



高等技术应用型人才培养规划教材

Linux网络服务器 管理教程



骆耀祖 主编
刘东远 骆珍仪 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TP316.89

112

2007

高等技术应用型人才培养规划教材

Linux 网络服务器 管理教程

骆耀祖 主 编

刘东远 骆珍仪 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

对于初涉 Linux 世界的 Windows 用户来说,选择一个合适的 Linux 发行版本,选择一种容易入门的配置和管理方法,选择一本好的工具书和一种好的实验环境将会事半功倍。为加速读者驾驭 Linux 的进度,本书根据对 Linux 服务器配置和管理的知识结构、专业技能等方面的要求,以 Quick Enterprise Linux AS4 为主要背景,使用虚拟机 VMware 搭建实验环境,以网络操作系统的实际应用为主线,采用 Webmin 图形管理工具、命令行和 Linux 网络服务器配置文件相结合的方式,让读者轻松地构建 Linux 网络服务。

本书内容系统、简练,文笔流畅,重点突出,逻辑性强,在内容的编写上注重对实践能力和探究能力的培养。作者按教与学的普遍规律精心设计每一章的内容,配合相应的实训和思考题。适合作为高等院校应用型本科及高职高专计算机科学技术、电子信息类专业《Linux 网络服务器管理》课程教材,也可供广大工程技术人员和网络爱好者参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 网络服务器管理教程 / 骆耀祖主编. —北京: 电子工业出版社, 2007.4
(高等技术应用型人才培养规划教材)
ISBN 978-7-121-03959-1

I. L… II. 骆… 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 (2007) 第 030067 号

责任编辑: 吕迈 左雅

印 刷: 北京市李史山胶印厂
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 18.5 字数: 474 千字

印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 26.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

Linux 是一套免费使用和自由传播的类似 UNIX 的操作系统。这个系统是由全世界各地的成千上万的程序员设计和实现的,其目的是建立不受任何商品化软件的版权制约的、全世界都能自由使用的 UNIX 兼容产品。Linux 凭借优秀的设计、不凡的性能,加上 IBM、Intel、Oracle、Infomix、Sysbase、Corel、Netscape、CA、Novell 等国际知名企业的大力支持,市场份额逐步扩大,逐渐成为目前的主流网络操作系统之一。

随着 Linux 应用的扩展, Linux 的开放性、多用户、多任务性、易用性、良好的用户界面、设备独立性、丰富的网络功能、可靠的系统安全和良好的可移植性越来越为人们所认识,我国许多政府、企业服务器纷纷采用 Linux 作为网络操作系统,越来越多的人开始接触 Linux。

对于初涉 Linux 世界的 Windows 用户来说,有许多新的概念需要掌握,有许多新的术语需要学习。选择一个合适的 Linux 发行版本,选择一种容易入门的配置和管理方法,选择一本好的工具书和一种好的实验环境将会事半功倍。为加速读者驾驭 Linux 的进度,本书根据对 Linux 服务器配置和管理知识结构、专业技能等方面的要求,以 Quick Enterprise Linux AS4 (以下简称 Quick Linux) 为背景,使用 VMware 虚拟机环境,以构建 Linux 网络服务的实际应用为主线,采用基于浏览器的管理工具 Webmin、命令行和 Linux 网络服务器配置文件相结合的方式,介绍 Linux 网络服务器的配置和管理。

Quick Linux 是专为中国用户开发的 Linux 高级服务器版本,使用了 2.6.11 内核,总容量不到 300MB,小巧、灵活、易于配置,提供了整套的企业网络解决方案。用户可以轻松地建立起一个完整的包含 Web、FTP、文件共享、Webmail 邮件系统,ADSL 支持、企业级防火墙、MySQL 数据库等全功能的企业应用环境。根据各校的实际情况,也可以使用 RedHat9、Fedora 等 Linux 发行版本。

本书的第 1 章介绍 Linux 的特征及组成, Linux 内核的主要组成部分。第 2 章在介绍 Quick Linux 系统以及安装前准备的基础上,介绍了 Quick Linux 系统的安装,以及使用虚拟机软件 VMware 安装 Quick Linux。第 3 章介绍控制台命令、虚拟控制台的概念和 Linux 的常用命令,讨论了文件系统和进程管理技术。第 4 章介绍了使用 Webmin 进行用户管理、磁盘管理和进程管理。第 5 章讨论网络服务器配置,介绍了 Linux 网络配置的文件和工具、域名服务器 DNS 和动态主机配置协议 DHCP 的配置与管理。第 6 章介绍了在 Linux 平台上最常见的 LAMP 组合配置,分别用 Webmin 和命令行两种方式建立一个客户通信录程序使用的数据库 CONTACT,并给出了用 PHP 连接 MySQL 数据库的一个网站实例。第 7、8、9 章分别详细讨论了 Apache、vsftpd、Postfix 服务器的配置与管理,并给出了在拨号用户、中小型企业用户和在防火墙内部三种情况下 Postfix 的设计方案。第 10 章介绍了代理服务器 Squid 的配置和管理。第 11 章讨论了网络安全性问题,介绍了使用 Webmin 和 Shorewall 配置文件设置防火墙的方法和思路,并给出屏蔽 QQ 的一个实例,同时介绍了 Linux 日志、日志追踪、配置和查看日志文件的方法。第 12 章软件安装和内核升级,介绍了使用预编译的 RPM 和从源代码编译两种安装软件的方法,以及系统升级与补丁等内容。

本书按教与学的普遍规律精心设计每一章的内容和实训内容,做到结构安排合理,论述简明清晰,讲究知识性、系统性、条理性、连贯性,由浅入深,由易到难,删繁就简,突出重点,循序渐进,实用性和可操作性强,注意职业技能的训练和解决实际工程问题能力的培养。每章都配有实训和思考题,适用于课堂教学和实践教学。本书适合作为高等院校应用型本科及高职高专计算机科学技术专业以及电子信息类专业的《Linux 网络服务器管理》课程的教材,也可供广大工程技术人员和网络爱好者参考。

本课程的先修课程为《C 语言程序设计》、《数据结构》、《操作系统》、《计算机网络》,后续课程为《网络系统集成和工程设计》或《组网技术》。考虑到计算机专业《网络操作系统》课程的实际情况,本书按教学时数 30 学时,实验时数 24 学时进行编写,每个实训时数为 2 学时。本书的课件和实训的所有资源均可从电子工业出版社的华信教育资源网下载。

本书由骆耀祖任主编,刘东远、骆珍仪任副主编。骆耀祖编写了本书的第 1、2、3、4、5、6 章,刘东远编写了第 10、11、12 章,骆珍仪编写了第 7、8、9 章。并由骆耀祖统稿。

本书在编纂过程中,得到了电子工业出版社、苏州工业园北斗软件有限公司、广东省计算机学会、广东韶关学院计算机系的大力支持和帮助。刘甫迎教授和刘永初老师对本书提出了很好的意见,特在此表示感谢!编著者也借鉴了很多网站和论坛上的知识和资源,也向这些网站的所有者和参与者表示衷心的感谢!

由于编者才限,书中可能存在不少错误,敬请同行专家及读者批评指正。

编 者

2007 年 2 月 9 日于韶关风度园

目 录

第 1 章 Linux 网络操作系统引论	(1)
1.1 操作系统概述	(1)
1.1.1 操作系统的基本概念	(1)
1.1.2 传统的操作系统	(2)
1.1.3 新一代操作系统	(3)
1.2 网络操作系统的体系结构	(4)
1.2.1 网络操作系统的功能和特点	(4)
1.2.2 网络操作系统的工作模式	(5)
1.2.3 网络操作系统的组成	(5)
1.3 Linux 初步	(6)
1.3.1 Linux 系统的组成	(6)
1.3.2 登录与退出 Linux 系统	(9)
1.3.3 Linux 文件系统	(10)
1.3.4 文件和目录的有关命令	(14)
1.4 Linux 文件系统管理实训	(19)
1.4.1 实训简介	(19)
1.4.2 实训步骤	(20)
1.4.3 实训思考题	(22)
第 2 章 Linux 系统的安装	(24)
2.1 Linux 系统的安装	(24)
2.1.1 Linux 系统的安装准备	(24)
2.1.2 Quick Linux 系统的安装	(26)
2.2 系统启动和关机	(37)
2.2.1 系统引导过程简介	(37)
2.2.2 启动和关闭服务	(38)
2.2.3 关机	(39)
2.3 使用 VMware 创建 Linux 服务器环境	(40)
2.3.1 虚拟机软件概述	(40)
2.3.2 使用 VMware 建立虚拟机	(40)
2.4 在虚拟机上安装 Linux 实训	(47)
2.4.1 实训简介	(47)
2.4.2 实训步骤	(47)
2.4.3 实训思考题	(48)
第 3 章 使用控制台	(49)
3.1 虚拟控制台	(49)

3.1.1	虚拟控制台概述	(49)
3.1.2	使用 SSH 远程登录、管理服务器	(49)
3.1.3	使用 PuTTY-x86	(51)
3.1.4	使用 vi 编辑器	(52)
3.2	用户管理	(53)
3.2.1	用户和组	(53)
3.2.2	建立系统用户	(54)
3.2.3	用户管理中涉及的文件	(57)
3.2.4	用户账号安全设置	(59)
3.3	磁盘和文件系统的管理	(59)
3.3.1	文件系统的管理	(59)
3.3.2	磁盘管理	(61)
3.4	进程管理	(66)
3.4.1	启动进程	(66)
3.4.2	查看进程	(68)
3.5	控制台命令使用实训	(70)
3.5.1	实训简介	(70)
3.5.2	实训步骤	(70)
3.5.3	实训思考题	(72)
第 4 章	使用 Webmin 进行管理	(73)
4.1	Webmin 概述	(73)
4.1.1	安装 Webmin	(73)
4.1.2	使用 Webmin	(74)
4.1.3	配置 Webmin 操作环境	(77)
4.1.4	使用 Webmin 建立系统用户	(79)
4.2	磁盘和文件管理	(82)
4.2.1	使用 Webmin 进行磁盘管理	(82)
4.2.2	Webmin 的文件管理器	(86)
4.3	进程管理和任务调度	(87)
4.3.1	进程管理	(87)
4.3.2	任务调度	(87)
4.3.3	开关机配置	(88)
4.4	使用 Webmin 远程管理系统实训	(89)
4.4.1	实训简介	(89)
4.4.2	实训步骤	(90)
4.4.3	实训思考题	(91)
第 5 章	配置网络服务器	(92)
5.1	Linux 网络配置	(92)
5.1.1	网络配置概述	(92)

5.1.2	使用 Webmin 配置网络组件	(93)
5.1.3	使用控制台命令配置网络	(95)
5.2	配置 DHCP 服务器	(99)
5.2.1	DHCP 的工作原理	(99)
5.2.2	使用 Webmin 配置 DHCP 服务器	(100)
5.3	配置 DNS 服务器	(102)
5.3.1	域名服务的基本概念	(102)
5.3.2	使用 Webmin 配置 DNS 服务器	(104)
5.3.3	使用配置文件配置 DNS 服务器	(110)
5.4	网络组件和 DHCP 服务器配置实训	(113)
5.4.1	实训简介	(113)
5.4.2	实训步骤	(113)
5.4.3	实训思考题	(118)
第 6 章	配置数据库服务器	(119)
6.1	安装 LAMP 系统	(119)
6.1.1	MySQL 安装配置	(119)
6.1.2	安装配置 Apache 和 PHP	(121)
6.2	使用 Webmin 管理 MySQL	(123)
6.2.1	数据库管理	(123)
6.2.2	权限管理	(126)
6.3	使用命令管理 MySQL	(128)
6.3.1	MySQL 的常用命令	(129)
6.3.2	使用命令方式管理 MySQL	(132)
6.4	用 PHP 连接 MySQL 数据库	(133)
6.4.1	PHP 概述	(133)
6.4.2	用 PHP 连接 MySQL 数据库实例	(135)
6.5	MySQL 管理与维护实训	(140)
6.5.1	实训简介	(140)
6.5.2	实训步骤	(141)
6.5.3	实训思考题	(144)
第 7 章	配置 Apache 服务器	(145)
7.1	使用 Webmin 配置 Apache	(145)
7.1.1	Webmin 中的 Apache 配置界面	(145)
7.1.2	虚拟主机配置	(147)
7.2	配置文件和认证保护	(155)
7.2.1	Apache 的配置文件 httpd.conf	(155)
7.2.2	使用 .htaccess 目录做认证保护	(160)
7.3	网站的建立	(161)
7.3.1	利用 PHPWind 快速建站	(161)

7.3.2	安装 JSP 环境	(165)
7.4	Apache 服务器配置实训	(166)
7.4.1	实训简介	(166)
7.4.2	实训步骤	(166)
7.4.3	实训思考题	(167)
第 8 章	配置 vsftpd 服务器	(169)
8.1	vsftpd 概述	(169)
8.1.1	vsftpd 的安装和目录结构	(169)
8.1.2	使用 Webmin 配置 vsftpd	(171)
8.1.3	启动 vsftpd 服务	(173)
8.2	配置文件 vsftpd.conf	(175)
8.2.1	vsftpd.conf 的选项	(176)
8.2.2	vsftpd 配置文件示例	(184)
8.3	vsftpd 的应用	(185)
8.4	虚拟用户的配置	(188)
8.4.1	vsftpd 的虚拟用户	(188)
8.4.2	配置文件的设置	(188)
8.4.3	使用 MySQL 保存虚拟用户	(190)
8.5	配置 vsftpd 服务器实训	(191)
8.5.1	实训简介	(191)
8.5.2	实训步骤	(192)
8.5.3	实训思考题	(194)
第 9 章	配置 Postfix 邮件服务器	(195)
9.1	Postfix 概述	(195)
9.1.1	Postfix 的安装、启动和关闭	(195)
9.1.2	使用 Webmin 配置 Postfix	(196)
9.2	Postfix 的配置文件	(199)
9.2.1	Postfix 的基本配置选项	(200)
9.2.2	Postfix 的邮件控制	(202)
9.2.3	Postfix 的性能控制	(205)
9.2.4	Postfix 对使用资源的控制	(207)
9.2.5	Postfix 中的地址操作和认证	(208)
9.3	Postfix 的配置实例	(210)
9.3.1	为拨号用户配置 Postfix	(210)
9.3.2	为中小型企业用户配置 Postfix	(211)
9.3.3	在防火墙内部配置 Postfix	(213)
9.4	配置 Postfix 邮件服务器实训	(216)
9.4.1	实训简介	(216)

9.4.2 实训步骤	(216)
9.4.3 实训思考题	(217)
第 10 章 配置 Squid 代理服务器	(219)
10.1 代理服务器概述	(219)
10.1.1 Squid 简介	(219)
10.1.2 用 Webmin 管理 Squid	(221)
10.1.3 用 Webmin 管理 Squid 实例	(225)
10.2 squid.conf 文件设置	(227)
10.2.1 squid.conf 文件概述	(227)
10.2.2 访问控制	(229)
10.3 使用 ADSL	(232)
10.3.1 使用 Webmin 配置 ADSL	(232)
10.3.2 在 shell 提示符下配置 ADSL	(233)
10.4 代理服务器 Squid 配置实训	(235)
10.4.1 实训简介	(235)
10.4.2 实训步骤	(236)
10.4.3 实训思考题	(239)
第 11 章 配置 Shorewall 防火墙	(240)
11.1 Linux 防火墙概述	(240)
11.1.1 防火墙的任务	(240)
11.1.2 包在 IPtables 中的转发流程	(241)
11.1.3 定义规则	(242)
11.2 配置 Shorewall 防火墙	(243)
11.2.1 使用 Webmin 配置 Shorewall 防火墙	(243)
11.2.2 Shorewall 的配置文件	(249)
11.2.3 在 Quick Linux 网关上屏蔽 QQ	(253)
11.3 Linux 日志	(257)
11.3.1 Webmin 中的日志配置	(257)
11.3.2 在控制台中查看日志文件	(258)
11.4 Linux 防火墙配置实训	(260)
11.4.1 实训简介	(260)
11.4.2 实训步骤	(261)
11.4.3 实训思考题	(262)
第 12 章 软件安装和内核升级	(263)
12.1 软件安装与升级	(263)
12.1.1 使用预编译的 RPM 管理程序	(263)
12.1.2 使用 apt-get 在线升级	(267)
12.2 从源代码编译安装软件	(273)
12.2.1 编译源程序方式安装	(273)

12.2.2	软件补丁程序	(276)
12.3	内核升级和核心编译	(277)
12.3.1	内核升级	(277)
12.3.2	核心编译	(277)
12.4	使用 APT 在线安装实训	(280)
12.4.1	实训简介	(280)
12.4.2	实训步骤	(280)
12.4.3	实训思考题	(284)
参考文献		(285)

第 1 章 Linux 网络操作系统引论

本章介绍网络操作系统的基本概念、Linux 操作系统的组成及特点、Linux 的文件目录结构，以及 Linux 文件系统常用的命令。

1.1 操作系统概述

操作系统 (Operating System, OS) 是计算机系统运行和工作必不可少的软件。无论是巨型机、大型机，或是中小型机，也无论是台式个人计算机、便携式微型机，还是连接多台计算机的计算机网络，无一例外都配置了一种或多种操作系统。操作系统已经成为现代计算机系统不可分割的重要组成部分。

1.1.1 操作系统的基本概念

1. 操作系统的定义

操作系统的出现、使用和发展是近四十年来计算机软件的一个重大进展。尽管操作系统尚未有一个被普遍接受的定义，但普遍认为：操作系统是管理软硬件资源，控制程序执行，改善人机界面，合理组织计算机工作流程，以及方便用户使用的程序的集合。

计算机系统包括硬件和软件两部分。硬件是所有软件运行的物质基础；软件能充分发挥硬件的潜能和扩充硬件的功能，完成各种系统及应用任务。两者互相促进，相辅相成，缺一不可。如图 1.1 所示为计算机系统的软硬件层次结构，其中，每一层具有一组功能并提供相应的接口，接口对层内掩盖了实现细节，对层外提供了使用约定。

硬件层提供了基本的可计算性资源，包括处理器、寄存器、存储器，以及可被使用的各种 I/O 设备，是操作系统和上层软件赖以工作的基础。操作系统层对计算机硬件作首次扩充和改造，主要完成资源的调度和分配，信息的存取和保护，并发活动的协调和控制等工作。操作系统是最基本的系统软件，是其他软件的运行基础，并为编译程序和数据库系统等系统程序的设计者提供了有力支撑。系统工具层利用操作系统提供的扩展指令集，可以较为容易地实现各种各样的语言处理程序、数据库管理系统和其他系统程序。用户应用层解决不同用户的应用问题。应用程序开发者借助程序设计语言开发各种应用程序，而最终用户则通过应用程序与计算机交互来解决问题。

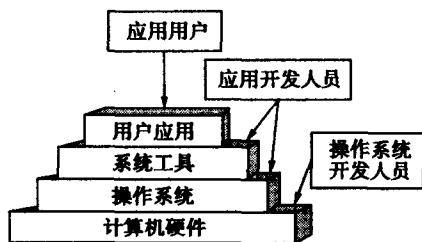


图 1.1 计算机系统的层次结构

2. 操作系统的作用与功能

资源管理是操作系统的主要任务，而控制程序执行，扩充机器功能，屏蔽使用细节，方便用户使用，合理组织工作流程，改善人机界面等都可以从资源管理的角度去理解。下面就从资源管理的角度来看操作系统的几个主要功能。

(1) 处理器管理。处理器管理的第一项工作是处理中断事件。硬件只能发现中断事件，捕捉它并产生中断信号，但不能进行处理。配置了操作系统，就能对中断事件进行处理。

处理器管理的第二项工作是处理器调度。在多道程序或多用户的情况下，组织多个作业或任务执行时，为了解决处理器的调度、分配和回收等问题，操作系统引入了进程(process)的概念，处理器的分配和执行都是以进程为基本单位的。随着并行处理技术的发展，为了进一步提高系统并行性，使并发执行单位的粒度变细，操作系统又引入了线程(thread)的概念。对处理器的管理最终归结为对进程和线程的管理。

(2) 存储管理。存储管理的主要任务是管理存储器资源，为多道程序运行提供有力的支撑。操作系统的这一功能与硬件存储器的组织结构和支撑设施密切相关，操作系统设计者应根据硬件情况和用户使用需要，采用各种有效的存储资源分配策略和保护措施。

(3) 设备管理。设备管理的主要任务是管理各类外围设备，完成用户提出的 I/O 请求，加快 I/O 信息的传送速度，发挥 I/O 设备的并行性，提高 I/O 设备的利用率，以及提供每种设备的驱动程序和中断处理程序，向用户屏蔽硬件使用细节。

(4) 文件管理。上述三种管理是针对计算机硬件资源的管理，文件管理则是对系统的信息资源的管理。文件管理的主要任务是对用户文件和系统文件进行有效的管理，实现文件的共享，保证文件的安全性，并提供给用户一套能方便使用文件的操作和命令。

(5) 网络与通信管理。联网操作系统至少应具有网上资源管理、数据通信管理和网络管理功能。

(6) 用户接口。为了使用户能灵活、方便地使用计算机和操作系统，操作系统还提供了友好的用户接口，包括程序接口、命令接口和图形接口。

1.1.2 传统的操作系统

根据计算机系统作业处理方式的不同，传统的操作系统可分为：批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统。

1. 批处理操作系统

早期的操作系统采用以下方式工作：用户把要计算的应用问题编成程序，连同数据和作业说明书一起交给操作员，操作员集中一批作业输入到计算机中。然后，由操作系统来调度和控制用户作业的执行。采用这种批量化处理作业方式的操作系统称为批处理操作系统(Batch Operating System)。

批处理操作系统根据一定的调度策略，把要求计算的问题按一定的组合和次序去执行，

使得系统资源利用率高，作业的吞吐量。

2. 分时操作系统

在批处理系统中，用户不能干预自己程序的运行，无法得知程序运行情况，对程序的调试和排错不利。为了克服这一缺点，产生了分时操作系统。

分时操作系统是一个联机的多用户交互式的操作系统。它实质上是多道程序的一个变种，不同之处在于每个用户都有一台联机终端。分时系统把计算机的系统资源（尤其是 CPU 时间）进行时间上的分割，每个时间段称为一个时间片（Time Slice），每个用户依次轮流使用时间片。这样，用户的每次要求都能得到快速响应，每个用户都感觉自己独占了计算机。

分时系统引入了许多现代操作系统概念的雏形，如分时处理、远程联机、段页式虚拟存储器、文件系统、多级反馈调度、保护环安全机制、多 CPU 管理、多种程序设计环境等，对之后操作系统的设计有极大的影响。几乎所有的现代通用操作系统都具备分时系统的特性。

3. 实时操作系统

实时操作系统（Real Time Operating System）是指当外界事件或数据产生时，能够立即接收并快速处理，其处理的结果又能在规定的时间之内来控制监控的生产过程或对处理系统作出快速响应，并控制所有任务协调一致运行的操作系统。

在实时系统中通常存在若干个实时任务，它们通过“队列驱动”或“事件驱动”开始工作。当系统接受某些外部事件后，分析这些消息，驱动实时任务完成相应处理和控制。可以从不同角度对实时任务进行分类：按任务执行是否呈现周期性，可分成周期性和非周期性实时任务；按实时任务截止时间，可分成硬实时任务和软实时任务。

实时操作系统的主要特征是实时性和可靠性。它主要用于过程控制、事务处理等有实时要求的领域，如武器系统、生产控制系统、航空订票、银行业务等实时事务系统。

1.1.3 新一代操作系统

随着计算机技术的飞速发展，出现了智能计算和网络计算，并随之出现了微机操作系统、网络操作系统（Network Operating System）和分布式操作系统（Distributed Operating System）等新型操作系统。在这个阶段，计算机技术和操作系统的发展都异常迅速，操作系统技术逐渐成熟，新的技术不断引入，具有开放环境、高效数据处理、友好人机界面、强功能开发支持，以及网络互连与通信功能、多媒体处理功能等。

1. 个人计算机操作系统

个人计算机操作系统是指对单用户使用的个人计算机进行优化的操作系统。个人计算机操作系统的主要应用领域是事务处理和个人娱乐。对系统的要求是使用方便，支持多种硬件和外部设备（多媒体设备、网络、远程通信），效率不必很高。

常用的个人计算机操作系统有：单用户单任务的 MS-DOS、单用户多任务的 OS/2、

Windows 3.x、Windows 9x、Windows 2000 Professional/XP 等，此外，还有多用户多任务的 UNIX（SCO UNIX，Slarias，Linux，FreeBSD）等。

2. 网络操作系统

计算机网络是通过通信设施将地理上分散的具有自治功能的多个计算机系统互连起来，实现信息交换、资源共享、互操作和协作处理的系统。

所谓网络操作系统原意是指在通常操作系统功能的基础上提供网络通信和网络服务功能的操作系统。但因为现代操作系统都能够联网，因此，人们提到网络操作系统时，往往是指网络服务器的操作系统，其主要任务是统一管理整个网络中的共享资源和任务。因此，网络操作系统可定义为：运行在称为服务器的计算机上，向联入网络的计算机用户提供各种服务的操作系统。

3. 分布式操作系统

分布式操作系统是以计算机网络为基础的，它的基本特征是处理上的分布，即功能和任务的分布。分布式操作系统的所有系统任务可以在系统中任何处理器上运行，自动实现全系统范围内的任务分配并自动调度各处理器的工作负载。

4. 嵌入式操作系统

随着信息技术的快速发展和 Internet 网络的广泛应用，3C（Computer, Communication, Consumer Electronics）合一的趋势已初露端倪，计算机的微型化和专业化趋势已成事实，在这些领域内部产生了对嵌入式软件的共同需求。嵌入式操作系统（Embedded Operating System）是嵌入式软件的基本支撑。随着信息电器和信息产业的迅速发展，面对巨大的生产量和用户量，嵌入式软件和嵌入式操作系统的应用前景十分广阔。

1.2 网络操作系统的体系结构

网络操作系统（NOS）与传统操作系统的区别在于二者提供的服务。一般地说，操作系统偏重于优化用户与系统的接口，以及在其上面运行的应用；网络操作系统偏重于将与网络活动相关的特性加以优化，即通过网络来管理诸如共享数据文件、软件应用和外部设备之类的资源。

1.2.1 网络操作系统的功能和特点

除了传统操作系统的功能（处理器管理、存储器管理、设备管理、文件管理等）之外，网络操作系统还应该具有以下几项功能。

（1）网络通信。其任务是在源计算机和目标计算机之间，通过网络协议实现无差错的数据传输，完成建立/拆除通信链路、传输控制、差错控制、流量控制、路由选择等功能。

（2）资源管理。对网络中的所有硬、软件资源实施有效的管理，协调用户对共享资源的使用，保证数据的一致性、完整性。

（3）网络管理。包括安全管理、性能管理、故障管理、功能维护等。

(4) 网络服务。包括文件和设备共享, 信息发布, 如电子邮件、文件传输、共享设备服务、远程作业录入服务等。

1.2.2 网络操作系统的工作模式

根据共享资源的方式不同, 网络操作系统具有两种工作模式: 一种是对等(Peer-to-Peer)模式, 另一种是客户端/服务器(Client/Server)模式。

如果网络中的结点都是对等的, 网络操作系统平等地对待分布在网络上的所有结点, 就称之为对等式网络操作系统。对等式网络操作系统有很多种, 如 Novell 公司的 Personal Netware, Microsoft 公司的 Windows For Workgroup 3.11 等。用户对对等式网络的期待是比 C/S 模式更容易操作, 安装更简单, 管理更方便, 具有内建的生产工具, 并具有一定的安全级别, 以防止敏感性数据受损害。

如果网络操作系统的主要部分驻留在中心结点, 则称为集中式网络操作系统。集中式网络分为两类结点, 作为网络控制中心或数据中心的中心结点称为服务器, 提供文件打印、通信传输、数据库等各种服务; 另一类结点是本地处理和访问服务器的客户端, 应用由中心结点所管理的资源。因此, 集中式网络操作系统下的运行机制就是所谓的“客户端/服务器”方式。

集中式网络操作系统也有很多种, 如 Netware、Windows NT Advanced Server、OS/2 LANServer Advanced 3.0 和 Banyan Vines 等都属于集中式网络操作系统。这种以客户端/服务器方式操作的网络操作系统, 由于顺应 20 世纪 90 年代的计算模式, 其发展非常迅速, 功能比以前传统上只提供文件和打印共享的系统有了很大提高。例如 Novell 公司的 Netware 4.X 不再将网络看成一组无联系的服务器和服务, 而是将其看做单个实体, 同时还增加了完全符合 X.500 原理的目录服务等重要功能。

尽管各种网络操作系统都支持文件和打印共享, 以及对其他服务器的管理等功能, 网络操作系统还是由于功能实现的方法、适用的环境类型和管理的方式不同而不同。

1.2.3 网络操作系统的组成

网络操作系统的基本任务是屏蔽本地资源与网络资源的差异性, 并将与网络活动相关的特性加以优化, 为用户提供各种基本网络服务功能, 完成网络共享系统资源, 诸如共享数据文件、软件应用和外部设备等资源的管理。

一种开放式的网络操作系统必须符合国际上公认的标准。其中, 对网络发展影响最大的标准是开放式系统互连模型(OSI)。网络操作系统只涉及 OSI 参考模型的第 3 到第 7 层, 第 1 层和第 2 层在网卡或网络设备上以固件形式实现, 如图 1.2 所示。

网络操作系统由网络驱动程序、子网协议和应用层协议 3 个方面组成。网络操作系统通过网络驱动程序与 LAN 硬件通信, 因此它是作

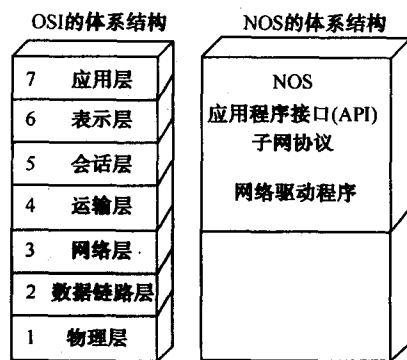


图 1.2 网络操作系统与 OSI 参考模型的比较

为网卡和子网协议间的联系体来工作的。子网协议是经过网络发送应用和系统管理信息所必需的通信协议。应用层协议则与子网协议进行通信，以实现网络操作系统对网络用户的服务。

网络操作系统的有些部分属于 OSI 模型的第七层，即应用层。该层通过提取请求，并把它们翻译成较低层能处理的指令来控制数据的传输。从严格意义上讲，网络操作系统并不全属于应用层，而是一部分属于应用层，另一部分属于应用层之上的第八层（OSI 模型没有描述）。例如，为用户提供接口（如 Windows 2000 Server /XP 用来添加或创建用户组的对话框）是网络操作系统的一部分功能，它实际上是属于应用层之上的。

1.3 Linux 初步

Linux 系统是包含内核、系统工具、完整的开发环境和应用的 UNIX 类操作系统，这个系统是由世界各地的成千上万的程序员设计和实现的。1991 年，芬兰赫尔辛基大学一位学生 Linus Torvalds 开始了开放源代码的 Linux 雏形的设计，其目的是建立不受任何商品化软件的版权制约的、全世界都能自由使用的 UNIX 兼容产品。由于 Linux 内核及多数应用程序都基于 GPL（GNU 通用公共许可协议），且具有结构清晰、功能简捷等特点，Linux 逐渐成为一个稳定可靠、功能完善的操作系统。

由于 Linux 是一套具有 UNIX 全部功能的免费操作系统，它在众多的软件中占有很大的优势。不管运行在何种平台上，95% 的 Linux 核心代码都是相同的。因此，本书关于 Linux 内核的讨论内容 95% 以上是跟机器无关的。

1.3.1 Linux 系统的组成

Linux 系统一般由四个主要部分组成：内核、shell、虚拟文件系统和实用工具。

1. Linux 内核

内核是系统的核心，是运行程序和管理磁盘、打印机等硬件设备的核心程序。

2. Linux shell

shell 是 Linux 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把命令送入内核去执行。

shell 实际上是一个命令解释器，它解释由用户输入的命令并且把它们送入内核。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，如循环结构和分支控制结构等，用 shell 语言编写的程序与其他应用程序具有同样的效果。

每个 Linux 系统的用户可以拥有自己的用户界面或 shell，用以满足特殊的 shell 需要。每个用户账号的一个参数就是所默认使用的 shell。常见的 shell 主要有以下几种。

(1) bash shell (Bash)。Bourne shell 的一个免费版本，它是最早的 UNIX shell，包括许多附加的特点。Bash 有可编辑的命令历史，可以回查历史命令，支持 Tab 键补齐以使用户避免输入长的文件名。