	DHCP 服务器配置	142
第 9 章	DNS 服务器配置	144
9.1	DNS 服务	144
9.1.1	DNS 概述	144
9.1.2	DNS 查询模式	145
9.1.3	DNS 域名空间结构	145
9.1.4	DNS 域名解析过程	146
9.1.5	DNS 常见资源记录	147
9.1.6	/etc/hosts 文件	147
9.2	DNS 服务的安装	148
9.2.1	BIND 简介	148
9.2.2	BIND 软件包的安装	148
9.2.3	chroot 软件包的安装	148
9.2.4	BIND 配置文件	149
9.3	DNS 服务器的配置	154
9.3.1	缓存 DNS 服务器的配置	154
9.3.2	主 DNS 服务器的配置	154
9.3.3	辅助 DNS 服务器的配置	157
9.3.4	直接域名解析	158

9.3.5 泛域名解析	158
9.4 DNS 客户端的配置	159
9.5 DNS 测试	159
9.6 练习题	161
实训 DNS 服务器配置	162
第 10 章 NFS 网络文件系统	165
10.1 NFS 基本原理	165
10.1.1 NFS 服务概述	165
10.1.2 NFS 工作原理	166
10.2 NFS 服务器配置	166
10.2.1 安装 NFS	166
10.2.2 配置文件/etc/exports	167
10.2.3 NFS 服务的启动和停止	169
10.3 NFS 客户端配置	171
10.4 NFS 故障排除	172
10.5 练习题	173
实训 NFS 服务器配置	174
第 11 章 Samba 服务器配置	176
11.1 Samba 简介	176
11.1.1 SMB 协议	176
11.1.2 Samba 软件	177
11.1.3 Samba 的功能	177
11.2 Samba 服务的安装、启动与停止	177
11.3 Samba 服务的配置文件	178
11.3.1 Samba 服务的主配置文件	179
11.3.2 Samba 服务的密码文件	182
11.3.3 Samba 服务的用户映射文件	183
11.3.4 Samba 服务的日志文件	183
11.4 配置文件及打印服务共享举例	184
11.4.1 Samba 文件共享	184
11.4.2 Samba 打印共享	185
11.5 Linux 和 Windows 互相通信	187
11.5.1 从 Windows 访问 Linux 的共享资源	187
11.5.2 从 Linux 访问 Windows 的共享资源	188
11.6 Samba 组件中的应用程序	190
11.7 练习题	191
实训 Samba 服务器的配置	192

第 12 章	Apache 服务器配置	194
12.1	Apache 简介	194
12.2	Apache 服务的安装、启动与停止	195
12.3	Apache 服务器的主配置文件	196
12.3.1	全局环境配置 (Global Environment)	196
12.3.2	主服务器配置 (Main Server Configuration)	197
12.3.3	虚拟主机配置 (Virtual Hosts)	199
12.4	各种 Apache 服务器的配置	200
12.4.1	用户个人主页	200
12.4.2	虚拟目录	201
12.4.3	基于主机的访问控制	202
12.4.4	基于用户认证的访问控制	205
12.4.5	虚拟主机	206
12.5	练习题	209
实训	Apache 服务器的配置	210
第 13 章	电子邮件服务器配置	212
13.1	电子邮件服务工作原理	212
13.1.1	电子邮件服务概述	212
13.1.2	电子邮件系统的组成	213
13.1.3	电子邮件传输过程	213
13.1.4	与电子邮件相关的协议	214
13.2	sendmail 电子邮件服务器配置	215
13.2.1	sendmail 服务的安装、启动与停止	215
13.2.2	sendmail 的默认配置	216
13.2.3	配置基本的 sendmail 邮件服务器	218
13.2.4	邮件中继和 SMTP 验证	219
13.2.5	用户别名的设置	221
13.2.6	虚拟域用户的设置	222
13.3	POP3 服务器的配置	223
13.4	电子邮件服务器的测试	224
13.5	Web 方式收发电子邮件	227
13.5.1	Open WebMail 的基本配置	227
13.5.2	Open WebMail 的使用	228
13.6	练习题	229
实训	电子邮件服务器的配置	230
第 14 章	FTP 服务器配置	232
14.1	FTP 服务概述	232
14.1.1	FTP 工作原理	233
14.1.2	FTP 的数据传输模式	234

14.1.3	FTP 命令	234
14.2	Vsftpd 服务器配置	238
14.2.1	Vsftpd 服务的安装、启动与停止	238
14.2.2	Vsftpd 服务器配置	240
14.2.3	设置 Vsftpd 服务以 xinetd 方式启动	242
14.3	配置基于虚拟用户的 FTP 服务器	243
14.3.1	Vsftpd 中的三类用户	243
14.3.2	使用 PAM 实现虚拟用户 FTP 服务器	243
14.4	典型 Vsftpd 服务器配置案例	244
14.5	练习题	247
实训	FTP 服务器的配置	247
第 15 章	防火墙与代理服务器	249
15.1	防火墙的分类	249
15.1.1	包过滤型防火墙	249
15.1.2	代理服务器型防火墙	250
15.2	防火墙的工作原理	250
15.2.1	包过滤型防火墙工作原理	250
15.2.2	代理服务器型防火墙工作原理	251
15.3	iptables	252
15.3.1	netfilter/iptables 架构	252
15.3.2	iptables 传输数据包的过程	254
15.3.3	iptables 命令	256
15.3.4	iptables 命令使用举例	257
15.4	NAT	259
15.4.1	NAT 的基本知识	259
15.4.2	使用 iptables 实现 NAT	261
15.5	Squid 代理服务器	263
15.5.1	Squid 服务的安装、启动与停止	264
15.5.2	Squid 服务器的配置	265
15.5.3	Squid 服务器配置实例	267
15.5.4	透明代理	267
15.6	练习题	268
实训	Linux 防火墙的配置	269
第 16 章	VPN 服务器配置	271
16.1	VPN 概述	271
16.1.1	VPN 工作原理	271
16.1.2	VPN 的特点和应用	272
16.1.3	VPN 协议	273
16.2	VPN 服务的安装	274

16.3	VPN 服务器的配置	274
16.4	VPN 客户端的配置	277
16.5	练习题.....	279
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
附录 A	Vmware 软件配置	284
参考文献	289

第 1 章 Linux 基础

Linux 是当前最具发展潜力的计算机操作系统，Internet 的旺盛需求正推动着 Linux 的发展热潮一浪高过一浪。Linux 自由与开放的特性，加上强大的网络功能，使 Linux 在 21 世纪有着无限的发展前景。本章介绍了 Linux 系统的发展历史、版权问题、特点，Linux 内核、命令解释层、实用工具、内核版本、发行版本，并简要介绍 Red Hat Enterprise Linux。

本章要点

- 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

1.1 Linux 简介

Linux 系统是一个类似 UNIX 的操作系统，它是 UNIX 在微机上的完整实现，但又不同于 UNIX，Linux 有其发展历史和特点。

1.1.1 Linux 系统的历史

Linux 的标志是一个名为 Tux 的可爱的小企鹅，如图 1-1 所示。如果要讲 Linux，先要从 UNIX 的发展说起。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 接触到了为教学而设计的 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的运行原理，于是 Linux 早期的版本并没有考虑最多用户的使用，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



图 1-1 Linux 的标志 Tux