

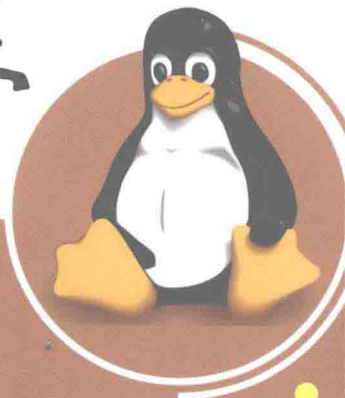
计算机精品教材

Linux

服务器搭建与管理

案例教程

主编 刘振宇 夏凤龙 王浩



- ★内容全面：涵盖基础、服务器配置及系统安全等内容
- ★趣味性强：结合实际案例讲解，摒弃乏味的理论罗列
- ★易学易用：以练促学，快速上手Linux服务器搭建与管理
- ★实用性强：融入大量一线Linux高手的实战经验和心得体会



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

计算机精品教材

Linux 服务器搭建与管理

案例教程

主编 刘振宇 夏凤龙 王 浩



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

Linux 是一种自由和开放源码的类 UNIX 操作系统,可安装在多种计算机硬件设备中,广泛应用于系统管理和维护、系统开发、语言开发及嵌入式软件开发等领域。本书基于 Red Hat Enterprise Linux 7 平台,全面介绍了 Linux 服务器安装、配置与管理的技术方法。全书分 11 章,内容涵盖:安装与配置 Linux,配置与管理 samba 服务器、DHCP 服务器、DNS 服务器、电子邮件服务、FTP 服务器、数据库服务器、Web 服务器、代理服务器、NFS 服务器、防火墙等。

本书可作为高等院校,中、高等职业技术学院,以及各类培训机构的专用教材,也可供 Linux 网络管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 服务器搭建与管理案例教程 / 刘振宇, 夏凤龙,
王浩主编. — 上海: 上海交通大学出版社, 2016
ISBN 978-7-313-15582-5

I. ①L… II. ①刘… ②夏… ③王… III. ①Linux 操
作系统—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 186551 号

Linux 服务器搭建与管理案例教程

主 编: 刘振宇 夏凤龙 王 浩

出版发行: 上海交通大学出版社

地 址: 上海市番禺路 951 号

邮政编码: 200030

电 话: 021-64071208

出 版 人: 韩建民

印 制: 三河市祥达印刷包装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 19.25 字 数: 363 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-313-15582-5/TP

定 价: 49.80 元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话: 010-62137141

前 言

随着社会的发展，传统的教学模式已难以满足就业的需要。一方面，大量毕业生无法找到满意的工作；另一方面，用人单位却在感叹无法招到符合职位要求的人才。因此，积极推进教学形式和内容的改革，从传统的偏重知识传授的方式转向注重就业能力的培养，并让学生有兴趣学习，轻松学习，已成为大多数高等院校及中、高等职业技术学院的共识。

教育改革首先是教材的改革，为此，我们走访了众多高等院校及中、高等职业技术学院，与许多教师探讨当前教育面临的问题和机遇，然后聘请具有丰富教学经验的一线教师编写了这本《Linux 服务器搭建与管理案例教程》。

本书特色

- **内容全面，循序渐进：**本书从系统的基本概念、命令、组织结构等入手，在全面讲解基础内容之后，对 Linux 平台下服务器的配置与管理进行了详解，结合实际操作及完整的项目案例，并配以系统安全的介绍，帮助读者完成循序渐进、由浅入深的学习过程。
- **结构合理，易学易用：**从读者的实际需要出发，各章之间既相互独立又前后关联。读者既可按照本书编排的章节顺序进行学习，也可根据自身知识情况进行有针对性的学习。此外，每章后都安排有“本章小结”“本章实训”和“本章习题”，让读者学完各章后能对所学知识和技能进行总结，并进一步巩固和练习本章所学知识，增强实战能力。
- **案例丰富实用，增强学习兴趣：**书中安排了大量案例，每个案例中都精心挑选与实际应用紧密相关的知识点，具有操作简单、针对性强、符合实际应用等特点。另外，严格控制各案例的难易程度和篇幅，尽量精讲理论，从而激发读者的操作兴趣。
- **精心安排内容，符合岗位需要：**书中所涉及的知识点和案例都经过精心挑选，语言精练，通俗易懂，可让读者在学完本书后，能马上在实践中应用学到的技能。

本书读者对象

本书可作为高等院校，中、高等职业技术学院，以及各类培训机构的专用教材，也可供Linux网络管理人员参考。

教学资源下载

本书配有精心制作的教学课件等，读者可到网站（www.bjjqe.com）下载。如果读者在学习过程中有什么疑问，也可登录该网站寻求帮助，我们将会及时解答。

尽管我们在编写本书时已竭尽全力，但书中疏漏及错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

主 编 刘振宇 夏凤龙 王 浩
副主编 刘海鸥 张良才 张 滢 王喜东
黄小花 钟 芳 肖景阳 罗 磊
葛 伟 王庆文 罗红梅 徐 艳
韦鸿举 满昌勇

目录

catalog.....

第 1 章 安装与配置 Linux

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 是企业 Linux 解决方案中最高端的产品, 它专为企业的相关应用和数据中心而设计。本章以 RHEL 7 为例, 介绍 RHEL 的安装步骤和配置方法、常用网络配置、网络环境测试以及安装过程中故障的排除方法。

本章导读.....	1	1.4.2 启用禁用网卡、配置 IP 地址 及 MAC 地址.....	28
学习目标.....	1	1.4.3 设置网关.....	31
1.1 了解 Linux	1	1.4.4 网卡配置文件.....	31
1.1.1 UNIX 操作系统.....	1	1.4.5 图形界面配置工具.....	32
1.1.2 类 UNIX 操作系统和 Linux.....	2	1.4.6 修改 resolv.conf 配置 DNS.....	33
1.1.3 Linux 的特点.....	2	1.5 RHEL 7 网络环境测试.....	34
1.1.4 Linux 内核结构.....	3	1.5.1 ping 命令检测网络连通情况.....	34
1.1.5 Linux 发行版本.....	5	1.5.2 netstat 命令查看网络配置.....	35
1.2 安装 RHEL 7.....	6	1.5.3 nslookup 测试域名解析.....	36
1.2.1 硬件的基本要求.....	6	1.6 RHEL 7 安装的故障排除.....	37
1.2.2 使用虚拟机安装 RHEL 7.....	6	1.6.1 开始安装阶段的故障及其排除.....	37
1.2.3 在真实主机上安装 RHEL 7.....	21	1.6.2 初始安装阶段的故障及其排除.....	37
1.3 RHEL 7 的启动、登录、退出与 Shell	22	1.6.3 安装过程中的问题.....	37
1.3.1 启动过程与运行级别.....	22	1.6.4 安装后的问题.....	38
1.3.2 登录与退出.....	22	1.6.5 忘记 root 密码的修复方法.....	38
1.3.3 RHEL 7 的 Shell.....	24	本章小结.....	41
1.4 RHEL 7 网络环境配置.....	26	本章实训.....	41
1.4.1 配置主机名.....	26	本章习题.....	42

第 2 章 配置与管理 samba 服务器

如果一个网络中需要在 Windows 计算机和 Linux 计算机之间共享目录或者打印机,那么使用 samba 服务器是一个绝佳的选择。为此,本章将系统地介绍 samba 服务器的配置和管理方法。

本章导读	45	2.3.6 用户账号映射	68
学习目标	45	2.3.7 客户端访问控制	69
2.1 samba 服务相关知识	45	2.3.8 设置 samba 用户的 读写权限	70
2.1.1 SMB 协议	45	2.3.9 samba 的隐藏共享	72
2.1.2 samba 工作原理	46	2.3.10 samba 打印机共享	73
2.1.3 samba 功能	47	2.4 配置 samba 客户端	75
2.2 安装 samba 服务器	47	2.4.1 配置 Linux 客户端	75
2.2.1 安装准备工作	47	2.4.2 配置 Windows 客户端	76
2.2.2 安装 samba 服务	50	2.5 综合案例	77
2.2.3 启动、停止、重启及自启 samba 服务	54	2.6 samba 故障排除	79
2.3 配置 samba 服务器	56	2.6.1 使用 testparm 排除故障	79
2.3.1 samba 服务器配置流程	56	2.6.2 使用 ping 命令排除故障	80
2.3.2 samba 主配置文件 smb.conf	57	2.6.3 使用 smbclient 命令	80
2.3.3 samba 服务的日志与账号	61	本章小结	80
2.3.4 案例 1——配置 Share 安全级别 服务器	62	本章实训	80
2.3.5 案例 2——配置 user 安全级别 服务器	65	本章习题	81

第 3 章 配置与管理 DHCP 服务器

如果一个网络中存在几千台甚至上万台计算机,那么逐一配置每台机器的 IP 地址将是一件难以想象的事情。为此,需要服务器具有这样一种功能,即可以为整个网络中的每台机器自动配置 IP 地址。这种功能就是本章将要介绍的动态主机配置协议,简称 DHCP。

本章导读	83	3.1.4 DHCP 服务器分配给客户端的 IP 地址类型	85
学习目标	83	3.2 安装 DHCP 服务器	85
3.1 DHCP 服务相关知识	83	3.2.1 安装 DHCP 服务	85
3.1.1 DHCP 服务概述	83	3.2.2 启动、停止、重启及自启 DHCP 服务	86
3.1.2 DHCP 工作过程	84		
3.1.3 IP 地址租约和更新	85		

3.3 配置 DHCP 服务器.....	88	3.4 综合案例	106
3.3.1 DHCP 主配置文件 dhcpd.conf	89	3.5 DHCP 服务故障排除	111
3.3.2 租约数据库文件	93	3.5.1 排除 DHCP 故障的常见手段	111
3.3.3 案例 1——简单配置 DHCP	94	3.5.2 常见 DHCP 故障的排除	111
3.3.4 案例 2——IP 地址绑定	99	本章小结	112
3.3.5 案例 3——配置多网卡多作用域	101	本章实训	113
3.3.6 案例 4——配置超级作用域	104	本章习题	113

第 4 章 配置与管理 DNS 服务器

IP 地址和域名的关系就好像电话号码和联系人通信录的关系一样,电话号码虽然能够唯一标识某个人,但是却难以记忆。因此,才需要使用电话簿列出电话号码与联系人的对应关系。同理,IP 地址与域名的对应关系需要通过 DNS (Domain Name System, 域名系统) 进行管理。本章将介绍 DNS 服务及其相关内容。

本章导读	115	4.3.3 区域文件与资源记录	126
学习目标	115	4.3.4 案例 1——搭建 DNS 服务器	128
4.1 DNS 服务相关知识	115	4.3.5 案例 2——配置辅助 DNS 服务器	132
4.1.1 DNS 服务概述	115	4.3.6 案例 3——建立子域并进行区域委派	136
4.1.2 DNS 服务器分类	116	4.4 配置 DNS 客户端	141
4.1.3 DNS 查询模式与域名解析	116	4.4.1 配置 Linux 客户端	141
4.1.4 资源记录	117	4.4.2 配置 Windows 客户端	142
4.1.5 hosts 文件	117	4.5 综合案例	144
4.2 安装 DNS 服务	118	4.6 DNS 服务故障排除	150
4.2.1 安装 DNS 服务	118	4.6.1 排除 DNS 故障常见手段	150
4.2.2 启动、停止、重启与自启 DNS 服务	119	4.6.2 常见故障总结	155
4.3 配置 DNS 服务器	121	本章小结	155
4.3.1 DNS 服务器配置步骤	121	本章实训	156
4.3.2 主配置文件 named.conf	121	本章习题	156

第 5 章 配置与管理电子邮件服务

1987 年 9 月 14 日,中国向海外发送了第一封电子邮件,邮件中写道“Across the Great Wall we can reach every corner in the world.”,这标志着中国进入了互联网时代。电子邮件作为使用频率最高的几种互联网应用之一,已经深刻地改变了中国人的通信方式和生活

方式。因此，学习如何架设电子邮件服务器，对于每一位 Linux 网络管理员来说都至关重要。

本章导读	159	5.3 配置电子邮件服务器	164
学习目标	159	5.3.1 sendmail 服务	164
5.1 电子邮件服务相关知识	159	5.3.2 安装 dovecot 服务	168
5.1.1 电子邮件概述	159	5.4 配置电子邮件客户端	168
5.1.2 电子邮件系统	160	5.4.1 Linux 客户端	168
5.1.3 电子邮件协议	160	5.4.2 Windows 客户端	169
5.1.4 电子邮件中继	161	5.5 综合案例	172
5.2 安装电子邮件服务	162	5.6 电子邮件服务常见故障排除	180
5.2.1 安装 sendmail 服务	162	本章小结	181
5.2.2 sendmail 服务的启动、停止、 重启和自启	163	本章实训	181
		本章习题	182

第 6 章 配置与管理 FTP 服务器

FTP (File Transfer Protocol, 文件传输协议) 是用来在不同类型的计算机之间传输文件的协议。FTP 协议属于 TCP/IP 协议族，因此只要支持 TCP/IP 协议族的终端均可以利用该协议相互之间传输文件。本章将详细介绍 FTP 协议的相关知识，在 RHEL 7 上的安装及配置，以及常见故障的排除方法。

本章导读	183	6.3.1 VSFTP 主配置文件 vsftpd.conf	188
学习目标	183	6.3.2 案例 1——配置匿名 FTP 服务器	191
6.1 FTP 服务相关知识	183	6.3.3 案例 2——配置本地用户 访问的 FTP 服务器	192
6.1.1 FTP 工作原理	183	6.3.4 案例 3——限制用户访问目录	193
6.1.2 FTP 连接模式	184	6.3.5 案例 4——设置 FTP 目录 欢迎信息	195
6.1.3 FTP 用户分类	185	6.4 配置 FTP 客户端	196
6.1.4 FTP 服务器软件	185	6.4.1 命令行方式	196
6.2 安装 FTP 服务器	186	6.4.2 浏览器方式	197
6.2.1 安装 VSFTP	186	6.5 综合案例——配置虚拟用户 FTP 服务器	198
6.2.2 启动、停止、重启、自启 VSFTP	187		
6.3 配置 FTP 服务器	188		

6.6 FTP 故障排除	200	本章实训	201
本章小结	201	本章习题	202

第 7 章 配置与管理数据库服务器

数据库服务广泛应用于网络搜索、图书查询、火车票预订等领域。数据库服务由后台的数据库管理系统和一些必要的前台程序共同构成。本章将重点介绍在 Linux 系统中常见的 PostgreSQL 和 MySQL 数据库。

本章导读	203	7.3 MySQL 安装与配置	208
学习目标	203	7.3.1 MySQL 的安装与启动	209
7.1 常见数据库的类型	203	7.3.2 MySQL 数据库操作	211
7.2 PostgreSQL 安装与配置	204	本章小结	213
7.2.1 PostgreSQL 的安装与启动	204	本章实训	213
7.2.2 PostgreSQL 数据库操作	206	本章习题	214

第 8 章 配置与管理 Web 服务器

“Surfing the Internet”直译为“网上冲浪”，俗称“上网”，就像衣食住行一样，已经成为全球几十亿人每天必不可少的生活细节。作为虚拟时代开端的互联网，自从诞生之日起，就开始深刻地改变着我们的生活方式，从简单的输入网址到后来搜索引擎的出现，从电脑到手机，互联网不断进化，已经渗透到我们生活的每个角落。因此，与我们生活联系最紧密的 WWW (World Wide Web) 服务，简称 Web 服务，将成为本章将要介绍的重点内容。

本章导读	215	8.3.2 服务器常规设置	220
学习目标	215	8.3.3 案例 1——设置用户个人主页	221
8.1 Web 相关知识	215	8.3.4 案例 2——创建虚拟目录	225
8.1.1 Web 服务概述	215	8.3.5 Apache 服务器的存取控制	226
8.1.2 HTTP 协议	215	8.3.6 案例 3——使用用户身份认证	229
8.1.3 Apache	216	8.4 综合案例——配置虚拟主机	233
8.2 安装 Apache 服务器	217	8.4.1 配置 IP 型虚拟主机	233
8.2.1 Apache 服务器的安装	217	8.4.2 配置域名型虚拟主机	235
8.2.2 Apache 服务的启动、停止、重启 和自启	218	8.4.3 配置端口型虚拟主机	240
8.3 配置 Apache 服务器	219	本章小结	241
8.3.1 Apache 服务器的主配置文件 httpd.conf	219	本章实训	242
		本章习题	242

第9章 配置与管理代理服务器

IP 地址作为一种稀缺资源, 每个单位能够分到的 IP 地址是有限的。但是, 由于每个单位都有远多于其实际拥有量的 IP 地址需要。为此, 需要在其公网 IP 与单位网用户 IP 之间采用某种转换措施, 从而解决这种 IP 地址需求与供给之间的矛盾, 满足每个人的上网需求。这就需要用到本章将要介绍的代理服务器。

本章导读	245	9.3 配置 squid 服务器	249
学习目标	245	9.3.1 squid 服务主配置文件	
9.1 代理服务器相关知识	245	squid.conf	249
9.1.1 代理服务器的工作流程	245	9.3.2 设置访问控制	251
9.1.2 代理服务的作用	246	9.4 综合案例——配置透明代理	252
9.2 squid 服务器安装与启动	247	本章小结	255
9.2.1 squid 服务的安装	247	本章实训	255
9.2.2 squid 的启动	248	本章习题	255

第10章 配置与管理 NFS 服务器

在 Windows 与 Linux 主机间共享资源使用 samba 服务, 而 Linux 主机间共享资源则通常可以使用 NFS (Network File System, 网络文件系统) 服务。本章就来学习 NFS 服务器的相关知识。

本章导读	257	10.3.1 NFS 网络文件系统结构	263
学习目标	257	10.3.2 主配置文件/etc/exports	263
10.1 NFS 相关知识	257	10.3.3 NFS 客户端配置的一般步骤	264
10.1.1 NFS 概述	257	10.4 综合案例——配置 NFS 服务器	
10.1.2 NFS 和 RPC	257	共享目录	265
10.1.3 NFS 相关的守护进程	258	10.5 NFS 故障排除	270
10.2 安装与启动 NFS 服务	259	本章小结	271
10.2.1 安装 NFS 服务	259	本章实训	271
10.2.2 启动 NFS 服务	260	本章习题	272
10.3 配置 NFS 服务器与客户端	263		

第 11 章 配置与管理防火墙

在前面的章节中已经不止一次地介绍了防火墙，防火墙作为系统安全的重要保障，其意义远远超过其他服务。为了深入了解防火墙服务，本章将对其进行系统介绍。

本章导读	273	11.3 iptables 服务的配置	279
学习目标	273	11.3.1 iptables 命令	279
11.1 防火墙相关知识	273	11.3.2 设置默认策略	282
11.1.1 防火墙概述	273	11.3.3 设置 iptables 规则	282
11.1.2 netfilter/iptables	274	11.3.4 案例 1——网站访问控制	284
11.1.3 iptables 工作流程	275	11.3.5 网络地址转换	287
11.1.4 NAT 概述	276	11.3.6 案例 2——内网对外网发布 Web	287
11.2 iptables 服务的安装与启动	277	本章小结	289
11.2.1 iptables 服务的安装	277	本章实训	289
11.2.2 iptables 服务的启动、停止、 重启和自启	277	本章习题	290
		参考文献	291

第 1 章 安装与配置 Linux

本章导读

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 是企业 Linux 解决方案中最高端的产品, 它专为企业的相关应用和数据中心而设计。本章以 RHEL 7 为例, 介绍 RHEL 的准备、安装的详细步骤和配置方法、常用网络配置、网络环境测试以及安装过程中故障的排除方法。

学习目标

- ✓ 了解 Linux 的相关背景知识
- ✓ 掌握 RHEL 7 的安装过程
- ✓ 掌握 RHEL 7 的常规网络配置和测试
- ✓ 了解 RHEL 7 安装过程中故障的排除

1.1 了解 Linux

Linux 源自 UNIX, 因此对于 Linux 的了解应该从了解 UNIX 开始。

1.1.1 UNIX 操作系统

UNIX 源于 AT&T 贝尔实验室、通用电气公司 (GE) 与麻省理工 (MIT) 合作开发的 MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service) 操作系统计划。虽然, MULTICS 计划最终由于进度过慢而终止。但是, 却因此诞生了 UNIX 操作系统的第一个版本。

UNIX 系统的第一个版本使用汇编语言编写。后来为了将其移植到其他计算机上, Ken Thompson 使用 C 语言重写了 UNIX 的第三版内核。到第五版时, UNIX 开始在各大高校作为操作系统教学及研究之用得到迅速普及。

由于早期 UNIX 开放源代码, 使用者可以根据需要裁剪或改写 UNIX, 从而使得 UNIX 出现了各种各样的变种。其中, 主要的两个变种分别是 BSD 和 System V。其他很多变种基本上都是由这两个变种演变而来的。

1.1.2 类 UNIX 操作系统和 Linux

类 UNIX 系统 (UNIX-like) 指各种传统的 UNIX 系统 (如 FreeBSD、OpenBSD、Solaris) 以及各种与传统 UNIX 类似的系统 (如 Minix、Linux、QNX 等)。它们虽然有的是自由软件, 有的是商业软件, 但都相当程度地继承了原始 UNIX 的特性, 有许多相似处, 并且都在一定程度上遵守 POSIX 规范。

知识库

POSIX 表示可移植操作系统接口 (Portable Operating System Interface), POSIX 标准定义了操作系统应该为应用程序提供的接口标准, 是 IEEE 为需要在各种 UNIX 操作系统上运行的软件定义的一系列 API 标准的总称, 其正式称呼为 IEEE 1003, 而国际标准名称为 ISO/IEC 9945。

Linux 作为一种遵守 GNU 规范的一类 UNIX 操作系统, 由赫尔辛基大学的 Linus Torvalds 开发了第一个内核版本 Linux 0.0.1。因此, Linux 又称 GNU/Linux, 是一款开源的自由软件操作系统。随着越来越多的开发人员加入 Linux 的开发, 贡献自己的代码, Linux 变得越来越完善起来。后来许多商业公司也加入了 Linux 的开发阵营, 推出了许多不同的 Linux 发行版, 如 Slackware, Red Hat, Suse, Debian, Ubuntu, Centos, Open Linux 和 Turbo Linux 等。

知识库

GNU, 又称革奴计划, 是由 Richard Stallman 在 1983 年 9 月 27 日公开发起的。它的目标是创建一套完全自由的操作系统。Richard Stallman 最早是在 net.unix-wizards 新闻组上公布该消息, 并附带《GNU 宣言》等解释为何发起该计划的文章, 其中一个理由就是要“重现当年软件界合作互助的团结精神”。为保证 GNU 软件可以自由地“使用、复制、修改和发布”, 所有 GNU 软件都有一份自由软件许可协议条款, 即 GNU 通用公共许可证 (GNU General Public License, GPL)。

1.1.3 Linux 的特点

作为一款类 UNIX 的自由软件操作系统, Linux 具有如下特点:

第一，Linux 是一款开源的操作系统，具有很强的可移植性，对各种硬件设备支持较好。用户可以很方便地从互联网上下载 Linux 的源代码，了解其内部逻辑，并根据自己的需要改写、裁剪或者增补系统的内核，可以安装于从笔记本到台式机，从嵌入式到服务器，处处都可以看到 Linux 支持的硬件。有经验的用户甚至可以通过自己编程增加新的设备支持。而且 Linux 是免费的，这大大降低了用户的使用成本。

第二，Linux 是一款高效而稳定的操作系统。Linux 秉承了 UNIX 的设计思想，具有程序执行效率高、稳定性好的特点。

第三，Linux 是一款安全性好的操作系统。根据美国可信计算机安全评价标准，Linux 具有 C2 级的安全级别，经过专业配置后，可以达到 B1 级别。

第四，Linux 支持多用户同时操作、多任务同时运行，共享系统的各种资源，且各个用户、各个程序之间互不干扰。这些特性使 Linux 很适合作为网络操作系统使用。

第五，同时支持命令行和图形两种操作界面，用户可根据实际需要选择不同界面。对于硬件配置高，运算能力强的设备，图形界面直观、简洁、易于操作，很适合普通用户使用。而对于运算能力有限，配置较低的嵌入式系统，或者需要远程操纵 Linux 服务器的场合，可以采用命令行界面。

第六，Linux 支持多种网络应用，功能丰富。Linux 在网络通信方面具有与生俱来的优势，相比其他系统，Linux 内核融合了强大的网络通信功能。Linux 内置了 TCP/IP, FTP 等网络协议，免费提供了大量的 Internet 软件，使得 Linux 成为企业架设低成本网络服务器的最佳选择。

知识库

1985 年，美国公布了可信计算机系统评价标准 (Trusted Computer System Evaluation Criteria, TCSEC)。TCSEC 共分成七个级别，从低到高依次是：

D 级，最低安全性，如 DOS, Windows 9x;

C1 级，主存取控制；

C2 级，较完善的自主存取控制 (DAC)、审计，如 Windows NT, Linux, Solaris;

B1 级，强制存取控制 (MAC)，如 OSF/1;

B2 级，良好的结构化设计、形式化安全模型；

B3 级，全面的访问控制、可信恢复；

A1 级，形式化认证。

1.1.4 Linux 内核结构

Linux 系统由内核 (Kernel)、外壳 (Shell) 和实用工具 (Utility) 三部分组成。Linux

内核通常包括进程调度、存储管理、虚拟文件系统、网络接口和进程通信等功能。其中，进程调度处于核心地位，其他功能的实现都依赖于该功能。

通常所说的 Linux 版本指的就是 Linux 内核的版本。Linux 的内核通常可以从网站 <https://www.kernel.org/> 下载。Linux 的内核分成两种：稳定版和开发版。稳定版的内核稳定性强，可以用于应用和部署。开发版的内核不稳定，版本变化快，仅适合用于试验之用，不适合进行部署。

Linux 内核版本号的写法为：x.yy.zz。其中，x 称为主要版本号，范围介于 0 和 9 之间；yy 称作次要版本号，范围介于 00 和 99 之间；zz 称为修订版本号。各部分数字越大，则表示版本越高。另外，如果 yy 是偶数，则为稳定版；yy 为奇数，则为开发版。

如图 1-1 所示，用户可以通过 HTTP，GIT 或者 RSYNC 三种下载方式中的一种来下载最新稳定版的 Linux 内核。图中所示稳定版的 Linux 内核版本为 4.2.5 版本。

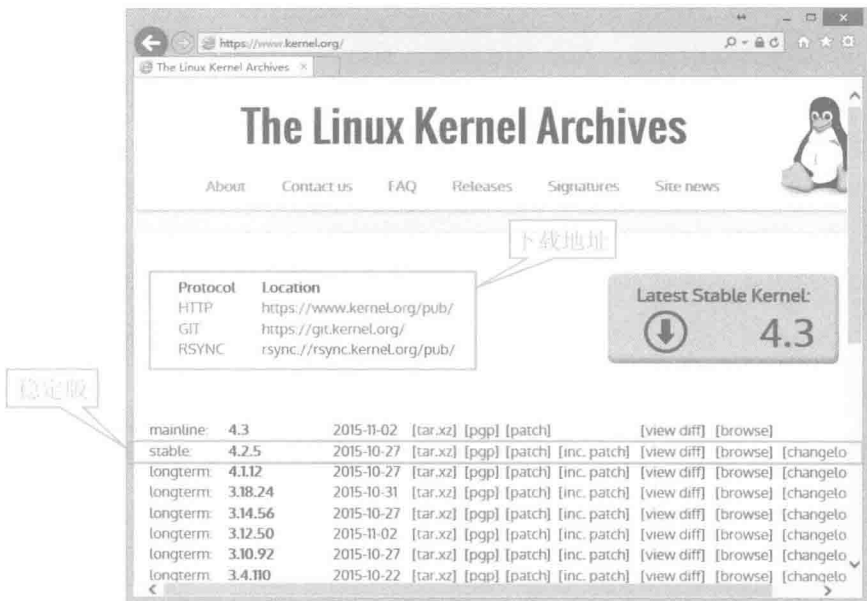


图 1-1 Linux 内核网站

Linux 除了内核之外，还有外壳和实用程序等。一个典型的 Linux 系统包括：Linux 内核，一些 GNU 程序库和工具，命令行 Shell，图形界面的 XWindow 系统和相应的桌面环境，如 KDE 或 GNOME，并包含数量众多的办公套件、编译器、文本编辑器、科学计算工具等应用软件。