



新编高等院校计算机科学与技术规划教材

现代操作系统 与网络服务管理

XIANDAI CAOZUO XITONG YU WANGLUO FUWU GUANLI

廉文娟 花嵘 曾庆田 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

014041242

TP316.8
22

新编高等院校计算机科学与技术规划教材

现代操作系统与网络服务管理

廉文娟 花 嵘 曾庆田 编著



北航

C1729380



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

TP316.8
22

S3S120210

内 容 简 介

本书以现代流行的操作系统 Windows Server 2008、Red Hat Enterprise Linux 6.0 为例,介绍了现代操作系统的管理和网络服务器的搭建。全书共分 14 章,涉及磁盘管理,文件系统管理,用户和组的管理,活动目录管理,Linux 系统管理,Linux 文件共享服务,Windows Server 2008 和 RHEL6 下的 DNS 服务器、DHCP 服务器、Web 服务器、FTP 服务器、邮件服务器的安装、配置与管理,以及操作系统安全管理等内容。本书内容丰富,涵盖常用系统管理的大部分内容 and 重要的网络服务器的架设。在介绍网络服务器的配置时,注重比较不同操作系统下的异同。本书在注重原理的同时,结合典型的配置实例,使读者对服务的原理与管理有更深入的理解和学习。

本书既可以作为高等院校、职业学校计算机、网络等相关专业的网络操作系统、网络服务配置等课程的教材,也可作为网络管理员、系统管理员等 IT 技术人员的技术参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

现代操作系统与网络服务管理 / 廉文娟, 花嵘, 曾庆田编著. --北京: 北京邮电大学出版社, 2014. 3
ISBN 978-7-5635-3841-6

I. ①现… II. ①廉… ②花… ③曾… III. ①操作系统②网络服务器 IV. ①TP316②TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 317574 号

书 名: 现代操作系统与网络服务管理

著作责任者: 廉文娟 花嵘 曾庆田 编著

责任编辑: 陈岚岚 张珊珊

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 22.75

字 数: 578 千字

版 次: 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-3841-6

定 价: 46.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

编者廉文娟等曾于2008年出版《网络操作系统》，涉及Windows 2000 Server和Red Hat Linux 9.0平台下操作系统的管理、服务器的搭建等内容。此书推出后受到许多高等院校、职业院校中网络操作系统、网络服务配置等相关课程教师的欢迎，也得到网络管理、系统管理等IT技术人员的认可。然而计算机技术，尤其是操作系统的发展迅速，现代流行的操作系统，如Windows系列由Windows 2000 Server、Windows Server 2003取代为Windows Server 2008、Windows Server 2012，而Linux系统也由Red Hat 9.0发展为RHEL6或更高版本。因此，在操作系统管理、服务器配置等方面对高等院校、职业院校的在校学生以及IT人员都提出了更高的要求。作者在多年教学与项目经验的基础上，总结《网络操作系统》使用过程中的优势和不足，广泛与各高校一线教师交流，对内容重新梳理、精心挑选并及时更新，推出此书以飨读者。

本书基于Windows Server 2008、Red Hat Enterprise Linux 6.0这两个操作系统，从实用的角度出发，由浅入深，对现代流行操作系统的重要概念、系统管理重要操作、网络服务器的架设等内容进行了系统而全面的介绍。在本书的安排中，一方面注重比较这两种网络操作系统的异同，另一方面在注重原理的同时突出实用性强、操作性强的特点。例如，在介绍网络服务配置的相关章节，首先从基本概念和原理入手，接下来介绍图形界面的配置与管理，使读者有一个基本的理解与直观的认识，重点是结合图形界面深入分析相应的服务配置文件，力图使读者对操作系统的管理与服务器的架设有更深的理解和把握。此外，本书摒弃了一些简单的图形配置界面，增加了更多的Linux命令、操作系统安全等内容，力图在有限的篇幅内给读者提供更丰富、实用的内容。

本书内容丰富、适用性强，作为本科生教材，可根据具体情况对各章节有所侧重。本书配有电子教案，如有需要可发邮件至wenjuan.lian@126.com。此外，读者在使用本书时所遇到的问题，或对本书的一些意见与建议，也欢迎来信切磋与指教。

编 者
2013年11月

目 录

第 1 章 操作系统与网络服务概述	1
1.1 操作系统概述	1
1.1.1 操作系统的概念与分类	1
1.1.2 现代操作系统的基本功能	2
1.1.3 现代操作系统的特征	3
1.2 操作系统的体系结构	3
1.3 网络协议与工作模式	5
1.3.1 网络标准与协议	5
1.3.2 网络工作模式	8
1.4 现代操作系统分类	8
1.4.1 Windows 系列	8
1.4.2 UNIX 系列	10
1.4.3 Linux 操作系统	12
1.5 常用的网络服务	15
本章小结	18
习题	18
第 2 章 磁盘管理	19
2.1 Windows Server 2008 基本磁盘管理	19
2.1.1 硬盘分类	19
2.1.2 磁盘分区方案	20
2.1.3 基本磁盘管理	22
2.2 Windows Server 2008 动态磁盘管理	26
2.2.1 Windows Server 2008 动态磁盘概述	26
2.2.2 简单卷	29
2.2.3 跨区卷	30
2.2.4 带区卷	30
2.2.5 镜像卷	31
2.2.6 RAID-5 卷	31
2.3 Windows Server 2008 磁盘配额	32
2.4 Windows Server 2008 磁盘整理	34
2.5 Linux 下的磁盘分区	34
2.6 Linux 磁盘管理基本命令与工具	37

本章小结	41
习题	41
第 3 章 文件系统管理	42
3.1 Windows 文件系统	42
3.1.1 FAT 文件系统	42
3.1.2 NTFS 文件系统	43
3.2 管理文件与文件夹的权限	44
3.2.1 NTFS 文件与文件夹的权限类型	44
3.2.2 NTFS 文件夹与文件权限设置	44
3.2.3 文件与文件夹的权限约束与有效性	46
3.3 管理共享文件夹	47
3.4 文件与文件夹的压缩与加密	49
3.5 卷影副本	51
3.6 Linux 文件系统	53
3.7 Linux 目录结构	57
3.8 Linux 下文件系统挂载	58
本章小结	59
习题	59
第 4 章 用户和组的管理	60
4.1 用户与用户组管理概述	60
4.1.1 Windows Server 2008 工作模式	60
4.1.2 用户及其分类	61
4.1.3 用户组及其分类	62
4.2 Windows Server 2008 本地用户管理	62
4.3 Windows Server 2008 本地组管理	66
4.4 Linux 用户和组的图形化管理	69
4.5 Linux 用户和组配置文件	71
4.6 Linux 用户和组操作的常用命令	74
本章小结	79
习题	79
第 5 章 Windows Server 2008 活动目录	80
5.1 活动目录概述	80
5.1.1 活动目录功能	80
5.1.2 Windows Server 2008 活动目录新特性	81
5.2 活动目录的结构	82
5.2.1 活动目录的逻辑结构	82
5.2.2 活动目录的物理结构	84
5.3 管理活动目录	85
5.3.1 活动目录的安装	85
5.3.2 域控制器与 DNS 服务器	89

5.3.3 子域的创建	90
5.3.4 辅助域控制器的创建	91
5.3.5 活动目录的删除	92
5.4 信任关系的创建	93
5.5 账户的管理	95
5.6 组和组织单位的管理	97
5.6.1 组的操作	97
5.6.2 组织单位的操作	99
5.7 组策略	100
本章小结	106
习题	106
第 6 章 Windows Server 2008 安全管理	107
6.1 Windows Server 系统安全	107
6.1.1 增强系统安全	107
6.1.2 防止外部远程入侵	111
6.2 Windows Server 2008 本地安全策略	113
6.2.1 本地安全策略的组成	113
6.2.2 账户策略	114
6.2.3 本地策略	115
6.3 本地组策略安全管理	120
6.3.1 组策略概述	120
6.3.2 admx 策略模板	122
6.3.3 安全设置策略	122
6.3.4 IE 安全策略	127
本章小结	128
习题	128
第 7 章 Linux 系统管理命令	129
7.1 Linux 命令基础	129
7.1.1 命令的使用	129
7.1.2 基本命令与通配符	131
7.1.3 输入输出重定向	132
7.1.4 管道	133
7.2 文件操作命令	133
7.3 目录操作命令	139
7.4 文件和目录的权限	142
7.5 文件的压缩和打包	146
7.5.1 文件压缩命令	146
7.5.2 文件打包命令	147
7.6 进程操作及计划任务管理	148
7.6.1 进程操作	148
7.6.2 计划任务管理	151

7.7 Linux 网络命令	154
本章小结	158
习题	158
第 8 章 文件共享服务	159
8.1 NFS 服务器	159
8.1.1 NFS 概述	159
8.1.2 NFS 的安装与启动	160
8.1.3 NFS 服务器的配置	160
8.1.4 NFS 的客户端配置	162
8.1.5 自动挂载 NFS 文件	163
8.2 Samba 服务器及其配置	164
8.2.1 Samba 简介	164
8.2.2 RHEL6 中 Samba 服务器的安装与启动	165
8.2.3 客户端使用 Samba 共享	168
8.2.4 Samba 配置文件	171
8.2.5 Samba 实例	174
本章小结	177
习题	177
第 9 章 DNS 服务器配置与管理	178
9.1 计算机名称与名称解析	178
9.2 WINS 概念及工作原理	179
9.3 DNS 的基本概念与原理	181
9.4 Windows Server 2008 DNS 服务器的安装与配置	183
9.4.1 Windows Server 2008 DNS 服务器安装	183
9.4.2 创建正向查找区域	184
9.4.3 添加 DNS 记录	188
9.4.4 创建反向查找区域	192
9.4.5 缓存文件与转发器	195
9.4.6 配置 DNS 客户端	196
9.5 Linux 中 DNS 服务器的安装和配置	198
9.5.1 RHEL6 中 BIND 服务器软件的安装与服务的启动	198
9.5.2 RHEL6 下 DNS 服务的相关配置文件	199
9.5.3 DNS 服务配置实例	204
9.5.4 在 Linux 下的 DNS 客户端的设置及测试	205
本章小结	206
习题	207
第 10 章 DHCP 服务器配置与管理	208
10.1 DHCP 基础	208
10.1.1 DHCP 与 BOOTP	208
10.1.2 DHCP 的工作过程	209

10.1.3 DHCP 相关概念	209
10.2 DHCP 服务器的安装与配置	210
10.2.1 安装 DHCP 服务器	210
10.2.2 DHCP 服务器的配置与管理	215
10.2.3 配置 DHCP 客户端	221
10.3 Linux 环境 DHCP 服务器安装与配置	222
10.3.1 DHCP 服务器的安装和启动	222
10.3.2 DHCP 服务器配置文件介绍	224
10.3.3 配置实例	228
10.3.4 DHCP 客户端设置	230
本章小结	231
习题	231
第 11 章 Web 服务器的安装与配置	232
11.1 Web 服务器简介	232
11.2 IIS7 的安装及测试	233
11.3 Web 服务器的管理	236
11.3.1 站点属性	236
11.3.2 基于虚拟主机技术的 Web 站点	238
11.3.3 虚拟目录	241
11.3.4 网站的安全性	243
11.3.5 远程管理网站	246
11.4 Linux 操作系统下 Web 服务器的安装与配置	248
11.4.1 Apache 服务器特点	248
11.4.2 安装和启动 Apache 服务器	248
11.4.3 全局设置与主服务器设置	251
11.4.4 虚拟主机设置	257
本章小结	260
习题	261
第 12 章 FTP 服务器配置与管理	262
12.1 FTP 基本概念	262
12.2 FTP 协议的工作原理	262
12.2.1 FTP 的连接模式	263
12.2.2 FTP 的传输模式	263
12.3 安装与配置 FTP 服务器	264
12.3.1 安装 FTP 服务器	264
12.3.2 创建 FTP 站点	266
12.3.3 FTP 的基本设置	268
12.3.4 访问 FTP 站点	269
12.3.5 FTP 站点的高级设置	270
12.4 FTP 命令	275
12.5 Linux 环境下的 FTP 服务器安装与配置	276

12.5.1	Linux 下的 FTP 服务器	276
12.5.2	FTP 服务器的安装与配置文件解析	278
12.5.3	FTP 服务器配置	281
	本章小结	285
	习题	286
第 13 章	邮件服务器的安装与配置	287
13.1	电子邮件基础	287
13.2	Exchange Server 2010 简介	289
13.3	Exchange Server 2010 服务器配置	290
13.3.1	Exchange Server 2010 安装环境	290
13.3.2	Exchange Server 2010 安装步骤	291
13.3.3	Exchange Server 2010 管理	294
13.3.4	使用管理控制台配置和管理 Exchange Server 2010	296
13.3.5	配置 AD RMS 与 Exchange Server 2010 集成	300
13.3.6	配置邮件传输规则实现邮件传输控制	303
13.4	客户端访问 Exchange Server 2010	304
13.4.1	使用 OWA 及 ECP 实现用户邮箱访问及邮箱自助管理	304
13.4.2	配置 Outlook 2010 访问 Exchange Server 2010	304
13.5	Linux 邮件服务器介绍	306
13.6	postfix 的配置	307
13.6.1	postfix 邮件管理	307
13.6.2	postfix 的安装和配置文件	309
13.6.3	postfix 服务器的配置	314
13.7	dovecot 的配置	319
	本章小结	321
	习题	322
第 14 章	Linux 安全管理	323
14.1	网络安全简介	323
14.2	Linux 远程管理	326
14.2.1	telnet 服务器	327
14.2.2	SSH/ OpenSSH	328
14.2.3	使用 VNC 进行远程管理	330
14.3	Linux 安全机制	332
14.3.1	Linux 基本安全设置	332
14.3.2	Linux PAM 机制	335
14.3.3	SELinux	337
14.3.4	TCP_wrappers	341
14.3.5	Linux 防火墙	344
14.3.6	Linux 入侵检测	349
	本章小结	351
	习题	351
	参考文献	352

第 1 章 操作系统与网络服务概述

1.1 操作系统概述

1.1.1 操作系统的概念与分类

操作系统(Operating System)并不是与计算机硬件一起诞生的,它是在人们使用计算机的过程中,为了满足两大需求(即提高资源利用率、增强计算机系统性能),伴随着计算机技术本身及其应用的日益发展,而逐步地形成和完善起来的。

早期出现的是联机批处理系统,即作业的输入/输出由 CPU 来处理。为克服与缓解高速主机与慢速外设的矛盾,提高 CPU 的利用率,又引入了脱机批处理系统,即输入/输出脱离主机控制。20 世纪 60 年代中期,在所述的批处理系统中,引入多道程序设计技术后形成多道批处理系统。而随后出现的分时技术把处理机的运行时间分成很短的时间片,按时间片轮流把处理机分配给各联机作业使用。虽然多道批处理系统和分时系统能获得较令人满意的资源利用率和系统响应时间,但却不能满足实时控制与实时信息处理两个应用领域的需求,后来就产生了实时系统,即系统能够及时响应随机发生的外部事件,并在严格的时间范围内完成对该事件的处理。进入 20 世纪 80 年代,迎来了个人计算机的时代,同时又向计算机网络、分布式处理、巨型计算机和智能化方向发展。于是,操作系统有了进一步的发展,例如,个人计算机操作系统、网络操作系统、分布式操作系统等。

分布式操作系统是为分布计算系统配置的操作系统。大量的计算机通过网络被连接在一起,可以获得极高的运算能力及广泛的数据共享。它在资源管理、通信控制和操作系统的结构等方面都与其他操作系统有较大的区别。由于分布计算机系统的资源分布于系统的不同计算机上,操作系统对用户的资源需求不能像一般的操作系统那样等待有资源时直接分配的简单做法,而是要在系统的各台计算机上搜索,找到所需资源后才可进行分配。对于有些资源,如具有多个副本的文件,还必须考虑一致性。所谓一致性是指若干个用户对同一个文件同时读出的数据是一致的。为了保证一致性,操作系统须控制文件的读、写操作,使得多个用户可同时读一个文件,而任一时刻最多只能有一个用户在修改文件。

网络操作系统是基于计算机网络在各种计算机操作系统上按网络体系结构协议标准开发的软件,包括网络管理、通信、安全、资源共享和各种网络应用。网络操作系统可以理解为网络用户与计算机网络之间的接口,除了管理计算机的软件和硬件资源,具备单机操作系统所有的功能外,还具有向网络计算机提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统,能够为网络用户提供各种网络服务。其目标是相互通信及资源共享,其主要特点是与网络的硬件

相结合来完成网络的通信任务。

目前的操作系统种类繁多,很难用单一标准统一分类。根据应用领域来划分,可分为桌面操作系统、服务器操作系统、主机操作系统、嵌入式操作系统;根据所支持的用户数目,可分为单用户(MSDOS、OS/2)、多用户系统(UNIX、MVS、Windows);根据源码开放程度,可分为开源操作系统(Linux、Chrome OS)和不开源操作系统(Windows、Mac OS)。

虽然不同操作系统的优势和侧重点不同,但作为一种系统软件,操作系统的主要功能是管理计算机系统的全部软硬件资源,对程序的执行进行控制,使用户能够方便地使用硬件提供的计算机功能,使硬件的功能发挥得更好。

1.1.2 现代操作系统的基本功能

现代操作系统的基本任务是用统一的方法管理各主机之间的通信和共享资源的利用,现代操作系统一般具有以下基本功能。

1. 网络通信

这是网络最基本的功能,其任务是在源主机和目标主机之间,实现无差错的、透明的数据传输,它能完成以下主要功能。

- 建立和拆除通信链路:为通信双方建立一条暂时性的通信链路。
- 传输控制:对传输中的分组进行路由选择和流量控制。
- 差错控制:对传输过程中的数据进行差错检测和纠正等。

通常,这些功能由链路层、网络层和传输层硬件以及相应的网络软件共同完成。

2. 资源管理

采用有效的方法统一管理网络中的共享资源(硬件和软件),协调各用户对共享资源的使用,保证数据的安全性和一致性,使用户在访问远程共享资源时能像访问本地资源一样方便。

3. 网络服务与管理

在前两个功能的基础上,向用户提供多种有效的网络服务。如电子邮件服务、远程访问服务、Web 服务、文件传输服务以及共享打印服务等。

网络管理最主要的任务是安全管理,主要反映在通过“存取控制”来确保数据的安全性,通过“容错技术”来保证系统故障时数据的可靠性。此外,还包括对网络设备故障进行检测、对使用情况进行统计等。

4. 互操作

互操作就是把若干相同或不同的设备和网络互联,用户可以透明地访问各服务点、主机,以实现更大范围的用户通信和资源共享。

5. 提供网络接口

向用户提供一组方便有效的、统一的、获取网络服务的接口以改善用户界面,如命令接口、菜单、窗口等。

现代操作系统要处理资源的最大共享及资源共享的受限性之间的矛盾。一方面要能够提供用户所需要的资源及其对资源的操作、使用,为用户提供一个透明的网络;另一方面要对网络资源有一个完善的管理,对各个等级的用户授予不同的操作使用权限,保证在一个开放的、无序的网络里,数据能够有效、可靠、安全地被用户使用。

1.1.3 现代操作系统的特征

现代操作系统具有操作系统的基本特征,例如,并发性,包括多任务、多进程、多线程;共享性,即资源的互斥访问、同时访问;虚拟性,把一个物理上的对象变成多个逻辑意义的对象。现代操作系统还具有以下特征。

1. 硬件独立性

网络操作系统应独立于具体的硬件平台,支持多平台,即系统应该可以运行于各种硬件平台之上。如既可以运行于基于 X86 的 Intel 系统,还可以运行于基于 RISC 精简指令集的系统,如 DEC Alpha、MIPS R4000 等。用户做系统迁移时,可以直接将基于 Intel 系统的机器平滑转移到 RISC 系列主机上,不必修改系统。为此,Microsoft 提出了 HAL(硬件抽象层)的概念。HAL 与具体的硬件平台无关,改变硬件平台,毋须作别的变动,只要改换其 HAL,系统就可以作平稳转换。

2. 网络特性

能够连接不同的网络,提供必要的网络连接支持;能够支持各种网络协议和网络服务;具有网络管理的工具软件,能够方便地完成网络的管理。

3. 安全性

能够进行系统安全性保护和各类用户的存取权限控制;能够对用户资源进行控制,提供用户对网络的访问方法。

1.2 操作系统的体系结构

一个操作系统可以在概念上分成两部分:内核(Kernel)和壳(Shell)。有些操作系统的内核与壳是完全分开的(如 UNIX、Linux 等),这样用户就可以在一个内核上使用不同的壳;而有的操作系统的内核与壳关系紧密(如 Windows),内核及壳只是操作层次上不同而已。

内核是操作系统的核心。它是在计算机启动时装入内存的相对较小的一段代码,负责管理系统的进程、内存、设备驱动程序、文件和网络系统,决定着系统的性能和稳定性。在 Windows 系统中,文件名包含“kernel”或“kern”,如 kernel32.dll 的文件由操作系统内核使用。在 UNIX 和 Linux 系统中,存在一个名为“kernel”的文件。在有些情况下,内核代码必须进行自定义和编译。如果这个文件被损坏,系统将不再工作。内核作为操作系统中最基本的部分,为众多应用程序提供了对计算机硬件的安全访问,并且决定一个程序在什么时候对某部分硬件操作多长时间,当然这种访问是有限的。因为直接对硬件操作是非常复杂的,所以内核通过硬件抽象的方法来完成这些操作。硬件抽象隐藏了复杂性,为应用软件和硬件提供了一个简洁、统一的接口,使程序设计更为简单。

壳程序(又称 Shell)包裹了与硬件直接交流的内核。Shell 为用户提供使用操作系统的接口,是命令语言、命令解释程序及程序设计语言的统称。Shell 拥有自己内建的 Shell 命令集,Shell 也能被系统中其他应用程序调用。用户在提示符下输入的命令都由 Shell 先解释然后传给内核。Shell 程序设计语言是一个解释型的程序设计语言,支持绝大多数在高级语言中能见到的程序元素,如函数、变量、数组和程序控制结构等。

1. Windows 2000 的体系结构

Windows 2000 是模块化的操作系统,它由小型的、独立的软件组件组成,这些组件共同工作,来执行操作系统的任务。Windows 2000 包括一组对象,它们分成两个主要的层:用户模式和内核模式。

用户模式层由一组组件组成,这些组件称为子系统。子系统有两类:环境子系统和整体子系统。通过 I/O 系统服务,子系统将 I/O 请求传送到适当的内核模式驱动程序。该子系统将与内核模式组件有关的必要信息与其最终用户和应用程序隔离开来,使最终用户和应用程序不必知道有关内核模式组件的任何事情。

内核模式层有权力访问系统数据和硬件。内核模式能直接访问内存,并在被保护的内存区域中执行。内核模式层的主要组件是执行体(Executive)、硬件抽象层(HAL)和内核模式驱动程序。Executive 实现大多数的 I/O 和对象管理,包括安全性。HAL 隐藏硬件接口细节,并处理 I/O 接口,中断控制器和多处理器的通信机制。内核模式驱动程序有 3 种:最高层驱动程序、中间驱动程序和最低层驱动程序。内核模式驱动程序具有明确定义的功能集合,它被作为离散的、模块化的组件而实现。

2. UNIX 系统结构

UNIX 分成用户层、核心层和硬件层 3 个层次。库函数只有通过系统调用才能进入操作系统。库函数和系统调用的接口代表用户程序和核心层之间的界线。UNIX System V 系统的结构如图 1-1 所示。

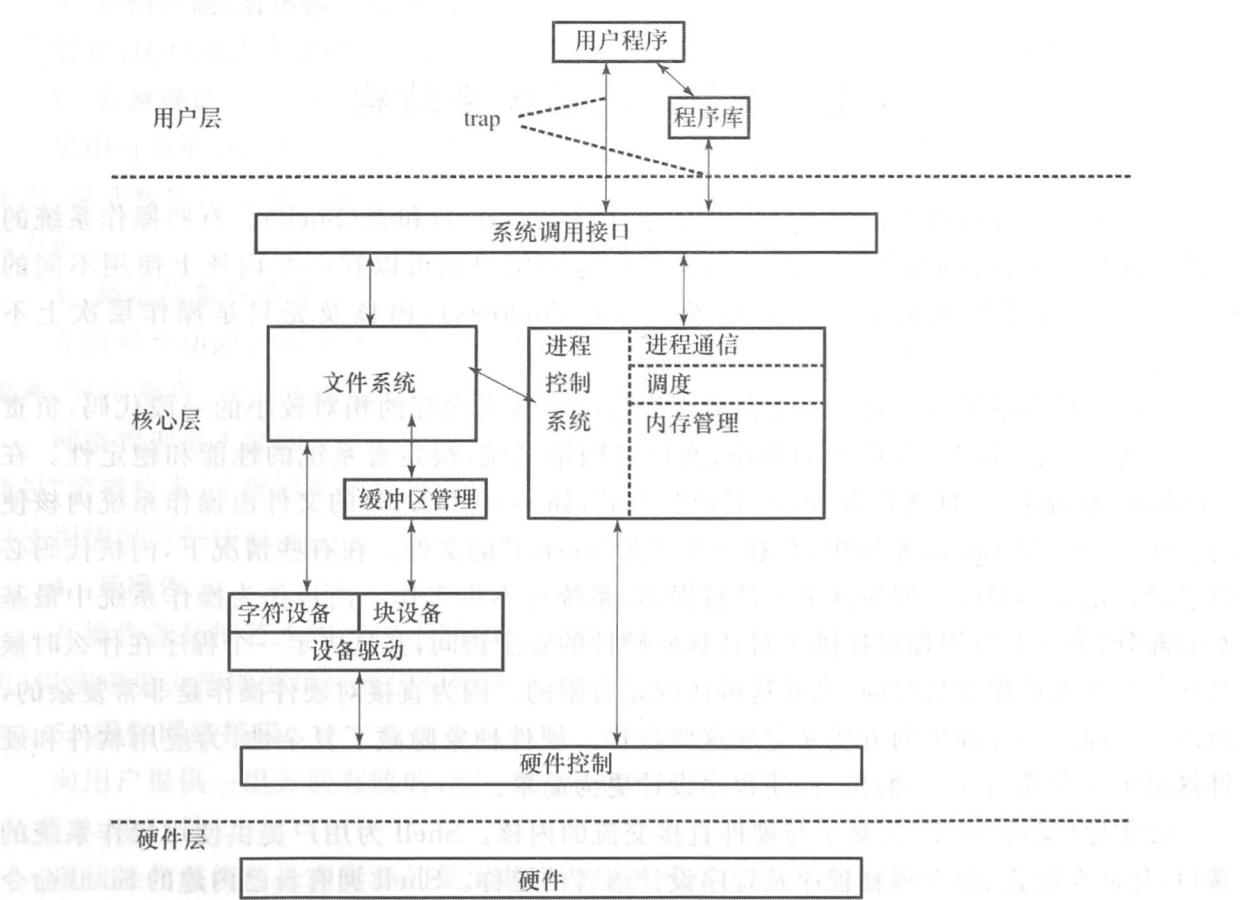


图 1-1 UNIX System V 内核的结构

从图 1-1 中看出,UNIX 核心可分为左、右两大部分:左边是文件系统部分,右边是进程控制系统部分。文件系统部分涉及操作系统中各种信息的保存,通常都是以文件形式存放的,它相当于核心的“静态”部分。进程控制系统部分涉及操作系统中各种活动的调度和管理,通常以进程形式展现其生命活力,相当于核心的“动态”部分。“静态”和“动态”两部分存在着密切联系。

3. Linux 系统结构

由于 Linux 是 UNIX 发展的一个分支,所以二者的体系结构有很多相似之处,与 UNIX 系统类似,Linux 系统大致可分为 3 层:靠近硬件的底层是内核,即 Linux 操作系统常驻内存部分;中间层是内核之外的 Shell 层,亦即操作系统的系统程序部分;最高层是应用层,即用户程序部分,包括各种正文处理程序、语言编译程序以及游戏程序等。

内核是 Linux 操作系统的主要部分,它实现进程管理、内存管理、文件系统、设备驱动和网络系统等功能,为核外的所有程序提供运行环境。从结构上看,Linux 操作系统是采用单块结构的操作系统。也就是说,所有的内核系统功能都包含在一个大型的内核软件之中。当然,Linux 系统也支持可动态装载和卸载的模块。利用这些模块,可以方便地在内核中添加新的组件或卸载不再需要的内核组件。Linux 内核结构的框图如图 1-2 所示。

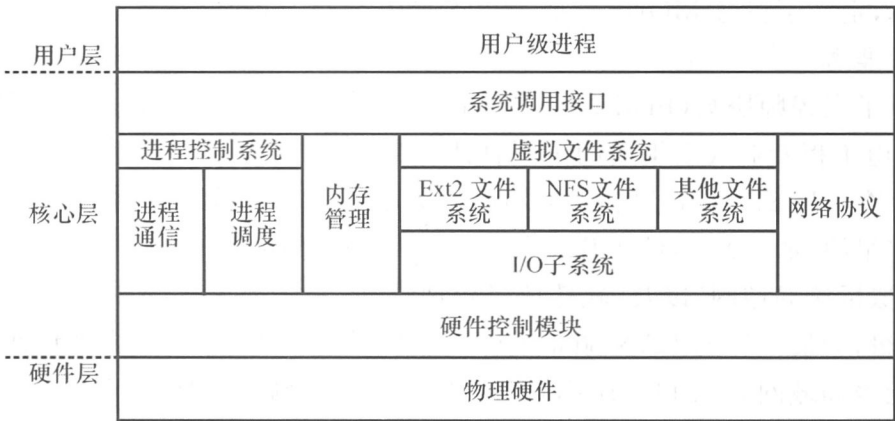


图 1-2 Linux 系统核心框图

图 1-2 展示出 3 个层次:用户层、核心层和硬件层。一般说来,可以将操作系统划分为内核和系统程序两部分。系统程序及其他所有的程序都在内核之上运行,内核之外的所有程序必须通过系统调用才能进入操作系统的内核。系统调用看起来像 C 程序中的普通函数调用。所有运行在内核之上的程序可分为系统程序和用户程序两大类,但它们统统运行在“用户模式”之下。核心底层的硬件控制模块负责处理中断及与机器通信。外部设备(如磁盘或终端等)在完成某个工作或遇到某种事件时会中断 CPU 执行,由中断处理系统进行相应的分析、处理,处理之后再恢复被中断进程的执行。

1.3 网络协议与工作模式

1.3.1 网络标准与协议

所谓标准即是文档化的协议中包含推动某一特定产品或服务应如何被设计或实施的技

术规范或其他严谨标准。通过标准,不同的生产厂商可以确保产品、生产过程以及服务适合他们的目的。由于目前网络界所使用的硬件、软件种类繁多,标准尤其重要。如果没有标准,可能由于一种硬件不能与另一种兼容,或者因一个软件应用程序不能与另一个通信而不能进行网络设计。由于计算机工业发展迅速,许多不同的组织都开发自己的标准。在一些情况下,多个组织负责网络的某个方面。例如,ANSI 和 ITU 均负责 ISDN(综合业务数字网)通信标准,而 ANSI 制定接收一个 ISDN 连接所需要的硬件种类,ITU 判定如何使 ISDN 链接的数据以正确序列到达用户。下面介绍几个重要组织及其制定的标准。

美国国家标准协会(American National Standards Institute,ANSI)是由一千多名来自工业界和政府的代表组成的组织,负责制定电子工业的标准,此外也制定其他行业(如化学和核工程、健康和安全的标准。ANSI 为包括以太网和令牌环网在内的 LAN 的技术标准做出了贡献。

电子工业联盟(Electronic Industries Association,EIA)是一个商业组织,其代表来自全美各电子制造公司。该组织不仅为自己的成员设定标准,还帮助制定 ANSI 标准,并促使建立更有利于计算机和电子工业发展的立法。EIA 包括电信工业协会(TIA)、用户电子生产商协会(CEMA)、联合电子设备工程委员会(JEDEC)等几个下属组织。EIA 支持一个巨大的技术标准库,定义了拨号 MODEM 的串行连接(RS-232),这是在计算机和通信设备之间定义接口的标准之一。

电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronic Engineers,IEEE,或称为 I-3-E)是一个由工程专业人士组成的国际社团,其目的在于促进电气工程和计算机科学领域的发展和教育。IEEE 有自己的标准委员会,为电子和计算机工业制定自己的标准,并对其他标准制定组织(如 ANSI)的工作提供帮助。IEEE 标准的例子如“信息技术 2000 年测试方法”、“虚拟桥接局域网”以及“软件项目管理计划”。从 1980 年 2 月开始,IEEE 通过它的“802”工作组,为最广泛的 LAN 颁布了许多标准,如以太网 802.3、令牌环网 802.5、光纤网 802.8 和无线局域网 802.11。IEEE 还定义了逻辑链路控制(LLC)规范中为不同的局域网类型提供差错和流量控制的标准,即 802.2。IEEE LAN 标准是今天所用 LAN 的核心,不同制造厂商只要遵循 IEEE 的标准设备(如网络接口卡),就可以在同一个 LAN 进行互操作。

国际电信联盟(International Telecommunications Union,ITU)是联合国特有的管理国际电信的机构,它管理无线电和电视频率、卫星和电话的规范、网络基础设施等。通常 ITU 文档中有关全球电信问题的内容比工业技术规范多。国际电信联盟制定了调制解调器的标准(V.nn 系列)、分组交换网络(X.25)、目录服务(X.500)、电子消息(X.400)、拨号设备(ISDN)以及许多其他的有关广域网(WAN)的技术标准。在美国的支持下,ITU 通过它的国际电话与电报顾问委员会(Consultative Committee for International Telegraph and Telephone,CCITT)发展和维护了这些标准。

国际标准化组织(ISO)是一个代表了 130 个国家的标准组织的集体,其总部设在瑞士的日内瓦。ISO 的目标是制定国际技术标准以促进全球信息交换和无障碍贸易。在 20 世纪 80 年代早期,ISO 即开始致力于制定一套普遍适用的规范集合,以使得全球范围的计算机平台可进行开放式通信。ISO 创建了一个有助于开发和理解计算机的通信模型,即开放系统互连(OSI)模型。OSI 模型将网络结构划分为七层:即物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。每一层均有自己的一套功能集,并与紧邻的上层和下层交

互作用。

所谓协议定义了两个或多个系统之间为完成给定任务而进行的受控消息交换的顺序以及被交换消息的格式或布局。一系列的协议以协调的方式实现特定功能,组成协议族。常用的联网协议如 TCP/IP、NetBIOS、NetBEUI、IPX/SPX、AppleTalk。

传输控制协议/网际协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP)是目前世界上应用最广泛的协议,已经成为网络协议的代名词。TCP/IP 最初是为互联网的原型 ARPANET 所设计的,目的是提供一整套方便实用、能应用于多种网络上的协议。它使网络互联变得容易起来,并且使越来越多的网络加入其中。TCP/IP 协议有很强的灵活性,可支持任意规模的网络。在安装完成 TCP/IP 协议后,在使其能够正常工作之前,还需要进行一系列的设置,如 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 等。TCP/IP 模型共分为 4 层:应用层、传输层、网络层和数据链路层。应用层是所有用户所面向的应用程序的统称。传输层的功能主要是提供应用程序间的通信。网络层是 TCP/IP 协议族中非常关键的一层,主要定义了 IP 地址格式,从而能够使得不同应用类型的数据在 Internet 上通畅地传输。网络接口层是 TCP/IP 软件的最底层,负责接收 IP 数据包并通过网络发送,或者从网络上接收物理帧,抽出 IP 数据包,交给 IP 层。

网络基本输入输出系统(Network Basic Input/Output System, NetBIOS)是 1983 年 IBM 开发的一套网络标准,微软在此基础上继续开发。微软的客户机/服务器网络系统都是基于 NetBIOS 的。Microsoft 网络在 Windows 操作系统中利用 NetBIOS 完成大量的内部联网。它还为许多其他协议提供了标准界面。应用程序通过标准的 NetBIOS API 调用,实现 NetBIOS 命令和数据在各种协议中传输。NetBIOS 接口是为 NetBEUI、NWLink、TCP/IP 及其他协议而写的,应用程序不需要关心哪个协议提供传输服务,因为这些协议都支持 NetBIOS API,所以都提供了建立会话和启动广播的功能。NetBIOS API 是为局域网开发的,现已发展为标准接口。无论是在面向连接或面向非连接的通信中,应用程序都可用它访问传输层联网协议。NetBIOS 是一个不可路由的协议,适用于广播式网络,没有透明网桥是不能跨网段的。

网络基本输入/输出系统扩展用户接口(NetBIOS Extended User Interface, NetBEUI)协议是 1985 年由 IBM 公司开发完成的,它是一个小巧而高效的协议。它由网络基本输入/输出系统(NetBIOS)、服务器消息块(SMB)和帧传输协议(NetBIOS)三部分组成。后来,微软公司在它各个档次的操作系统上都内置了这种 NetBEUI 协议,例如, DOS、Windows 3. X、Windows 9X/Me、Windows NT Server/Workstation 以及 Windows 2000 等。NetBEUI 协议专门为不超过 100 台 PC 所组成单网段部门级小型 LAN 而设计的。它不具有跨网段工作的能力,即 NetBEUI 协议不具备路由功能,NetBEUI 协议的协议数据单元不能通过路由器。NetBEUI 缺乏路由和网络层寻址功能,既是其优点,也是其最大的缺点。因为它不需要附加的网络地址和网络层头尾,所以速度快并且很有效,然而,仅适用于只有单个网络或整个环境都桥接起来的小工作组环境。

IPX/SPX 协议是 Novell 公司的通信协议集。IPX/SPX 协议在设计之初就考虑了多个网段问题,具有很强的路由功能,适合于大型网络的使用。Windows NT 为能与 NetWare 服务器相连,提供了一个叫“NWLink IPX/SPX”的兼容协议。NWLink 协议是 Novell 公司 IPX/SPX 协议在微软网络产品中的实现,它除了继承 IPX/SPX 协议的优点之外,更适应了微软的操作系统和网络环境。IPX 具有完全的路由能力,可用于大型企业网。它包括 32 位