



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

网络技术与安全管理

申怀亮 申一鸣 编著

清华大学出版社



计算机系列教材

申怀亮 申一鸣 编著

网络技术与安全管理



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书对网络技术与安全管理做了全面介绍。全书共 10 章,内容包括计算机网络发展历程、组成及分类,开放系统互连参考模型 OSI/RM、Internet 网络 TCP/IP 体系结构,计算机局域网技术,网络数据通信基础,通信介质以及网络设备与功能,网络操作系统,Windows Server 2008 网络服务器基本配置,计算机网络安全管理以及网络安全管理工具软件应用等。

本书从实际应用出发,在理论上,每章有针对性地安排了实际操作内容,如 Visio 绘制网络拓扑图、局域网打印机共享、双绞线制作、对等网络组建、交换机路由器基本配置等,特别是基于 Windows Server 2008 网络操作系统的网络服务器配置与管理,有助于强化读者对网络应用技能的全面提高。

本书可作为高职高专院校计算机及网络相关专业的教材,也可作为计算机网络管理技术人员的参考书以及社会培训的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)

网络技术与安全管理/申怀亮,申一鸣编著. —北京:清华大学出版社,2014

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-36182-4

I. ①网… II. ①申… ②申… III. ①计算机网络—安全技术—高等学校—教材 IV. ①TP393.08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 072618 号

责任编辑:白立军 战晓雷

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:14.5

字 数:335 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00 元

产品编号:058870-01

从 20 世纪 70 年代起,以互联网为代表的计算机网络得到迅猛发展,在几十年的发展历程中,计算机网络作为现代通信技术与计算机技术高度融合的产物,经历了从简单到复杂、从低级到高级、从地区到全球的发展过程,对此本书给出了较为详细的描述。本书内容主要包括计算机网络基础知识、计算机网络体系结构与网络协议、计算机局域网技术、网络数据通信基础、通信介质及主要特征、网络通信设备及功能、网络操作系统、Windows Server 2008 网络服务器配置与管理、计算机网络安全与管理及网络安全管理工具软件等内容。

本书在编著过程中努力实现下列几点:

(1) 力求理论知识系统完整。本书的目标是作为高职高专学生学习计算机网络技术的基础教材,也可作为计算机网络管理技术人员的参考书,理论基本知识系统完整,有利于为学习者奠定较好的基础。

(2) 努力实现在解决实际问题中提升实践技能。计算机网络是应用技术的产物,学习网络技术的主要目的是充分应用网络技术,网络应用技术问题蕴藏在实际工作与生活中,本书给出的实践题均源自实际需要。

(3) 注重理论与实践的紧密结合。本书努力解决理论学习与实践应用相脱节的问题,对于计算机网络技术而言,理论是实践的先导,实践促进理论学习。作者在多年教学实践中体会到,有些教程过度强调实践操作,将要求掌握的理论知识碎化于实践训练项目中,实际并不利于初学者系统认识事物,只能是事倍功半。为此,本书在每章之后,根据本章讲解的理论知识与技术,安排了与之相关性比较强的实践训练内容。

感谢黄崇本教授的支持与鼓励,才使作者下决心将多年的教学讲稿整理付梓,贡献给读者。感谢作者的同事们在校本教材使用中提出的宝贵意见和建议。本教材在编写过程中参考了许多资料,在此向有关作者致以衷心感谢。

恳请读者对书中不妥之处批评指正。

作 者

2014 年 5 月

第1章 计算机网络概述 /1

- 1.1 计算机网络的发展 /1
 - 1.1.1 终端式计算机网络 /1
 - 1.1.2 通信中心式计算机网络 /2
 - 1.1.3 体系结构标准化计算机网络 /2
 - 1.1.4 互联高速计算机网络 /3
- 1.2 计算机网络的组成 /4
 - 1.2.1 通信子网 /4
 - 1.2.2 资源子网 /5
 - 1.2.3 现代网络结构的特点 /5
- 1.3 计算机网络的分类 /6
 - 1.3.1 按覆盖地理范围分类 /6
 - 1.3.2 按网络的拓扑结构分类 /6
 - 1.3.3 按传输技术分类 /9
 - 1.3.4 其他分类 /10
- 1.4 本章小结 /10
- 综合训练 /11

第2章 计算机网络体系结构与协议 /14

- 2.1 计算机网络层次结构 /14
 - 2.1.1 网络体系结构的发展与定义 /14
 - 2.1.2 网络协议 /15
 - 2.1.3 网络体系结构中的基本概念 /15
- 2.2 开放系统互连参考模型 /16
 - 2.2.1 层次结构 /16
 - 2.2.2 物理层 /17
 - 2.2.3 数据链路层 /18
 - 2.2.4 网络层 /21
 - 2.2.5 传输层 /24
 - 2.2.6 会话层 /25

2.2.7	表示层	/26
2.2.8	应用层	/26
2.3	TCP/IP 因特网应用模型	/26
2.3.1	TCP/IP 的层次结构	/27
2.3.2	TCP/IP 协议	/28
2.3.3	两种分层结构的比较	/31
2.4	IP 地址和子网掩码	/32
2.4.1	IP 地址	/32
2.4.2	子网掩码与子网的划分	/34
2.4.3	几种特殊的 IP 地址	/35
2.5	本章小结	/36
	综合训练	/36
第 3 章 计算机局域网技术 /41		
3.1	局域网概述	/41
3.1.1	局域网的概念	/41
3.1.2	局域网的特点	/42
3.1.3	局域网的功能和分类	/42
3.2	局域网体系结构	/43
3.2.1	局域网参考模型	/43
3.2.2	IEEE 802 标准概述	/44
3.3	传输介质访问控制方式	/45
3.3.1	信道分配	/45
3.3.2	载波侦听多路访问控制方法	/46
3.3.3	令牌环访问控制方法	/47
3.3.4	令牌总线访问控制方法	/48
3.4	IEEE 802 与以太网	/49
3.4.1	以太网的产生和发展	/49
3.4.2	IEEE 802 与以太网	/50
3.4.3	双绞线以太网	/50
3.5	虚拟局域网	/51
3.5.1	虚拟局域网的实现技术	/52

- 3.5.2 虚拟局域网的优点 /52
- 3.6 无线局域网 /54
 - 3.6.1 无线局域网概述 /54
 - 3.6.2 无线局域网的主要标准 /55
 - 3.6.3 无线相关产品介绍 /56
- 3.7 本章小结 /57
- 综合训练 /58

第4章 网络数据通信基础 /66

- 4.1 数据通信基本概念 /66
 - 4.1.1 基本术语 /66
 - 4.1.2 信息系统三要素 /68
- 4.2 数据通信主要指标 /69
 - 4.2.1 有效性 /69
 - 4.2.2 可靠性 /71
- 4.3 数据通信方式 /71
 - 4.3.1 单工、半双工与全双工通信 /71
 - 4.3.2 两线制和四线制 /72
 - 4.3.3 同步传输和异步传输 /72
 - 4.3.4 并行通信与串行通信 /74
- 4.4 数据交换方式 /74
 - 4.4.1 电路交换 /74
 - 4.4.2 报文交换 /75
 - 4.4.3 分组交换 /75
- 4.5 信号传输复用技术 /76
 - 4.5.1 频分多路复用 /76
 - 4.5.2 时分多路复用 /77
 - 4.5.3 波分复用技术 /78
 - 4.5.4 码分多址技术 /78
- 4.6 信号传输差错控制 /78
 - 4.6.1 检错码与纠错码 /79
 - 4.6.2 奇偶校验 /79

4.6.3 方块校验 /79

4.6.4 循环冗余校验 /80

4.7 本章小结 /81

综合训练 /81

第5章 通信介质及主要特征 /86

5.1 同轴电缆及其应用 /86

5.1.1 物理特性 /86

5.1.2 传输特性 /87

5.1.3 连通性 /87

5.1.4 地理范围 /88

5.1.5 抗噪性和经济性 /88

5.2 双绞线及其应用 /88

5.2.1 物理特性 /88

5.2.2 传输特性 /89

5.2.3 连通性 /89

5.2.4 地理范围 /89

5.2.5 抗噪性 /90

5.2.6 经济性及选购 /90

5.3 光纤及其应用 /90

5.3.1 物理特性 /90

5.3.2 传输特性 /91

5.3.3 连通性 /92

5.3.4 地理范围 /92

5.3.5 抗噪性和经济性 /92

5.4 无线传输介质简介 /92

5.4.1 无线电波 /93

5.4.2 微波 /93

5.4.3 红外线 /93

5.5 本章小结 /94

综合训练 /94

第 6 章 网络设备及功能 /100

6.1 网络适配器 /100

6.1.1 工作原理 /100

6.1.2 功能特征 /101

6.2 调制解调器 /101

6.2.1 工作原理 /101

6.2.2 ADSL 调制解调器简介 /101

6.3 中继器 /102

6.3.1 工作原理 /102

6.3.2 功能特征 /102

6.4 集线器 /102

6.4.1 工作原理 /103

6.4.2 功能特征 /103

6.5 交换机 /103

6.5.1 交换机概述 /104

6.5.2 第二层交换机 /104

6.5.3 第三层交换机 /105

6.5.4 第四层交换机 /105

6.6 路由器 /106

6.6.1 工作原理 /106

6.6.2 路由技术 /106

6.7 本章小结 /107

综合训练 /107

第 7 章 网络操作系统 /113

7.1 网络操作系统的功能及特性 /113

7.1.1 操作系统的主要功能 /113

7.1.2 操作系统的主要特性 /114

7.1.3 网络操作系统的功能与特点 /114

7.2 常用网络操作系统介绍 /115

7.2.1 UNIX 操作系统 /116

7.2.2 自由软件 Linux /116

7.2.3	Novell NetWare 操作系统	/116
7.2.4	Windows 系列操作系统	/117
7.3	网络操作系统的选择	/119
7.4	本章小结	/119
	综合训练	/120

第 8 章 Windows Server 2008 服务器配置与管理 /127

8.1	IIS	/127
8.1.1	IIS 的功能	/127
8.1.2	IIS 的安装	/128
8.2	Web 服务器新建站点配置与管理	/131
8.2.1	Web 服务及其工作原理	/131
8.2.2	新建站点安装配置	/132
8.3	FTP 服务器配置与管理	/135
8.3.1	文件服务与资源共享	/135
8.3.2	FTP 服务器安装配置	/136
8.4	DNS 服务器配置与管理	/140
8.4.1	DNS 及其工作原理	/140
8.4.2	DNS 服务器安装配置	/141
8.5	DHCP 服务器配置与管理	/148
8.5.1	DHCP 服务及其工作原理	/148
8.5.2	DHCP 服务器的安装配置	/149
8.6	电子邮件服务	/153
8.6.1	电子邮件服务原理	/153
8.6.2	邮件服务安装与管理	/153
8.7	本章小结	/159
	综合训练	/159

第 9 章 计算机网络安全与管理 /161

9.1	计算机网络安全概述	/161
9.1.1	计算机网络存在的安全隐患	/162

9.1.2	网络安全脆弱性原因	/162
9.1.3	网络安全入侵步骤与途径	/164
9.2	计算机网络安全技术	/164
9.2.1	网络安全的基本要素	/164
9.2.2	网络安全的基本内容	/165
9.2.3	常用的网络安全技术	/166
9.3	网络安全的策略概述	/167
9.3.1	网络安全策略的分类	/167
9.3.2	信息加密与传输安全策略	/168
9.3.3	安全策略的配置	/168
9.4	网络安全管理与实现	/169
9.4.1	网络安全管理	/169
9.4.2	网络安全实现	/170
9.5	Windows Server 2003 服务器安全设置	/171
9.5.1	防火墙设置	/171
9.5.2	系统权限的设置	/173
9.5.3	用户权限	/174
9.5.4	策略设置	/175
9.5.5	IP 安全策略	/176
9.5.6	修改注册表	/177
9.5.7	IIS 站点设置	/178
9.5.8	其他安全设置	/180
9.6	本章小结	/181
	综合训练	/181
第 10 章	网络安全管理工具软件应用	/184
10.1	系统扫描器	/184
10.1.1	功能简介	/184
10.1.2	X-Scan 应用	/184
10.2	网络监听	/187
10.2.1	功能简介	/187
10.2.2	使用 Wireshark 捕捉数据报	/187

10.3	防火墙应用	/190
10.3.1	功能简介	/190
10.3.2	天网个人防火墙设置	/191
10.4	IP/MAC 地址扫描工具	/196
10.4.1	功能简介	/196
10.4.2	超级扫描工具 SuperScan	/197
10.5	IP 链路测试工具	/200
10.5.1	功能简介	/200
10.5.2	网络侦测工具 Essential NetTools	/200
10.6	网络查看与搜索工具	/202
10.6.1	功能简介	/202
10.6.2	超级网管 SuperLANadmin	/202
10.7	流量监控与分析工具	/204
10.7.1	功能简介	/204
10.7.2	流量分析器 CommView	/204
10.8	服务器监控工具	/208
10.8.1	功能简介	/208
10.8.2	监视服务器工具 Simple Server Monitor	/208
10.9	本章小结	/210

附录 A 常用端口列表 /211

- A.1 TCP 端口 /211
- A.2 UDP 端口 /216

附录 B 计算机网络常用专业术语英汉对照 /217

参考文献 /219

第 1 章 计算机网络概述

本章主要内容

- 计算机网络的发展
- 计算机网络的组成
- 计算机网络的分类

20 世纪 70 年代,《第三次浪潮》(阿尔温·托夫勒著)一书描绘了信息社会的美好前景,从此为人类社会揭开了信息时代的序幕。目前,信息已经成为人们改造世界和推动世界发展的直接动力,以 Internet(因特网)为代表的信息网络作为现代社会最重要的信息基础设施之一,已经渗透到社会的各个领域,成为国家进步和社会发展的重要支柱,是知识经济的基础载体和支撑环境。

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物。随着经济全球化和社会信息化日益发展,在全球信息化浪潮的冲击下,人类对通信容量、通信业务的种类和通信质量的要求不断增长,计算机网络将为人类社会进入一个前所未有的信息时代提供保障。

1.1 计算机网络的发展

计算机网络仅有几十年的发展历史,是现代通信技术与计算机技术快速发展、相互促进、高度融合的产物,计算机网络的发展经历了从简单到复杂、从低级到高级、从地区到全球的发展过程。按照通信技术和计算机技术结合方式的不同,计算机网络经历了终端式计算机网络、通信中心式计算机网络、体系结构标准化计算机网络和互联高速计算机网络 4 个典型的发展阶段。

1.1.1 终端式计算机网络

20 世纪 50 年代中期,计算机数量比较稀少,而且价格比较昂贵,少量的计算机被集中放置在计算中心。对于使用计算机的用户来说,要使用计算机就必须到计算中心,使用计算机的方式也较落后。为了方便用户的需要,在用户所在地安装终端,通过远程线路把计算机和终端连接起来,这就是第一代计算机网络,也称为面向终端式计算机网络,见图 1-1。当然,按照目前对计算机网络的评价标准,终端式计算机网络应当称为面向终端分布计算机系统。

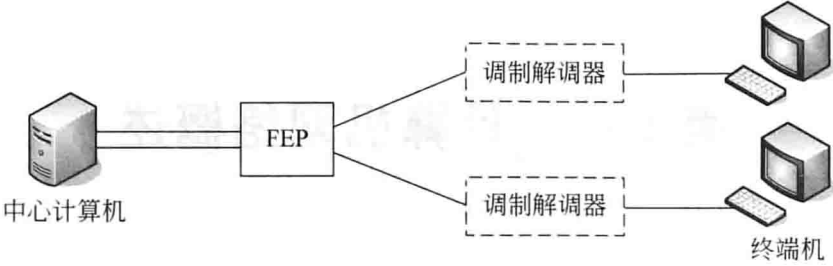


图 1-1 终端式计算机网络示意图

1.1.2 通信中心式计算机网络

20 世纪 60 年代,在面向终端网络蓬勃发展的同时,通信领域一场新的技术革命正在悄然进行,分组交换技术的出现为网络数据通信提供了技术支撑。美国国防部的高级研究计划局(ARPA)将分组交换技术应用于网络数据通信中,建立了世界上第一个采用分组交换技术的计算机网络 ARPANET,这就是因特网的前身。这种以通信网络为中心的计算机网络称为第二代计算机网络,见图 1-2,但这个时期的网络产品彼此之间是相互独立的,没有统一标准,各厂家提供的网络产品实现互连十分困难。

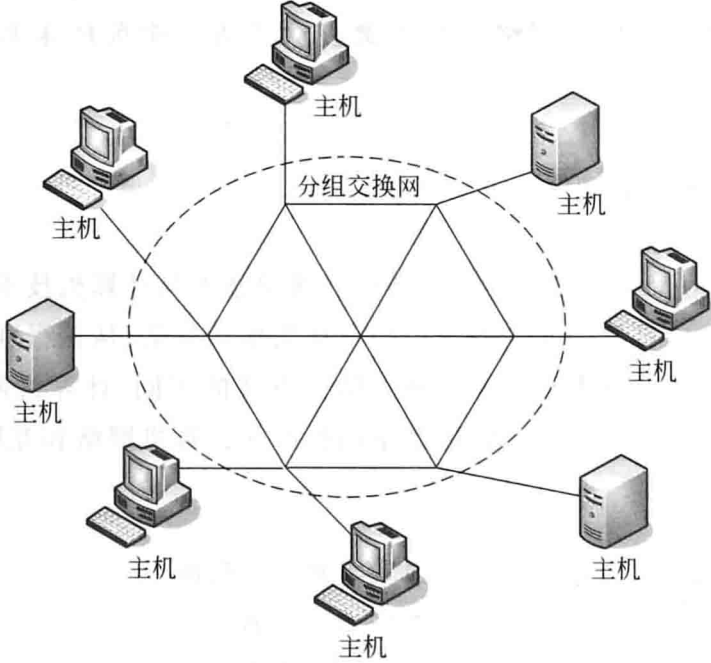


图 1-2 通信中心式计算机网络

1.1.3 体系结构标准化计算机网络

20 世纪 80 年代中期,计算机网络开始向体系结构标准化的方向迈进,即正式步入网络标准化时代。1989 年 2 月,国际标准化组织(ISO)正式颁布了一个开放系统互连参考

模型,即国际标准 ISO 7498-2-1989。开放系统互连参考模型分为 7 个层次,也被称为 ISO 七层模型。从此网络产品有了统一的标准,为计算机网络技术迈向国际标准化方向奠定了基础,同时也为日后行业规范、有序地竞争提供了保障。

随着微机的广泛使用,局域网(LAN)获得了迅速发展。美国电气与电子工程师协会(IEEE)为了适应微机、个人计算机及局域网发展的需要,于 1980 年 2 月在旧金山成立了 IEEE 802 局域网络标准委员会,并制定了一系列局域网络标准。在此期间各种局域网大量涌现,特别是光纤局域网,光纤分布式数据接口(FDDI)网络标准及产品的相继问世,为推动计算机局域网络技术进步及应用奠定了良好的基础。这一阶段典型的标准化网络结构如图 1-3 所示,通信子网的交换设备主要是路由器和交换机。

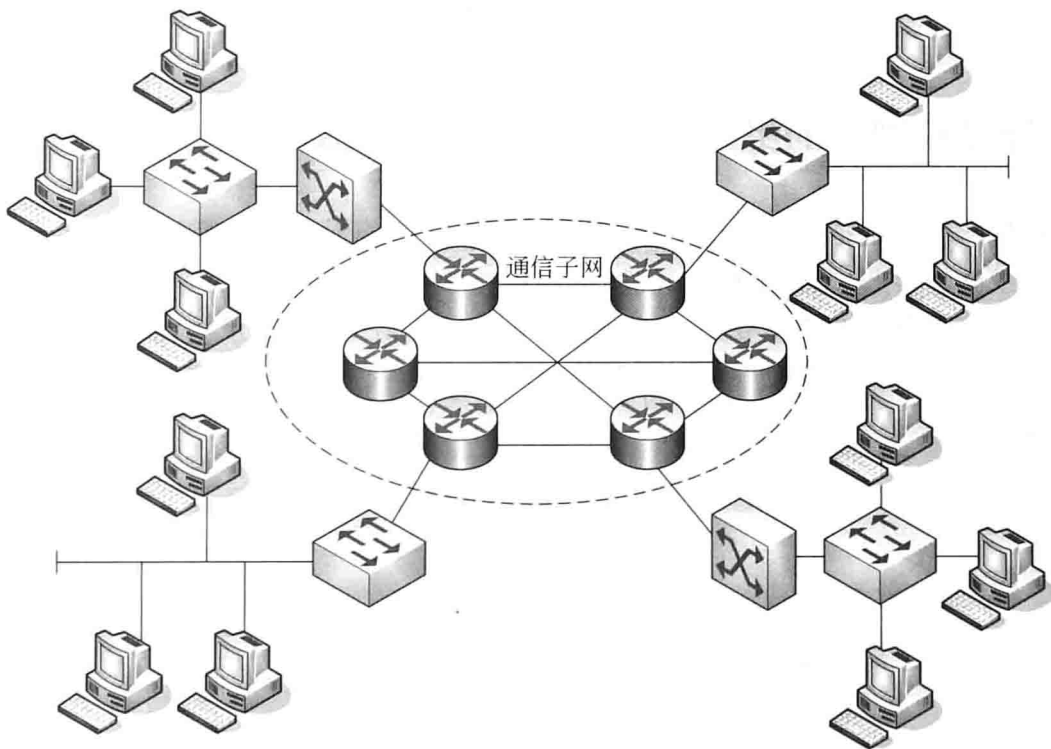


图 1-3 体系结构标准化计算机网络

1.1.4 互联高速计算机网络

进入 20 世纪 90 年代,随着计算机网络技术的迅猛发展,特别是 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施(NII)后,全世界许多国家纷纷制定本国的信息基础标准,从而极大地推动了计算机网络技术的发展,使计算机网络发展进入一个崭新的阶段,这就是计算机网络互联与高速网络阶段。

目前,全球以 Internet 为核心的高速计算机互联网络已经形成,Internet 已经成为人类最重要的、最大的知识宝库。网络互联和高速计算机网络被称为第四代计算机网络,如图 1-4 所示。

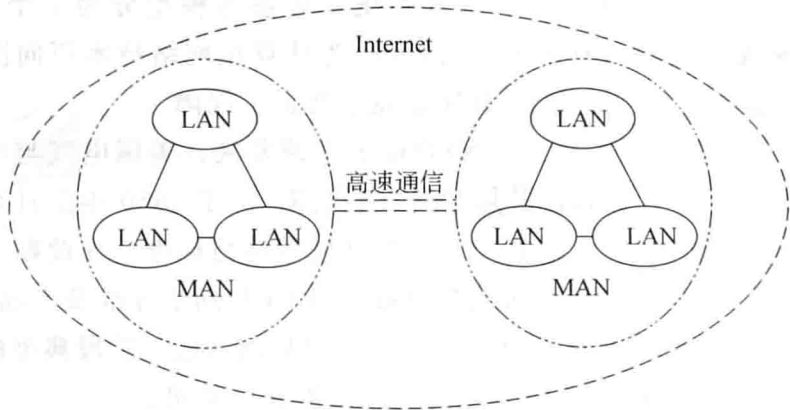


图 1-4 互联高速计算机网络示意图

1.2 计算机网络的组成

计算机网络是指把地理位置不同、系统功能独立的若干台计算机(主机,host)通过通信设备和线路连接起来,借助网络软件,实现网络数据通信和资源共享。因此,计算机网络一般按功能划分为两个主要组成部分:①负责数据处理业务,承担网络资源提供与服务的资源子网;②负责数据传输与交换控制,提供网络通信功能的通信子网。计算机网络的组成见图 1-5。

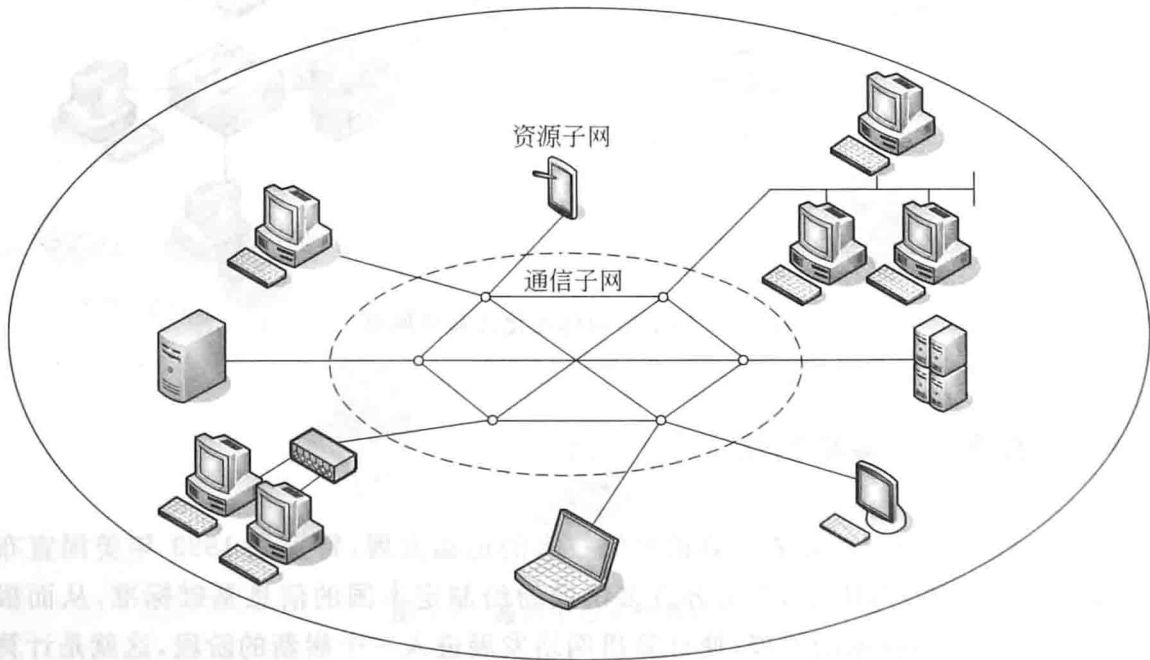


图 1-5 计算机网络的组成示意图

1.2.1 通信子网

通信子网提供网络通信功能,实现网络主机与主机之间的数据传输、交换控制与信号

转换等通信处理工作,通常由通信控制处理机(CCP)、通信线路与其他通信设备组成。

一般在网络拓扑结构中将通信控制处理机称为网络节点。它一方面作为与资源子网的主机和终端连接的接口,将主机和终端连入网内;另一方面又作为通信子网中的分组存储转发节点,完成分组的接收、校验、存储和转发等功能,实现将源主机信息准确发送到目的主机的作用。目前,通信控制处理机一般为路由器、交换机以及主机等。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机之间、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路,如电话线、双绞线、同轴电缆与光纤等有线通信信道,以及微波、远红外与卫星通信等无线通信信道。

1.2.2 资源子网

资源子网由主机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网实现全网的面向应用的数据处理和网络资源共享,它由以下各种硬件和软件组成。

(1) 主机系统。它是资源子网的主要组成单元,装有本地操作系统、网络操作系统、数据库和用户应用系统等软件。它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通用户终端通过主机系统连入网内。

(2) 终端。它是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入输出终端,也可以是带有微处理器的智能终端。智能终端除具有输入输出信息的功能外,本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机系统连入网内,也可以通过终端设备控制器或通信控制处理机连入网内。

(3) 网络操作系统。它是建立在各主机操作系统之上的一个操作系统,用于实现不同主机之间的用户通信,以及全网硬件和软件资源的共享,并向用户提供统一的、方便的网络接口,便于用户使用网络。

(4) 网络数据库。它是建立在网络操作系统之上的一种数据库系统,可以集中驻留在一台主机上,称作集中式网络数据库系统;也可以分布在每台主机上,称作分布式网络数据库系统,它向网络用户提供存取和修改网络数据库的服务,以实现网络数据库的共享。

(5) 应用系统。它是应用上述系统软硬件、面向用户开发的应用系统,以满足用户的需求,是网络中最直接的资源。

1.2.3 现代网络结构的特点

在现代的广域网结构中,随着使用主机系统用户的减少,资源子网的概念已经有了变化。目前,通信子网由交换设备与通信线路组成,它负责完成网络中数据的传输与转发任务。通信子网的交换设备主要是路由器与交换机。随着微型计算机的广泛应用,连入局域网的微型计算机数目日益增多,它们一般通过路由器将局域网与广域网相连接。