

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材

21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxì Jishulei Guihua Jiaocai

网络操作系统

——Windows Server 2008篇

WANGLUO CAOZUO XITONG

刘本军 李建利 主编 秦工 邵菊 副主编

- 基于虚拟机技术构建教学与实训平台
- 采用项目导向任务驱动课程案例教学
- 基于工作过程着重培养实际动手能力



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

清华大学出版社 中国水利水电出版社
THE Tsinghua University Press
The China Water & Power Press

网络操作系统 Windows Server 2003

清华大学出版社 中国水利水电出版社

网络操作系统 2003 年 10 月 1 日出版

- 本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材
- 本书可作为从事网络工作的工程技术人员参考
- 本书可作为从事网络工作的工程技术人员参考



清华大学出版社

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材

21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxi Jishulei Guihua Jiaocai

网络操作系统

——Windows Server 2008篇

WANGLUO CAOZUO XITONG

刘本军 李建利 主编 秦工 邵菊 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

网络操作系统: Windows Server 2008篇 / 刘本军, 李建利主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.10
21世纪高等职业教育信息技术类规划教材
ISBN 978-7-115-23594-7

I. ①网… II. ①刘… ②李… III. ①服务器—操作系统(软件), Windows Server 2008—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TP316.86

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第169708号

内 容 提 要

网络操作系统是构建计算机网络的核心与基础, 本书以目前流行的 Windows Server 2008 网络操作系统为例, 讲解该环境下各种系统服务器的配置与管理。

本书由浅入深, 从内容组织上分为3部分: 第1部分是网络操作系统规划与安装, 介绍常用的各种网络操作系统, 深入学习 Windows Server 2008 以及虚拟机软件的安装与配置; 第2部分是 Windows Server 2008 系统应用与管理, 包括磁盘管理、文件系统管理、用户与组的管理、打印机的管理以及域与活动目录; 第3部分介绍 Windows Server 2008 应用服务器架设, 包括 DNS、DHCP、Web、FTP、E-mail 服务等。

本书可作为高职高专计算机应用、网络技术等专业教材, 也可以作为从事计算机网络工程设计或管理等工程技术人员的参考书。

21 世纪高等职业教育信息技术类规划教材

网络操作系统——Windows Server 2008 篇

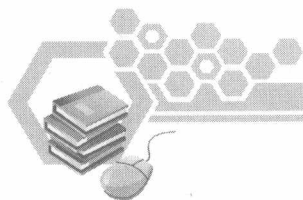
- ◆ 主 编 刘本军 李建利
副 主 编 秦 工 邵 菊
责任编辑 王 威
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21 2010年10月第1版
字数: 539千字 2010年10月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-23594-7

定价: 35.50 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言



网络操作系统(NOS)是网络的心脏和灵魂,是向网络计算机提供服务的特殊的操作系统,对于网络的应用、性能有着至关重要的影响。选择一个合适的网络操作系统,既能实现建设网络的目标,又能省钱、省力,提高系统的效率,满足用户不断提出的应用需求。

本书以目前流行的微软公司的网络操作系统 Windows Server 2008 为平台,面向网络的初学者,以网络管理为中心,旨在使读者学完本书后能构建各种类型的网络环境,熟悉各种典型网络服务的配置与管理。为了方便实训教学的需要,特别介绍了虚拟机软件环境下的使用及配置方法。

本书从网络管理实际项目出发,采用“项目+任务驱动”的案例教学方式,将本书的内容分为3部分:第1部分是网络操作系统规划与安装,介绍几种常用网络操作系统,深入学习 Windows Server 2008 以及虚拟机软件的安装与配置;第2部分是 Windows Server 2008 系统应用与管理,包括磁盘管理、文件系统管理、用户与组的管理、打印机的管理以及域与活动目录;第3部分介绍 Windows Server 2008 应用服务器架设,包括 DNS、DHCP、WWW、FTP、E-mail 服务等。

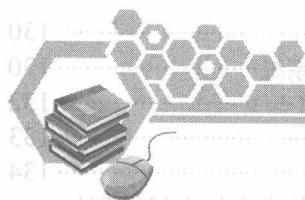
本书内容全面,结构清晰,图文并茂,采用项目式体例,通过具体的任务和操作,理解网络管理中的基本概念和学习基本操作的方法,让读者掌握网络操作系统管理与网络应用的方法和技巧。为了方便读者学习,每个项目都安排有实训以及课后习题。本书还提供了电子课件等教辅资源,读者可到人民邮电出版社网站免费下载。

本书由刘本军、李建利任主编,秦工、邵菊任副主编,参与编写的人员还有周琳、武韡、黄亚娟、王敏、向阳。在本书的编写中,湖北三峡职业技术学院信息工程系各位同事给予了大力支持,在此表示衷心的感谢!由于编者水平有限,书中纰漏在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2010年7月

目 录



第一篇 网络操作系统规划与安装

项目 1 网络操作系统的规划.....2

- 1.1 知识准备——网络操作系统概述.....2
- 1.2 知识准备——网络操作系统的发展简史.....3
- 1.3 知识准备——网络操作系统的功能与特性.....5
- 1.4 知识准备——典型的网络操作系统.....8
 - 1.4.1 UNIX.....8
 - 1.4.2 Linux.....9
 - 1.4.3 NetWare.....10
 - 1.4.4 Windows Server.....11
- 1.5 知识准备——网络操作系统的规划.....12
- 1.6 实训——校园网网络操作系统规划.....14
- 1.7 习题.....15

项目 2 网络操作系统的安装.....16

- 2.1 知识准备——Windows Server 2008 简介.....17
 - 2.1.1 Windows Server 2008 的版本.....17
 - 2.1.2 Windows Server 2008 的新特性.....17
 - 2.1.3 Windows Server 2008 安装前的准备.....19
 - 2.1.4 Windows Server 2008 安装的注意事项.....20
- 2.2 任务 1——Windows Server 2008 的安装.....22
 - 2.2.1 全新安装 Windows Server 2008.....22
 - 2.2.2 升级安装 Windows Server 2008.....26

- 2.2.3 安装 Windows Server Core.....27
- 2.2.4 激活 Windows Server 2008.....28

2.3 任务 2——配置 Windows Server 2008 的工作环境.....29

- 2.3.1 提供计算机信息.....29
- 2.3.2 更新此服务器.....35
- 2.3.3 自定义此服务器.....36
- 2.3.4 其他配置内容.....41

2.4 实训——Windows Server 2008 的安装与基本配置.....46

2.5 习题.....47

项目 3 虚拟机技术及应用.....48

3.1 知识准备——虚拟机概述.....49

- 3.1.1 虚拟机基础知识.....49
- 3.1.2 VMWare 虚拟机简介.....50
- 3.1.3 Virtual PC 虚拟机简介.....51
- 3.1.4 Hyper-V 虚拟化技术简介.....52

3.2 任务 1——VMWare 虚拟机的安装与使用.....53

- 3.2.1 VMWare 虚拟机的安装.....53
- 3.2.2 VMWare 建立、管理与配置虚拟机.....55
- 3.2.3 VMWare 虚拟机的高级应用技巧.....64

3.3 任务 2——Hyper-V 服务的安装与使用.....66

- 3.3.1 安装 Hyper-V 服务.....66
- 3.3.2 Hyper-V 中建立、管理与配置虚拟机.....68

3.4 实训——虚拟机软件的安装与使用.....73

3.5 习题.....74

第二篇 Windows Server 2008 系统应用与管理

项目 4 域与活动目录的管理.....76

4.1 知识准备——域、域树和域林.....77

- 4.1.1 工作组.....77

- 4.1.2 域.....78

- 4.1.3 域树.....80



4.1.4 域林.....	81	数据.....	130
4.1.5 活动目录及其结构.....	81	6.2.1 加密文件系统.....	130
4.1.6 域中的计算机分类.....	83	6.2.2 NTFS 压缩.....	132
4.2 任务 1——安装 Windows Server 2008 域控制器.....	84	6.2.3 磁盘配额.....	133
4.2.1 建立第一台域控制器.....	84	6.2.4 卷影副本.....	134
4.2.2 创建子域.....	92	6.3 任务 2——共享文件夹的管理与使用.....	136
4.2.3 创建附加的域控制器.....	94	6.3.1 创建共享文件夹.....	136
4.2.4 创建域林中的第二棵域树.....	95	6.3.2 共享文件夹的访问.....	137
4.2.5 客户机登录到域.....	96	6.3.3 共享文件夹的管理.....	139
4.3 任务 2——Windows Server 2008 活动目录的管理.....	98	6.4 任务 3——创建与访问分布式文件系统.....	141
4.3.1 活动目录用户和计算机.....	98	6.4.1 创建分布式文件系统.....	142
4.3.2 活动目录域和信任关系.....	99	6.4.2 访问分布式文件系统.....	146
4.3.3 活动目录站点复制服务.....	101	6.5 实训——Windows Server 2008 文件系统的管理.....	147
4.4 实训——活动目录的安装与管理.....	102	6.6 习题.....	148
4.5 习题.....	103	项目 7 磁盘管理.....	149
项目 5 用户与组的管理.....	104	7.1 知识准备——磁盘基本管理.....	150
5.1 知识准备——用户与组的概念.....	105	7.1.1 磁盘的分类.....	150
5.1.1 用户账户概念.....	105	7.1.2 基本磁盘管理.....	150
5.1.2 用户账户类型.....	105	7.1.3 创建主磁盘分区.....	151
5.1.3 组的概念.....	106	7.1.4 创建扩展磁盘分区.....	152
5.1.4 组的类型和作用域.....	107	7.1.5 磁盘分区的相关操作.....	153
5.2 任务 1——用户的创建与管理.....	108	7.2 任务 1——动态磁盘的创建与管理.....	155
5.2.1 创建与管理本地用户账户.....	108	7.2.1 升级为动态磁盘.....	155
5.2.2 创建与管理域用户账户.....	111	7.2.2 创建简单卷.....	157
5.2.3 账户属性的设置.....	113	7.2.3 创建跨区卷.....	159
5.3 任务 2——组的创建与管理.....	115	7.2.4 创建带区卷.....	160
5.3.1 创建与管理本地组账户.....	115	7.2.5 创建镜像卷.....	161
5.3.2 创建与管理域组账户.....	116	7.2.6 创建 RAID-5 卷.....	163
5.3.3 内置组.....	117	7.2.7 使用数据恢复功能.....	164
5.4 任务 3——设置用户的工作环境.....	120	7.3 任务 2——备份和还原数据.....	165
5.4.1 用户配置文件.....	120	7.3.1 系统容错和灾难恢复.....	165
5.4.2 创建和使用用户配置文件.....	121	7.3.2 添加 Windows Server Backup 功能.....	166
5.5 实训——用户和组的管理.....	123	7.3.3 使用 Windows Server Backup 备份数据.....	167
5.6 习题.....	124	7.3.4 使用 Windows Server Backup 恢复数据.....	170
项目 6 文件系统管理.....	125	7.4 实训——Windows Server 2008 磁盘管理.....	172
6.1 知识准备——文件系统的概念.....	126	7.5 习题.....	173
6.1.1 FAT 文件系统.....	126		
6.1.2 NTFS 文件系统.....	126		
6.1.3 NTFS 权限.....	127		
6.2 任务 1——利用 NTFS 管理			



项目 8 打印机管理	174
8.1 知识准备——打印机基本概述	175
8.1.1 Windows Server 2008 打印概述	175
8.1.2 共享打印机的类型	175
8.2 任务 1——打印服务器的安装	176
8.2.1 安装打印服务角色	176
8.2.2 添加打印机	178
8.3 任务 2——打印服务器的管理	179
8.3.1 设置打印权限	180
8.3.2 设置打印优先级	181
8.3.3 设置支持多种客户端	182
8.3.4 设置打印机池	182
8.3.5 管理打印作业	183
8.3.6 配置 Internet 打印	184
8.4 实训——Windows Server 2008 打印机管理	187
8.5 习题	188

第三篇 Windows Server 2008 应用服务器架设

项目 9 创建与管理 DNS 服务	190
9.1 知识准备——DNS 基本概念和原理	191
9.1.1 域名空间与区域	191
9.1.2 名称解析与地址解析	193
9.1.3 查询模式	194
9.1.4 活动目录与 DNS 服务的关联	195
9.2 任务 1——DNS 服务器的安装	196
9.3 任务 2——DNS 服务器的配置与管理	198
9.3.1 配置 DNS 服务器	198
9.3.2 添加 DNS 记录	200
9.3.3 添加反向查找区域	204
9.3.4 缓存文件与转发器	205
9.3.5 配置 DNS 客户端	207
9.4 任务 3——DNS 测试	207
9.4.1 ping	208
9.4.2 nslookup	208
9.4.3 ipconfig/displaydns 与 flushdns	211
9.5 实训——DNS 服务器的配置	212
9.6 习题	213
项目 10 创建与管理 DHCP 服务	214
10.1 知识准备——DHCP 简介	215
10.1.1 DHCP 的意义	215
10.1.2 BOOTP 引导程序协议	215
10.1.3 DHCP 动态主机配置协议	216
10.1.4 DHCP 的工作过程	217
10.1.5 DHCP 的优缺点	218
10.2 任务 1——配置 DHCP 服务器	219
10.2.1 安装 DHCP 服务	219
10.2.2 DHCP 服务器的管理	223
10.2.3 DHCP 客户端配置	228
10.3 任务 2——复杂网络的 DHCP 服务器的部署	229
10.3.1 配置多个 DHCP 服务器	230
10.3.2 创建和使用超级作用域	230
10.3.3 创建多播作用域	231
10.4 任务 3——DHCP 数据库的维护	232
10.4.1 DHCP 数据库的备份与还原	232
10.4.2 DHCP 数据库的重整与迁移	233
10.5 实训——DHCP 的配置与管理	234
10.6 习题	235
项目 11 创建与管理 Web 和 FTP 服务	236
11.1 知识准备——IIS 基本概述	237
11.1.1 IIS 7.0 简介	237
11.1.2 IIS 7.0 新特性	237
11.1.3 Web 服务简介	239
11.1.4 FTP 服务简介	240
11.2 任务 1——IIS 的安装与 Web 的基本设置	241
11.2.1 IIS 7.0 的安装	241
11.2.2 网站主目录设置	243
11.2.3 网站默认页设置	245
11.3 任务 2——虚拟目录与虚拟主机技术	246
11.3.1 虚拟目录	246
11.3.2 虚拟主机技术	248
11.4 任务 3——网站的安全性与远程管理	251



11.4.1 启动和停用动态属性	251	13.1.4 流媒体技术的主要解决方案	292
11.4.2 验证用户的身份	251	13.2 任务 1——架设 Windows Media 服务器	293
11.4.3 IP 地址和域名访问限制	253	13.2.1 安装 Windows Media 服务器	293
11.4.4 远程管理网站	254	13.2.2 配置 Windows Media 服务器	295
11.5 任务 4——FTP 服务器的架设	256	13.2.3 创建公告文件	297
11.5.1 启动 FTP 服务	256	13.3 任务 2——访问与管理流媒体发布点	299
11.5.2 FTP 基本设置	257	13.3.1 访问流媒体发布点	299
11.5.3 创建新 FTP 站点	260	13.3.2 优化流媒体服务器性能	300
11.5.4 访问 FTP 站点	264	13.3.3 远程管理 Windows Media 服务器	302
11.6 实训——WWW 与 FTP 服务器的配置与管理	265	13.4 实训——Windows Media 服务器的配置	304
11.7 习题	266	13.5 习题	304
项目 12 创建与管理 E-mail 服务	267	项目 14 创建与管理终端服务	306
12.1 知识准备——电子邮件系统概述	268	14.1 知识准备——终端服务技术概述	307
12.1.1 电子邮件的结构	268	14.1.1 终端服务简介	307
12.1.2 电子邮件系统有关协议	268	14.1.2 Windows Server 2008 终端服务改进	308
12.1.3 电子邮件系统的结构	269	14.2 任务 1——使用 Windows Server 2008 中的远程协助	309
12.2 任务 1——配置 SMTP 服务器	270	14.2.1 安装远程协助功能	309
12.2.1 安装 SMTP 组件	270	14.2.2 发布远程协助邀请	310
12.2.2 设置 SMTP 服务器属性	272	14.2.3 进行远程协助操作	311
12.2.3 创建 SMTP 域和 SMTP 虚拟服务器	276	14.3 任务 2——Windows Server 2008 的终端服务	312
12.3 任务 2——架设 Exchange Server 2007 服务器	278	14.3.1 安装终端服务	313
12.3.1 安装 Exchange Server 2007	278	14.3.2 创建签名证书	316
12.3.2 配置 Exchange Server 2007	281	14.3.3 安装签名证书	316
12.3.3 创建电子邮箱	284	14.3.4 创建终端服务授权策略	317
12.3.4 收发电子邮箱	285	14.3.5 使用远程终端访问	320
12.4 实训——创建与管理 E-mail 服务	287	14.4 任务 3——终端服务远程程序	322
12.5 习题	288	14.4.1 安装终端服务远程程序	322
项目 13 创建与管理流媒体服务	289	14.4.2 远程程序部署服务	323
13.1 知识准备——流媒体技术概述	290	14.4.3 创建远程应用程序	324
13.1.1 流媒体技术简介	290	14.4.4 使用终端远程程序	326
13.1.2 常见流媒体的传输格式	290	14.5 实训——终端服务器的配置	327
13.1.3 流媒体的传输协议	291	14.6 习题	328

第一篇

网络操作系统 规划与安装

网络操作系统规划与安装

网络操作系统规划与安装是网络工程的重要组成部分。本书从网络工程的角度出发，详细介绍了网络操作系统的规划与安装。本书共分五章，第一章介绍网络操作系统的概念、分类及特点；第二章介绍网络操作系统的规划；第三章介绍网络操作系统的安装；第四章介绍网络操作系统的配置；第五章介绍网络操作系统的维护。本书可作为网络工程专业的教材，也可供从事网络工程工作的技术人员参考。

网络操作系统是网络工程的重要组成部分。本书从网络工程的角度出发，详细介绍了网络操作系统的规划与安装。本书共分五章，第一章介绍网络操作系统的概念、分类及特点；第二章介绍网络操作系统的规划；第三章介绍网络操作系统的安装；第四章介绍网络操作系统的配置；第五章介绍网络操作系统的维护。本书可作为网络工程专业的教材，也可供从事网络工程工作的技术人员参考。

- 网络操作系统的概念、分类及特点
- 网络操作系统的规划
- 网络操作系统的安装
- 网络操作系统的配置
- 网络操作系统的维护

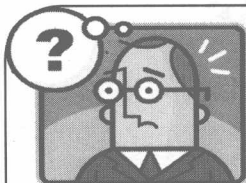
网络操作系统规划与安装——网络工程



操作系统 (Operating System, OS) 是计算机系统中最核心的软件，它负责管理计算机系统的硬件资源，并为应用程序提供运行环境。本书详细介绍了网络操作系统的规划与安装。

项目1

网络操作系统的规划



项目情境：

如何选择服务器使用的网络操作系统？

三峡瑞思信息技术有限公司是一家主要提供计算机网络建设与维护的网络技术服务公司，技术实力雄厚，成立10年以来，已拥有湖北宜化、三峡证券、三峡机场、三峡职院等各行各业的客户上百余家。

作为瑞思公司的一名技术人员，需要为各个行业的客户提供网络建设咨询服务，并根据不同客户的需求，为其量身定做解决方案。而客户问的最多的问题是：如何选择服务器使用的网络操作系统？

项目描述：在组建网络之前，首先应当对网络进行规划，其中要选定网络中服务器所使用的网络操作系统。本项目从操作系统的基本概念及发展历史入手，讲解各种典型的网络操作系统，为在各种网络环境中进行网络操作系统的规划奠定基础。

项目目标：

- 掌握操作系统相关的基本概念
- 了解网络操作系统的发展历史
- 理解网络操作系统的功能与特性
- 了解常用的几种典型的网络操作系统
- 掌握各种网络环境中网络操作系统的规划方法

1.1 知识准备——网络操作系统概述

操作系统（Operating System, OS）是计算机系统中负责支撑应用程序的运行环境以



及用户操作环境的系统软件，同时也是计算机系统的核心与基石。它的职责包括对硬件的直接监管，对各种计算资源（如内存、处理器时间等）的管理，以及提供诸如作业管理之类的面向应用程序的服务等。

操作系统是用户与计算机之间的接口。不同的使用者对操作系统的理解是不一样的。对于普通用户来说，可能只关心运行在操作系统上的应用软件，例如，字处理软件、绘图工具等，而很少涉及计算机管理等方面的内容，即从他的角度来看，操作系统就是能够运行自己应用软件的平台。对于软件开发人员来说，操作系统是提供了一系列的功能、接口等工具来编写和调试程序的平台。对于系统管理员而言，操作系统则是一个资源管理者，包括对使用者的管理，对 CPU 和存储器等计算机资源的管理，以及对打印机、绘图仪等外部设备的管理，即操作系统能够按照管理员的意图控制用户对计算机资源的访问。

网络操作系统（Network Operating System, NOS）是网络的心脏和灵魂，除了实现单机操作系统的全部功能外，还具备管理网络中的共享资源，实现用户间的通信以及方便用户使用网络等功能，所以，网络操作系统可以理解为用户与计算机网络之间的接口，是计算机网络中管理一台或多台主机的软硬件资源，支持网络通信、提供网络服务的程序集合。

通常的计算机操作系统上会安装很多网络软件，包括网络协议软件、通信软件和网络操作系统等。网络协议软件主要是指物理层和链路层的一些接口约定（例如著名的 TCP/IP），网络通信软件则是管理各计算机之间的信息传输。

众所周知，计算机网络依据 ISO（国际标准化组织）的 OSI（开放系统互连）参考模型可以分成 7 个层次，用户的数据首先按应用类别打包成应用层的协议数据，接着该协议数据包根据需求和协议组合成表示层的协议数据包，然后依次成为会话层、传送层、网络层的协议数据包，再封装成数据链路层的帧，并在发送端最终形成物理层的比特流，最后通过物理传输媒介进行传输。至此，整个网络的数据通信工作只完成了 1/3。在目的地，和发送端相似的是，需将经过网络传输的比特流逆向解释成协议数据包，逐层向上传递诠释为各层对应的原协议数据单元，最终还原成网络用户所需的并能够为最终网络用户所理解的数据。而在这些数据抵达目的地之前，它们还需要在网络中进行多次的诠释和封装。

可想而知，一个网络用户若要处理如此复杂的细节问题，所谓的计算机网络则大概只能呆在实验室里，根本不可能像现在无处不在。为了方便用户的使用，计算机需要一个能够提供直观、简单，而且屏蔽了所有通信处理细节，并具有抽象功能的环境，即网络操作系统。

1.2 知识准备——网络操作系统的发展简史

从 1946 年第一台计算机诞生以来，它的每一代进化都以减少成本、缩小体积、降低功耗、增大容量和提高性能为目标，而且计算机硬件的发展也加速了操作系统的形成和发展。最初的计算机并没有操作系统，人们只能通过各种操作按钮来控制计算机；后来出现了汇编语言，操作人员通过有孔的纸带将程序输入计算机进行编译，从而完成某些需要的操作。这些将语言内置的计算机，只能由操作人员自己编写程序来运行，不利于设备、程序的共用。为了解决这些问题，操作系统应运而生，这就解决了程序的共用问题，并对计算机硬件资源的管理提供了支持。网络操作系统的发展与网络操作系统赖以运行的计算机网络结构的发展紧密相关。

1954 年，出现了一种称为收发器（Transceiver）的终端，人们使用这种终端首次将穿孔卡片



上的数据从电话线路上发送到远地的计算机。此后出现的电传打字机也作为远程终端和计算机相连,使得用户可以在电传打字机上输入自己的程序,然后传输到远程的计算机上,再由计算机将算出的结果传送到电传打字机上打印出来。而支持这种用户操作的处理软件系统,就是最早期的网络操作系统,也可以称它们为面向终端的网络操作系统。

早期的网络模式如图 1-1 所示。在这里,计算机是网络的中心和控制者,终端围绕中心计算机分布在各处,而计算机的主要任务是进行成批次的处理。随着计算机应用的普及,早期的这种网络结构在新增终端用户时,需要对线路控制进行多方的改动,同时通信线路的控制对主机也造成了相当大的额外开销。为此,出现了通信处理机来完成数据通信任务,其中包括集中器或智能复用器等,这些都是一种面向终端的网络操作模式。在这种网络操作模式下,用户在进行通信之前,首先要申请建立一条从发送端到接收端的物理通路,然后双方才能进行通信。在通信的全部时间里,用户始终占用端到端的固定带宽来传输数据。这对当时的人们来说,早已习以为常。

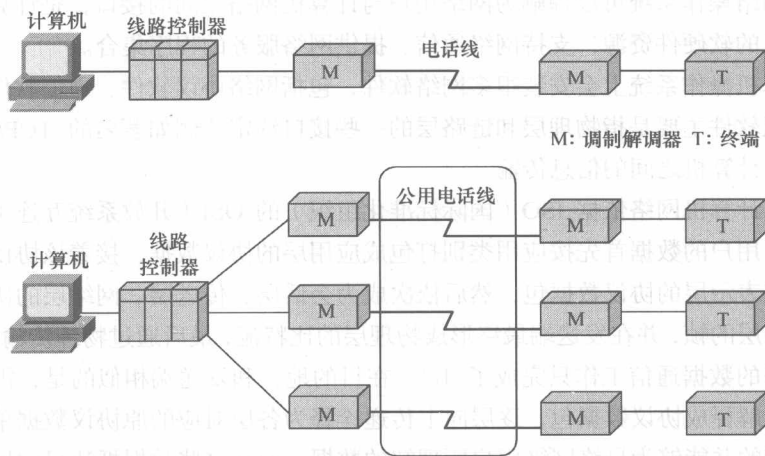


图 1-1 早期的网络模式

然而,当这种通信系统用来传送计算机或终端的数据时,由于计算机的数据是突发式或间歇式地出现在传输线路上,而用户应支付的通信线路费用却是按占用线路的时间计算的,这就产生了问题。而且在计算机通信时,线路上真正用来传输数据的时间往往不到 10%甚至不到 1%,绝大部分时间里,通信线路实际上是空闲的。例如,当用户正在阅读终端屏幕上的信息,或正在从键盘上编辑一份文件,或计算机正在进行处理而结果尚未得出时,宝贵的通信线路资源实际上处于空置状态。

不仅如此,电路交换建立通路的呼叫过程对计算机通信用户来说也太长。例如,呼叫过程一般为 10~20s,而 1000bit 的计算机数据在 2400bit/s 的线路上传送,只需不到 0.5s 的时间,相比之下,呼叫过程占用的时间则太长。

1964 年,巴兰 (Baran) 在美国兰德 (Rand) 公司的“论分布式通信”的研究报告中,首次提出了分组的概念。1969 年,美国的分组交换网 ARPANET (因特网的前身) 投入使用,计算机网络的发展从此进入了一个崭新的纪元,计算机网络操作系统同时也变得复杂起来,它要完成用户的连接、发送、接收,还必须完成分组的存储、转发以及最佳路由的选择。为此每个分组必须携带一些目的地地址信息和用户合法性信息,既要保证合法数据正确到达目的地,又要防止一些



非法数据侵入主机。

分组交换网如图 1-2 所示,图中节点 A、B、C、D、E、F 以及连接这些节点的链路 AB、AC……组成了分组交换网,或称通信子网。图 1-2 中 H1~H5 称为主机,主机 H1 和主机 H2 发送数据时,首先要将数据划分为一个个等长的分组(例如,每个分组为 1000bit),然后将分组一个接一个地发往与 H1 相连的 A 节点;节点 A 将收到的分组先放入缓冲区,再按一定的路由算法,确定该分组下一步该发往哪个节点。每个分组交换网可以允许多个主机同时通信,而每一个主机中的多个进程也可以和不同主机中的不同进程同时通信。这一代的计算机网络以通信子网为中心,以用户资源网的管理为主体,成为第二代网络操作系统。

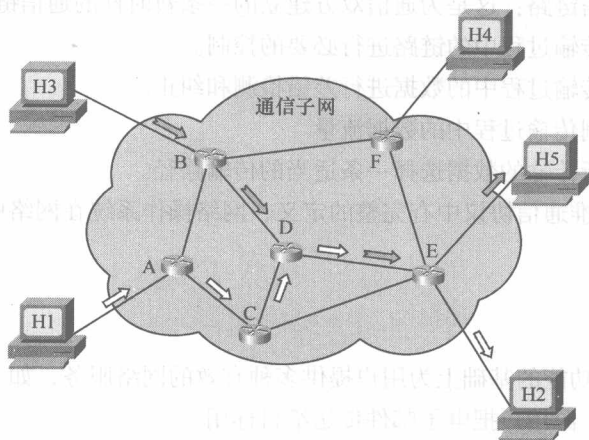


图 1-2 分组交换网

随着国际标准化组织(ISO)1977年出炉的开放系统互连(OSI)参考模型的七层标准框架,第三代计算机网络操作系统开始了互联网的新纪元。目前流行的网络操作系统主要有 UNIX、Linux、NetWare、Windows NT/2000 以及 Windows Server 2003,这些网络操作系统除了具有传统的操作系统的功能之外,还加强了网络通信、资源共享以及用户管理等功能。世界各地的计算机通过网络操作系统可以跨平台、跨地域、跨时间实现数据共享。通过网络操作系统,用户之间也进一步加强了交互的功能,用户可以通过音频、视频等多媒体手段,进行各种交互操作,推动了全球网络的普遍应用,网络用户之间的交互操作也愈加简便。

1.3 知识准备——网络操作系统的功能与特性

操作系统功能通常包括处理机管理、存储器管理、设备管理、文件系统管理以及为方便用户使用操作系统而向用户提供的用户接口。网络操作系统除了提供上述资源管理功能和用户接口外,还提供了网络环境下的通信、网络资源管理、网络应用等特定功能,能够协调网络中的各种设备,向客户提供尽量多的网络资源(包括文件和打印机、传真机等外部设备)访问功能,并确保网络中数据和设备的安全性。

为了方便用户使用网络,实现用户通信和资源共享,并提高网络资源的利用率和网络的吞吐量,应在网络硬件系统之上覆盖一层网络操作系统,而且该网络操作系统应具有下面几方面的功能。



1. 共享资源管理

网络操作系统应该能够对网络中的共享资源（硬件和软件）实施有效的管理，能够协调用户对共享资源的使用，能够保证共享数据的安全性和一致性。

2. 网络通信

网络通信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数据传输，为此，网络操作系统应采用标准的网络通信协议完成以下主要功能。

- 建立和拆除通信链路：这是为通信双方建立的一条暂时性的通信链路。
- 传输控制：对传输过程中的链路进行必要的控制。
- 差错控制：对传输过程中的数据进行差错检测和纠正。
- 流量控制：控制传输过程中的数据流量。
- 路由选择：为所传输的数据选择一条适当的传输路径。

上述内容在国际标准通信协议中有完整的定义，网络操作系统在网络中的计算机上完成相应功能的具体实现。

3. 网络服务

网络服务在前两个功能的基础上为用户提供多种有效的网络服务，如下所述。

- 电子邮件服务：源用户把电子邮件传送给目标用户。
- 文件传输、存取和管理服务：把用户存放在站点上的源文件传送到指定目标站点并显示（WWW 服务）或存盘，或从目标站点索取文件（FTP 服务）。
- 共享硬盘服务：提供本地资源的扩展、硬盘资源的共享。
- 共享打印服务：为网络用户提供网络打印机共享。

4. 网络管理

网络管理最主要的任务是安全管理，一般通过存取控制来确保存取数据的安全性，以及通过容错技术来保证系统在出现故障时，数据能够被安全恢复。此外，网络操作系统还能对网络性能进行监视，并对使用情况进行统计，以便为提高网络性能、进行网络维护和计费 etc 提供必要的信息。

5. 互操作能力

在客户机/服务器模式的局域网环境下的互操作，是指连接在服务器上的多种客户机和主机，不仅能与服务器通信，而且还能以透明的方式访问服务器上的文件系统；在互连网络环境下的互操作，是指不同网络间的客户机不仅能相互通信，而且也能以透明的方法访问其他网络的文件服务器。

网络操作系统的主要任务是对全网资源进行管理，实现资源共享和计算机间的通信与同步，下面介绍一些网络操作系统的特性。

（1）客户机/服务器模式。客户机/服务器（Client/Server，C/S）是近年来流行的应用模式，它把应用划分为客户机端和服务端，客户机端把服务请求提交给服务器，服务器负责处理请求，并把处理结果返回至客户机端。例如，Web 服务、大型数据库服务等都是典型的客户机/服务器模式。



以网络数据库为例,服务器端安装运行数据库系统,客户机端运行客户端程序。客户机端应用程序与服务器端网络数据库的数据交换,是通过标准的开放式数据接口与网络通信协议完成的,因此,客户机端的应用程序可以在任何平台上开发的,甚至可以直接通过浏览器访问数据库,这种模式称为 C/S 模式。

基于标准浏览器访问数据库时,中间往往还需加入运行 ASP 或 Java 平台的 Web 服务器,这通常称为三层模式,也称为 B/S (Browser/Server 或 Web/Server) 模式,它是客户机/服务器模式的特例,只是客户机端基于标准浏览器,无需安装特殊软件。客户机/服务器模式把任务按实际的位置分别在客户机或服务器端执行,充分发挥各端的性能,并实现资源的共享。

(2) 32 位操作系统。32 位操作系统采用 32 位内核进行系统调度和内存管理,并支持 32 位设备驱动器,这使得操作系统和设备间的通信更为迅速。随着 64 位处理器的诞生,许多厂家已推出了支持 64 位处理器的网络操作系统。

(3) 抢先式多任务。网络操作系统一般采用微内核设计结构,微内核始终保持对系统的控制,并给应用程序分配运行时间段,在指定的时间结束时,微内核抢先运行进程并将控制移交给下一个进程。以微内核为基础,网络操作系统可以引入大量的特征和服务,如集成安全子系统、抽象的虚拟化硬件接口、多协议网络支持,以及集成化的图形界面管理工具等。

(4) 支持多种文件系统。网络操作系统大部分支持多文件系统,以实现对系统升级的平滑过渡和良好的兼容性,例如,Windows Server 2008 支持 FAT、HPFS 及其本身的文件系统 NTFS。NTFS 是 Windows 自己的文件系统,支持文件的多属性连接以及长文件名到短文件名的自动映射,这在增加了文件安全性的同时,也使得 Windows Server 2008 能够支持管理大容量的硬盘空间。

(5) Internet 支持。今天,网络的覆盖范围与专用性越来越模糊,专用网络与 Internet 标准也日趋统一。因此各品牌网络操作系统都集成了许多标准化应用,如 Web 服务、FTP 服务、网络管理服务等,甚至 E-mail 服务。各种类型的网络几乎都连接到 Internet 上,并对内对外按 Internet 标准提供服务。

(6) 并行性。有的网络操作系统支持群集系统,可以在网络的每个节点为用户建立虚拟处理机,并且并行执行各节点的用户作业。一个用户的作业被分配到不同节点上,网络操作系统管理这些节点协作完成用户的作业。

(7) 开放性。随着 Internet 的产生与发展,不同结构、不同操作系统的网络要实现互连,因此,网络操作系统必须支持标准化的通信协议(如 TCP/IP、NetBEUI 等)和应用协议(如 HTTP、SMTP、SNMP 等),支持与多种客户端操作系统平台的连接。只有保证系统的开放性和标准性,才能保证厂家在激烈的市场竞争中生存,并最大限度保障用户的投资(用户系统具有良好的兼容性、迁移性、可升级性、可维护性等)。

(8) 可移植性。目前网络操作系统一般都支持广泛的硬件产品,它们不仅支持 Intel 系列处理器,而且可运行在 RISC 芯片上(如 DEC Alpha、MIPS R4400、Motorola PowerPC 等)。网络操作系统往往还支持多处理器技术,如支持对称多处理器技术 SMP,支持处理器的个数从 1~32 个不等甚至更多,这使得系统具有很好的扩展性。

(9) 高可靠性。网络操作系统是运行在网络核心设备(如服务器)上的管理网络并提供服务的关键软件,它必须具有高可靠性,保证系统可以每天 24 小时不间断工作,并提供完整的服务。如果由于某些原因(如访问过载)而总是导致系统宕机、崩溃或服务停止,用户则是无法忍受的,



因此,网络操作系统必须具有良好的高可靠性。

(10) 安全性。物理设备的毁坏,如硬盘磁道损害,会造成数据丢失,同时,病毒和黑客攻击在网络普及应用的今天尤为猖獗,由于网络协议、操作系统的设计都会存在漏洞,这给别有用心的人留下了可乘之机,因此在安全性上对网络操作系统提出了更高的要求。为了保证系统和系统资源的安全性、可用性,网络操作系统往往集成用户权限管理、资源管理等功能,例如,为每种资源都定义自己的存取控制表 ACL (Access Control List),定义用户对某个资源的存取权限,且使用用户标识 SID 唯一区别用户。

(11) 容错性。网络操作系统应能提供多级系统容错能力,包括日志式的容错特征列表、可恢复文件系统、磁盘镜像、磁盘扇区备用以及对不间断电源(UPS)的支持。强大的容错性是系统可靠运行(可靠性)的保障。

(12) 图形用户界面(GUI)。目前,网络操作系统的研发者非常注重系统的图形用户界面的开发,这是因为良好的图形界面可以为用户提供直观、美观、便捷的操作接口。

1.4 知识准备——典型的网络操作系统

网络操作系统是用于网络管理的核心软件,目前流行的各种网络操作系统,都支持构架局域网、内联网、Internet 服务运营商的网络。在市场上得到广泛应用的网络操作系统有 UNIX、Linux、NetWare、Windows NT Server、Windows 2000 Server、Windows Server 2003 和 Windows Server 2008 等。下面简单介绍典型的网络操作系统。

1.4.1 UNIX

UNIX 操作系统是一个通用的、可交互使用的分时系统,其最早版本是美国电报电话公司(AT&T)贝尔实验室的 K.Thompson 和 M.Ritchie 共同研制的,目的是为了在贝尔实验室内创造一种进行程序设计研究和开发的良好环境。UNIX 从一个非常简单的操作系统,发展成为性能先进、功能强大、使用广泛的操作系统,并成为事实上的多用户、多任务操作系统的标准。

1969~1970 年期间, K.Thompson 首先在 PDP-7 机器上实现了 UNIX 系统。最初的 UNIX 版本是用汇编语言写的。不久, Thompson 用一种较高级的 B 语言重写了该系统。1973 年, Ritchie 又用 C 语言对 UNIX 进行了重写。1975 年, UNIX V.6 版本正式发布,并开始向美国各大学及研究机构颁发 UNIX 的许可证并提供源代码。1978 年, UNIX V.7 版本发布,它是在 PDP11/70 上运行的,1984 年、1987 年、1989 年先后发布了 UNIX SVR2、UNIX SVR3 和 UNIX SVR4。

目前使用较多的是 1992 年发布的 UNIX SVR 4.2 版本。值得说明的是, UNIX 进入各大学及研究机构后,人们在其第 6 版本和第 7 版本的基础上进行了改进,因而形成了许多 UNIX 的变型版本。其中,最有影响的工作是加州大学 Berkeley 分校进行的,他们在原来的 UNIX 中加入了具有请求调页和页面置换功能的虚拟存储器,从而在 1978 年形成了 BSD UNIX 版本;1982 年推出了 4BSD UNIX 版本,后来是 4.1 BSD 及 4.2 BSD 版本;1986 年发布了 4.3 BSD 版本;1993 年 6 月推出了 4.4 BSD 版本。UNIX 自正式问世以来,影响日益扩大,并广泛用于操作系统的教学中。

UNIX 是为多用户环境设计的,即所谓的多用户、多任务操作系统,其内建 TCP/IP 支持,该协议已经成为互联网中通信的事实标准。由于 UNIX 发展历史悠久,具有分时操作、良好的稳定性、健壮性、安全性等优秀的特性,因此适用于几乎所有的大型机、中型机、小型机。UNIX