

高等院校计算机经典教材

现代计算机 网络实用技术

田 丰 田 玲 编著



冶金工业出版社

高等院校计算机经典教材

现代计算机网络实用技术

田 丰 田 玲 编著

北 京

冶金工业出版社

2003

内 容 简 介

本书系统地介绍了计算机网络的实用技术,包括计算机网络与数据通信的基础知识、计算机网络体系结构和网络协议、局域网、广域网、计算机网络设备、综合布线系统、Windows 2000 和 UNIX 网络操作系统、计算机网络中常用的网络服务器、常用网络工具、网络安全、网络管理、网络故障诊断与维护以及网络软件应用等知识。

本书内容深入浅出,语言通俗易懂,既重视对计算机网络基本原理的分析,又注重计算机网络的实用性和先进性,对大部分的技术要点辅以图例进行说明,并列举了大量的工程实例,尽可能地使读者既对计算机网络有一个全面的理论基础,又对复杂的网络问题能够比较容易地理解。

本书可作为大中专院校和培训班的教材,也可作为网络工程技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

现代计算机网络实用技术 / 田丰等编著. —北京:
冶金工业出版社, 2003.1
ISBN 7-5024-3151-9

I. 现... II. 田... III. 计算机网络—基本知识
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 086194 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 程志宏

广东省肇庆新华印刷有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2003 年 1 月第 1 版, 2003 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 32.5 印张; 751 千字; 507 页; 1-2500 册

59.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

1. 关于计算机网络

计算机网络经过初期的发展,在国内逐渐普及,已经深入到人们的工作和学习之中。现在已经不像网络发展初期那样,只要懂得一些皮毛,就称得上“网络专家”。笔者听过一个网络公司员工讲的故事:在 20 世纪 90 年代初,他们公司招聘员工,问该员工,“你听过互联网吗?”,“听过”,“好,要了”。这可能只是一个笑话,但是,这也说明,在网络发展初期,对网络从业人员要求并不是很高。然而现在,特别是所谓的“网络泡沫”破灭以后,对网络从业人员的要求提高了,有些公司要求自己的员工不仅是网络管理员,还要是系统管理员、数据库管理员,甚至是网络编程人员。因此,作为一个合格的网络从业人员不但要有扎实的网络基础知识,还要有广阔的知识面,仅从计算机网络模型来看,就应该对计算机网络的每个层次所涉及的内容有所了解。基于这一观点,本书所涉及的内容比较广泛,几乎涵盖了计算机网络的方方面面:从计算机网络和数据通信的基础知识到计算机网络的体系结构与标准协议,从局域网、广域网到网络设备与综合布线系统,从网络操作系统到网络服务器,从网络工具、网络安全、网络管理、网络故障诊断与网络维护,到网络软件应用都进行了详细的介绍。

2. 本书结构

本书共分为 16 章,内容安排如下:

第 1 章对计算机网络进行了概述,包括计算机网络的定义、发展、组成、分类及其拓扑结构。

第 2 章介绍了数据通信基础,包括数据通信的基本模型、网络数据通信的基本概念、数据通信系统主要技术指标、调制与编码、通信传输、数据通信方式、复用技术、交换技术、传输介质。

第 3 章介绍了计算机网络体系结构和网络协议,包括层次结构与网络协议、OSI 参考模型及其七层服务和功能, TCP/IP 参考模型与协议、IPX/SPX 参考模型与协议、NetBIOS 和 NetBEUI 协议以及 7 号信令。

第 4 章介绍了 TCP/IP 协议,包括 Internet 及其组织和标准、IP 地址、互联网层协议、路由协议、传输层协议、应用层协议、Sockets 与网络程序设计以及 IPv6。

第 5 章介绍了局域网,包括局域网的历史与发展、局域网的分类、局域网的介质访问控制方式、局域网参考模型及其标准、以太网、令牌环网、FDDI、ATM 以及无线局域网。

第 6 章介绍了计算机网络的组成设备,包括调制解调器、网络接口卡、中继器、集线器、网桥、交换机、路由器、网关以及服务器与客户工作站。

第 7 章对广域网进行了介绍,包括广域网标准与协议、广域网的设备、广域网的类型、广域网的设计、PPP 协议、ADSL、ISDN 以及帧中继。

第 8 章介绍了综合布线系统,包括综合布线概述、综合布线工程设计、综合布线工程验收和测试以及综合布线产品报价清单。

第 9 章介绍了 Windows 2000 网络操作系统,包括微软操作系统的发展历史、安装

Windows 2000 Server、Active Directory（活动目录）、用户和计算机账号管理、组管理、事件查看器、监视性能、注册表、磁盘管理、文件系统管理、终端服务、数据备份与还原以及网络属性设置。

第 10 章介绍了 UNIX 网络操作系统，包括 UNIX 的发展历史、命令解释器、进程与作业、文件与目录、用户和组、磁盘管理、网络管理、Vi 行编辑器、PROM、系统性能监视以及 UNIX（Solaris）操作系统的安装。

第 11 章介绍了计算机网络中常用的服务器，包括 DNS 服务器、Web 服务器、FTP 服务器、Mail 服务器、DHCP 服务器、远程访问服务器、虚拟专用网络服务器、文件服务器、打印服务器、流媒体服务器以及代理服务器。

第 12 章对常用网络工具进行了介绍，包括网络分析仪——Sniffer Pro、网络仿真实验室——Virtual Lab、超级扫描工具——SuperScan、UNIX 视窗仿真工具——Exceed、网络会议——NetMeeting、超级终端——HyperTerminal 和离线浏览工具——Teleport Pro。

第 13 章对网络安全进行了介绍，包括加密和解密、认证和数字签名、防火墙、系统漏洞、系统攻击以及计算机病毒。

第 14 章对网络管理进行了介绍，包括 SNMP 和 CIMP 管理、网络管理的功能、Web 管理、TMN 管理、网络管理工具、主机管理以及文档管理。

第 15 章介绍了网络故障的诊断与网络维护，包括网络故障诊断与网络维护的方法、网络故障诊断与网络维护的命令，网络故障的诊断工具，网络故障及解决方法，最后介绍了网络灾难与备份。

第 16 章介绍了网络软件的应用，包括 HTML、SQL Server 2000、ODBC 和 ASP。

另外，为了检测读者对各知识点的掌握情况，每章后面都附有练习题，书的后面还给出了参考答案，以方便对照练习。

3. 本书特点

本书结构严谨，内容翔实，图片众多，实例丰富，是作者在多年的网络工程实践的基础上对计算机网络理论和实践的总结，有很强的实用性。

4. 本书适用对象

本书既可作为大中专院校和培训班的教材，也可作为网络工程技术人员的参考资料。

本书的第 1、16 章由田玲编写；第 2 章到第 15 章由田丰编写；最后由田丰统稿。

读者在学习本书的过程中如遇到疑难问题或不妥之处，可到相关网站进行探讨。网址：<http://www.cnbook.net>。此外，也可发电子邮件给作者，邮箱地址：tiansirui@yahoo.com.cn。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中缺点错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 12 月

目 录

第1章 计算机网络概述.....1

1.1 计算机网络的定义.....1	1
1.2 计算机网络的发展.....1	1
1.3 计算机网络的组成.....2	2
1.4 计算机网络的分类.....3	3
1.5 计算机网络的拓扑结构.....4	4
1.5.1 总线型拓扑结构.....5	5
1.5.2 环型拓扑结构.....5	5
1.5.3 星型拓扑结构.....6	6
1.5.4 树型拓扑结构.....6	6
1.5.5 混合型拓扑结构.....6	6
1.5.6 点对点结构.....7	7
1.5.7 网状结构.....7	7

小结.....7	7
----------	---

综合练习一.....8	8
-------------	---

一、选择题.....8	8
二、填空题.....8	8
三、思考题.....8	8
四、实验题.....8	8

第2章 数据通信基础.....10

2.1 数据通信的基本模型.....10	10
2.2 数据通信系统的主要功能.....11	11
2.3 网络数据通信的基本概念.....11	11
2.4 数据通信系统主要技术指标.....13	13
2.5 调制与编码.....14	14
2.5.1 数字-数字转换.....14	14
2.5.2 数字-模拟转换.....15	15
2.5.3 模拟-数字转换.....15	15
2.5.4 模拟-模拟转换.....15	15
2.6 通信传输.....15	15
2.6.1 模拟传输和数字传输.....16	16
2.6.2 基带传输、数字数据传输、 频带传输和宽带传输.....16	16
2.7 数据通信方式.....17	17
2.7.1 并行通信和串行通信.....17	17
2.7.2 同步通信和异步通信.....17	17
2.7.3 单工通信、半双工通信和	

全双工通信.....17	17
--------------	----

2.8 复用技术.....18	18
-----------------	----

2.8.1 频分复用.....18	18
-------------------	----

2.8.2 时分复用.....18	18
-------------------	----

2.8.3 波分复用与密集波分复用.....20	20
--------------------------	----

2.9 交换技术.....21	21
-----------------	----

2.9.1 电路交换.....22	22
-------------------	----

2.9.2 报文交换.....22	22
-------------------	----

2.9.3 分组交换.....23	23
-------------------	----

2.9.4 帧中继交换.....24	24
--------------------	----

2.9.5 信元交换.....25	25
-------------------	----

2.10 传输介质.....26	26
------------------	----

2.10.1 双绞线.....26	26
-------------------	----

2.10.2 同轴电缆.....28	28
--------------------	----

2.10.3 光纤.....30	30
------------------	----

2.10.4 无线传输媒体.....31	31
----------------------	----

2.10.5 同轴电缆、双绞线、光纤 性能的比较.....32	32
------------------------------------	----

小结.....32	32
-----------	----

综合练习二.....33	33
--------------	----

一、选择题.....33	33
--------------	----

二、填空题.....33	33
--------------	----

三、思考题.....34	34
--------------	----

四、实验题.....35	35
--------------	----

第3章 计算机网络体系结构和网络协议.....36

3.1 层次结构与网络协议.....36	36
----------------------	----

3.2 OSI参考模型.....36	36
--------------------	----

3.2.1 OSI参考模型简介.....36	36
------------------------	----

3.2.2 OSI参考模型的主要特征.....37	37
---------------------------	----

3.3 物理层.....38	38
----------------	----

3.3.1 物理层的特性.....38	38
---------------------	----

3.3.2 物理层特性的具体实现.....39	39
-------------------------	----

3.4 数据链路层.....41	41
------------------	----

3.4.1 数据链路层的服务.....41	41
-----------------------	----

3.4.2 数据链路层协议的功能.....42	42
-------------------------	----

3.4.3 数据链路协议.....46	46
---------------------	----

3.5 网络层.....49	49
----------------	----

3.5.1 网络层服务	49	4.3.1 网际协议	82
3.5.2 网络层协议功能	50	4.3.2 地址解析协议	84
3.6 传输层	54	4.3.3 逆向地址解析协议	85
3.6.1 传输服务	55	4.3.4 Internet 控制信息协议	86
3.6.2 传输协议功能	56	4.3.5 Internet 组管理协议	86
3.7 会话层	59	4.4 路由协议	87
3.8 表示层	59	4.4.1 RIP 路由协议	87
3.8.1 翻译	59	4.4.2 OSPF 路由协议	91
3.8.2 数据压缩	60	4.4.3 IS-IS 路由协议	94
3.9 应用层	61	4.4.4 BGP 路由协议	95
3.10 TCP/IP 参考模型与协议	62	4.4.5 路由协议的比较	96
3.10.1 TCP/IP 参考模型简介	62	4.4.6 其他路由协议	96
3.10.2 TCP/IP 的功能及其主要特征	63	4.5 传输层协议	97
3.10.3 TCP/IP 协议族	63	4.5.1 传输控制协议	97
3.11 IPX/SPX 参考模型与协议	64	4.5.2 用户数据报协议	98
3.11.1 IPX/SPX 参考模型	65	4.6 应用层协议	99
3.11.2 IPX 协议	65	4.6.1 引导程序 (BOOTP) 协议与 动态主机配置协议 (DHCP)	99
3.11.3 SPX 协议	65	4.6.2 简单网络管理协议	100
3.11.4 NWLink 协议	66	4.6.3 电子邮件协议和邮局协议	102
3.12 NetBIOS 和 NetBEUI 协议	66	4.6.4 域名系统	105
3.12.1 NetBIOS 协议	66	4.6.5 终端仿真协议	111
3.12.2 NetBEUI 协议	67	4.6.6 文件传输协议	112
3.13 7 号信令	67	4.6.7 简单文件传输协议	113
3.13.1 7 号信令概述	67	4.6.8 网络文件系统	114
3.13.2 7 号信令的体系结构	68	4.6.9 万维网与超文本传输协议	115
小结	69	4.7 Sockets 与网络程序设计	123
综合练习三	69	4.7.1 Sockets 概述	123
一、选择题	69	4.7.2 Client/Server 模式	124
二、填空题	70	4.8 IPv6	125
三、思考题	71	4.8.1 IPv6 的数据报	125
四、实验题	71	4.8.2 IPv6 的地址	127
第 4 章 TCP/IP 协议	74	小结	128
4.1 Internet 及其组织和标准	74	综合练习四	129
4.1.1 什么是 Internet	74	一、选择题	129
4.1.2 Internet 组织	74	二、填空题	130
4.1.3 RFC	75	三、思考题	130
4.2 IP 地址	75	四、实验题	131
4.2.1 IP 地址的分类	75	第 5 章 局域网	134
4.2.2 特殊的 IP 地址	76	5.1 局域网的历史与发展	134
4.2.3 IP 地址的规划	78	5.2 局域网的分类	134
4.3 互联网层协议	82		

5.3 局域网的介质访问控制方式	135	6.1.3 调制解调器的种类	167
5.3.1 载波监听多路访问 / 冲突检测法	136	6.1.4 调制解调器的安装与测试	169
5.3.2 令牌传递	137	6.2 网络接口卡	172
5.4 局域网参考模型及其标准	138	6.2.1 网络接口卡的分类	173
5.4.1 逻辑链路控制层	138	6.2.2 网络接口卡的安装与测试	174
5.4.2 媒体访问控制层	139	6.3 中继器	176
5.4.3 IEEE 802 标准	140	6.4 集线器	176
5.5 以太网 (IEEE 802.3n)	141	6.4.1 集线器组网	177
5.5.1 IEEE 802.3 MAC 帧格式	141	6.4.2 集线器的分类	178
5.5.2 早期的 10M 以太网	141	6.4.3 集线器的监测	179
5.5.3 交换式以太网	144	6.5 网桥	180
5.5.4 快速以太网	144	6.5.1 网桥工作的原理	180
5.5.5 千兆以太网	146	6.5.2 网桥的分类	180
5.5.6 以太网的实现	147	6.6 交换机	181
5.6 令牌环网 (IEEE 802.5)	147	6.6.1 交换机工作原理	182
5.6.1 令牌环网的实现	147	6.6.2 交换机的种类	182
5.6.2 令牌环网 (IEEE 802.5) MAC 帧格式	148	6.6.3 路由交换机	183
5.7 FDDI	149	6.6.4 虚拟局域网和 Trunking	184
5.7.1 FDDI 体系结构	150	6.6.5 Cisco 交换机配置实例	186
5.7.2 FDDI 的介质访问控制方式	150	6.7 路由器	188
5.7.3 FDDI 局域网的实现	151	6.7.1 路由器的工作原理	188
5.8 ATM	152	6.7.2 路由器的分类	189
5.8.1 ATM 的特点	152	6.7.3 Cisco 路由器的配置	190
5.8.2 ATM 体系结构	153	6.8 网关	193
5.8.3 ATM 在局域网中的应用	154	6.9 服务器与客户工作站	194
5.9 无线局域网	154	6.9.1 服务器的基本性能指标	194
5.9.1 无线局域网技术概述	155	6.9.2 服务器的种类	195
5.9.2 无线局域网的组成设备	156	6.9.3 中央处理器	195
5.9.3 无线局域网的标准	157	6.9.4 内存	197
小结	160	6.9.5 总线	199
综合练习五	161	6.9.6 硬盘与接口	199
一、选择题	161	6.9.7 硬盘与 RAID	201
二、填空题	162	6.9.8 客户工作站	203
三、思考题	163	小结	204
四、实验题	164	综合练习六	205
第 6 章 计算机网络的组成设备	166	一、选择题	205
6.1 调制解调器	166	二、填空题	205
6.1.1 调制解调器的标准	166	三、思考题	206
6.1.2 令人迷惑的两个问题	167	四、实验题	207
6.1.3 调制解调器的种类	167	第 7 章 广域网	208
6.1.4 调制解调器的安装与测试	169	7.1 广域网标准与协议	208
6.2 网络接口卡	172		
6.2.1 网络接口卡的分类	173		
6.2.2 网络接口卡的安装与测试	174		
6.3 中继器	176		
6.4 集线器	176		
6.4.1 集线器组网	177		
6.4.2 集线器的分类	178		
6.4.3 集线器的监测	179		
6.5 网桥	180		
6.5.1 网桥工作的原理	180		
6.5.2 网桥的分类	180		
6.6 交换机	181		
6.6.1 交换机工作原理	182		
6.6.2 交换机的种类	182		
6.6.3 路由交换机	183		
6.6.4 虚拟局域网和 Trunking	184		
6.6.5 Cisco 交换机配置实例	186		
6.7 路由器	188		
6.7.1 路由器的工作原理	188		
6.7.2 路由器的分类	189		
6.7.3 Cisco 路由器的配置	190		
6.8 网关	193		
6.9 服务器与客户工作站	194		
6.9.1 服务器的基本性能指标	194		
6.9.2 服务器的种类	195		
6.9.3 中央处理器	195		
6.9.4 内存	197		
6.9.5 总线	199		
6.9.6 硬盘与接口	199		
6.9.7 硬盘与 RAID	201		
6.9.8 客户工作站	203		
小结	204		
综合练习六	205		
一、选择题	205		
二、填空题	205		
三、思考题	206		
四、实验题	207		
第 7 章 广域网	208		
7.1 广域网标准与协议	208		

7.1.1 物理层的接口标准	208	8.2.4 干线子系统	235
7.1.2 数路链路层的协议	210	8.2.5 设备区子系统	236
7.2 广域网的设备	211	8.2.6 建筑群子系统	236
7.3 广域网的类型	212	8.3 综合布线工程验收和测试	237
7.4 广域网的设计	214	8.3.1 综合布线系统工程验收项目	237
7.4.1 核心层	215	8.3.2 综合布线电缆工程测试	239
7.4.2 分布层	216	8.3.3 综合布线光纤工程测试	240
7.4.3 接入层	216	8.4 综合布线产品报价清单	241
7.5 PPP 协议	216	小结	241
7.5.1 PPP 的工作原理	216	综合练习八	242
7.5.2 PPP 帧格式	217	一、选择题	242
7.5.3 PPP 验证	217	二、填空题	242
7.5.4 PPP 会话的建立过程	218	三、思考题	242
7.6 ADSL	218	四、实验题	243
7.6.1 ADSL 实现原理	219	第 9 章 Windows 2000 网络操作系统	244
7.6.2 ADSL 的应用	219	9.1 微软操作系统的发展历史	244
7.7 ISDN	219	9.2 安装 Windows 2000 Server	245
7.7.1 ISDN 用户网组成设备	220	9.2.1 系统需求	245
7.7.2 ISDN 的物理接口	220	9.2.2 安装步骤	246
7.7.3 ISDN 交换机及 UNI	220	9.3 Active Directory (活动目录)	247
7.8 帧中继	221	9.3.1 Active Directory 的逻辑 层次结构	248
7.8.1 帧中继设备	221	9.3.2 Active Directory 的物理结构	250
7.8.2 帧中继的寻址功能	222	9.3.3 Active Directory 的安装	251
7.8.3 帧中继的本地管理接口	223	9.3.4 删除 Active Directory	254
7.8.4 帧中继的子接口	223	9.3.5 在域中加入新的域控制器	254
7.8.5 帧中继的帧格式	224	9.3.6 加入域的成员计算机	255
小结	224	9.3.7 创建域信任关系	255
综合练习七	225	9.4 用户和计算机账号管理	256
一、选择题	225	9.4.1 用户账号种类	256
二、填空题	225	9.4.2 新建用户	258
三、思考题	226	9.4.3 设置用户属性	258
四、实验题	226	9.5 组管理	258
第 8 章 综合布线系统	229	9.5.1 组类型	258
8.1 综合布线概述	229	9.5.2 域模式	259
8.1.1 综合布线的特点	229	9.5.3 组的作用域与组的种类	259
8.1.2 综合布线的标准	230	9.5.4 新建组	261
8.1.3 综合布线系统的结构	230	9.5.5 设置组属性	261
8.2 综合布线工程设计	231	9.6 事件查看器	261
8.2.1 工作区子系统	231	9.6.1 事件头说明	262
8.2.2 水平区子系统	232	9.6.2 设置事件日志选项	262
8.2.3 管理区子系统	233		

9.6.3 使用安全日志	263	10.4.4 文件权限显示与修改命令	287
9.7 监视性能	264	10.4.5 文本文件内容操作命令	287
9.7.1 启动系统监视器、性能日志 和警报	264	10.4.6 文件扫描	288
9.7.2 添加和删除计数器	264	10.4.7 归档与压缩	288
9.7.3 创建计数器日志	265	10.5 用户和组	288
9.8 注册表	265	10.5.1 用户和组管理	288
9.8.1 注册表结构	266	10.5.2 查看登录用户命令	289
9.8.2 使用注册表编辑器	267	10.6 磁盘管理	290
9.9 磁盘管理	268	10.7 网络管理	291
9.9.1 启动磁盘管理	268	10.8 Vi 行编辑器	291
9.9.2 基本磁盘管理	269	10.9 PROM	292
9.9.3 动态磁盘管理	269	10.10 系统性能监视	292
9.9.4 磁盘配额管理	270	10.11 UNIX (Solaris) 操作系统的安装	293
9.10 文件系统管理	271	10.11.1 安装前的准备	293
9.10.1 数据加密与解密	271	10.11.2 安装步骤	294
9.10.2 文件存取权限	271	10.11.3 安装 Solaris 补丁	295
9.10.3 文件共享	272	10.11.4 系统配置	296
9.10.4 文件搜索	272	10.11.5 关闭不必要的服务	297
9.11 终端服务	273	小结	298
9.11.1 终端服务组件的安装	273	综合练习十	299
9.11.2 客户端安装与使用	273	一、选择题	299
9.12 数据备份与还原	274	二、填空题	299
9.12.1 备份类型	274	三、思考题	299
9.12.2 用户权限	275	四、实验题	300
9.12.3 数据备份	275	第 11 章 计算机网络中常用的服务器	301
9.13 网络属性设置	276	11.1 DNS 服务器	301
小结	277	11.1.1 DNS 服务的安装	301
综合练习九	277	11.1.2 DNS 客户机的设置	302
一、选择题	277	11.1.3 配置 DNS 的区域	302
二、填空题	278	11.1.4 资源记录的建立	304
三、思考题	279	11.1.5 建立辅助服务器	305
四、实验题	279	11.1.6 DNS 测试	306
第 10 章 UNIX 网络操作系统	282	11.2 Web 服务器	307
10.1 UNIX 的发展历史	282	11.2.1 安装和测试 IIS 5.0	307
10.2 命令解释器	283	11.2.2 Internet 服务管理器	308
10.3 进程与作业	284	11.2.3 创建新 Web 站点	310
10.4 文件与目录	285	11.2.4 新建目录和虚拟目录	311
10.4.1 目录和文件操作	285	11.2.5 管理 Web 站点	313
10.4.2 目录共享	286	11.3 FTP 服务器	318
10.4.3 文件或目录显示	286	11.3.1 FTP 站点管理	318
		11.3.2 FTP 客户端软件	320

11.4 Mail 服务器	320
11.4.1 安装 SMTP 服务器	321
11.4.2 邮件处理过程	321
11.4.3 创建 SNMP 域	322
11.4.4 SNMP 服务器设置	323
11.5 DHCP 服务器	326
11.5.1 安装 DHCP 服务	326
11.5.2 配置作用域	326
11.6 远程访问服务器 (RAS)	328
11.6.1 远程访问服务器安装	329
11.6.2 建立远程访问策略	330
11.6.3 用户账户的拨入属性	332
11.6.4 设置客户端	333
11.7 虚拟专用网络 (VPN) 服务器	333
11.7.1 VPN 技术	333
11.7.2 VPN 服务器的安装	334
11.7.3 设置 VPN 连接	335
11.7.4 局域网中 VPN 连接测试	336
11.8 文件服务器	337
11.8.1 DFS 的基本结构	337
11.8.2 建立 DFS 根目录	338
11.8.3 建立 DFS 链接	338
11.8.4 DFS 测试	338
11.9 打印服务器	339
11.9.1 打印服务器的网络连接方式	339
11.9.2 配置网络打印机	340
11.10 流媒体服务器	342
11.10.1 流媒体技术概述	343
11.10.2 流媒体格式	344
11.10.3 流式传输协议	345
11.10.4 单播和多播	346
11.10.5 流媒体系统的硬件结构	347
11.10.6 流媒体系统的软件结构	349
11.10.7 利用 Windows Media Server 架设流媒体服务器	349
11.11 代理服务器	354
11.11.1 代理服务器的功能	354
11.11.2 Internet 共享服务	355
11.11.3 网络地址转换服务	355
11.11.4 WinGate 代理服务器	356
小结	358
综合练习十一	359

一、选择题	359
二、填空题	360
三、思考题	360
四、实验题	361

第 12 章 常用网络工具

12.1 网络分析仪——Sniffer Pro	362
12.1.1 Sniffer 的工作原理	362
12.1.2 Sniffer Pro 的功能	363
12.1.3 开始使用 Sniffer Pro	363
12.1.4 设置过滤器	364
12.1.5 协议解码分析	364
12.1.6 实时监控	365
12.1.7 分组产生器	366
12.1.8 其他网络工具	366
12.2 网络仿真实验室——Virtual Lab	367
12.2.1 打开虚拟实验室	367
12.2.2 查看路由器的工作状态	368
12.2.3 配置路由器	368
12.2.4 试验指导	368
12.3 超级扫描工具——SuperScan	369
12.3.1 主机名查找	369
12.3.2 端口列表的配置	369
12.3.3 端口扫描	370
12.4 UNIX 视窗仿真工具——Exceed	370
12.5 网络会议——NetMeeting	371
12.6 超级终端——HyperTerminal	373
12.7 离线浏览工具——Teleport Pro	374
小结	375
综合练习十二	376
一、选择题	376
二、填空题	376
三、思考题	376
四、实验题	376

第 13 章 网络安全

13.1 加密和解密	377
13.1.1 传统加密	377
13.1.2 公开密钥加密	378
13.2 认证和数字签名	379
13.3 防火墙	380
13.3.1 防火墙实现的功能	380

13.3.2 防火墙的类型	381	三、思考题	404
13.3.3 防火墙组网	383	四、实验题	405
13.3.4 Cisco PIX 防火墙及其 配置实例	384	第 15 章 网络故障的诊断与网络维护	406
13.4 系统漏洞	385	15.1 网络故障诊断和网络维护的方法	406
13.4.1 系统漏洞的特征	386	15.1.1 分层检查网络故障	406
13.4.2 常见的系统漏洞及其 安全防范策略	386	15.1.2 分段诊断网络故障	407
13.5 系统攻击	388	15.1.3 “望闻问切”诊断网络故障	408
13.5.1 远程攻击	388	15.2 网络故障诊断与网络维护命令	410
13.5.2 本地攻击	389	15.2.1 ping 命令	411
13.6 计算机病毒	390	15.2.2 ipconfig 命令	412
13.6.1 什么是计算机病毒	390	15.2.3 netstat 命令	413
13.6.2 计算机病毒的特征	391	15.2.4 route 命令	414
13.6.3 计算机病毒的种类	391	15.2.5 tracert 命令	415
13.6.4 计算机病毒的防治	393	15.2.6 arp 命令	416
小结	394	15.3 网络故障的诊断工具	417
综合练习十三	395	15.3.1 电缆测试仪和万用表	417
一、选择题	395	15.3.2 网络测试仪	418
二、填空题	395	15.3.3 协议分析仪和网络万用仪	418
三、思考题	396	15.4 网络故障及解决方法	418
四、实验题	396	15.4.1 工作站故障以及解决方法	419
第 14 章 网络管理	397	15.4.2 网卡故障以及解决方法	420
14.1 SNMP 和 CIMP 管理	397	15.4.3 集线器和交换机故障以及 解决方法	421
14.2 网络管理的功能	398	15.4.4 服务器故障以及解决方法	422
14.2.1 故障管理	398	15.4.5 网线故障及解决方法	423
14.2.2 计费管理	399	15.4.6 路由器故障及解决方法	423
14.2.3 配置管理	399	15.5 网络灾难与备份	430
14.2.4 性能管理	399	15.5.1 网络灾难的原因	430
14.2.5 安全管理	400	15.5.2 硬件备份技术	431
14.3 Web 管理	400	15.5.3 软件备份技术	433
14.4 TMN 管理	401	小结	436
14.5 网络管理工具	402	综合练习十五	436
14.5.1 网络管理工具的种类	402	一、选择题	436
14.5.2 网络管理工具的发展	402	二、填空题	438
14.6 主机管理	403	三、思考题	438
14.7 文档管理	403	四、实验题	438
小结	404	第 16 章 网络软件的应用	440
综合练习十四	404	16.1 HTML	440
一、选择题	404	16.1.1 HTML 的基本框架	440
二、填空题	404	16.1.2 题目和标题	441

16.1.3 段落排版	442	16.4.7 ActiveX 组件简介	475
16.1.4 文字排版	442	16.4.8 ASP 常用的组件	475
16.1.5 图形链接	443	16.4.9 ASP 组件的使用	476
16.1.6 表格制作	444	16.4.10 AD Rotator 组件使用实例	476
16.1.7 框架分割	444	16.4.11 数据库访问组件使用实例	477
16.1.8 表单应用	445	小结	479
16.1.9 特殊效果	446	综合练习十六	479
16.2 SQL Server 2000	447	一、选择题	479
16.2.1 SQL Server 2000 的安装	447	二、填空题	480
16.2.2 SQL Server 2000 数据库结构	451	三、思考题	480
16.2.3 启动、暂停和停止 SQL Server	452	四、实验题	481
16.2.4 企业管理器	452	参考答案	482
16.2.5 建立数据库	453	第 1 章	482
16.2.6 用户管理	454	第 2 章	483
16.2.7 建立数据表	455	第 3 章	485
16.2.8 数据输入与修改	456	第 4 章	487
16.2.9 SQL Server 查询分析器	457	第 5 章	489
16.2.10 SQL 语言	458	第 6 章	492
16.3 ODBC	461	第 7 章	494
16.3.1 ODBC 概述	461	第 8 章	495
16.3.2 配置 ODBC DNS	462	第 9 章	496
16.4 ASP	463	第 10 章	498
16.4.1 ASP 基础	464	第 11 章	499
16.4.2 ASP 语法	465	第 12 章	500
16.4.3 ASP 对象简介	468	第 13 章	501
16.4.4 ASP 对象的使用	469	第 14 章	503
16.4.5 ASP 对象综合使用实例	473	第 15 章	505
16.4.6 ASP 对象速查表	474	第 16 章	506
		参考文献	508

第 1 章 计算机网络概述

本章介绍什么是计算机网络以及计算机网络的发展、组成、分类和拓扑结构。

1.1 计算机网络的定义

计算机网络的定义很广泛，多少年来没有一个严格的定义，且随着计算机技术和通信技术的发展，计算机网络就会有不同的内涵，而且，其定义也在不断的更新和扩充。但是，在众多的计算机网络的定义中，如果按照计算机网络的基本特征和分布式计算机系统之间的差别来分类，计算机网络的定义大致可以分为三类：

- (1) 广义的观点。
- (2) 用户透明性观点。
- (3) 资源共享的观点。

广义的观点把计算机网络定义为“计算技术与通信技术相结合，实现远程信息处理和进一步达到资源共享的系统”。这个定义实际上定义了计算机通信网络。

用户透明性观点则定义了计算机网络中存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统，由它调用完成用户任务所需要的资源，而整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的，这个定义实际上定义了分布式计算机系统。相比之下，资源共享观点的定义比较确切地描述了计算机网络的基本特征。

资源共享的观点将计算机网络定义为：凡将处于不同地理位置的多台具有独立功能的计算机通过某种通信介质（如双绞线、电缆、光纤或无线电波）连接起来，并以某种网络硬件和软件（网络协议、网络操作系统等）进行管理并实现网络资源共享的系统，称为计算机网络。

从以上定义来看，资源共享的观点定义反映了目前计算机网络的基本特征：

(1) 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享。计算机资源主要指计算机软件、硬件资源。计算机网络不但要满足用户使用本地资源，而且要通过网络能访问远程计算机的资源。

(2) 连网计算机是分布在不同地理位置的多台独立的计算机系统，相互之间没有明确的主从关系。

(3) 连网计算机必须遵循全网统一的网络协议。

1.2 计算机网络的发展

计算机网络发展大致可分为 3 个阶段：计算机终端网络、计算机通信网络、计算机网络。

1. 计算机终端网络

计算机终端网络可以是一台主机和若干个终端，经过调制解调器与电话线组成联机系统。比较完善的计算机终端网络为了节约主机的时间又专门设置了一台前端机 FEP (Front

End Processor) 来负责通信控制事物, 如图 1-1 所示。最早的民用远程联机系统是美国的半自动地面防空系统 SAGE, 于 1958 年投入运行。

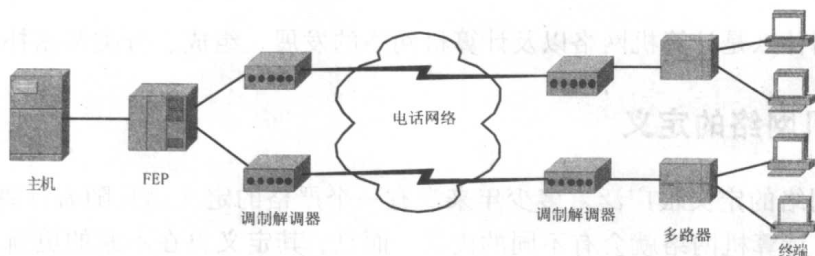


图 1-1

2. 计算机通信网络

随着计算机终端网络的发展, 自然提出一个新的课题: 能否将这些分散的终端网络连接起来, 使它们之间能相互通信, 进行业务联系呢? 这种情况下, 就出现了计算机通信网络, 如图 1-2 所示。在这种系统中, 终端和主机的通信变为主机和主机之间的通信。但是主机之间是通过 IMP (Interface Message Processor/接口报文处理机) 连接的, IMP 是以后要介绍的路由器的前身, 它负责通信数据的存储转发, 通常用在各子公司之间或各气象中心信息交流, 基本使用的是计算机互联厂商的封闭系统。

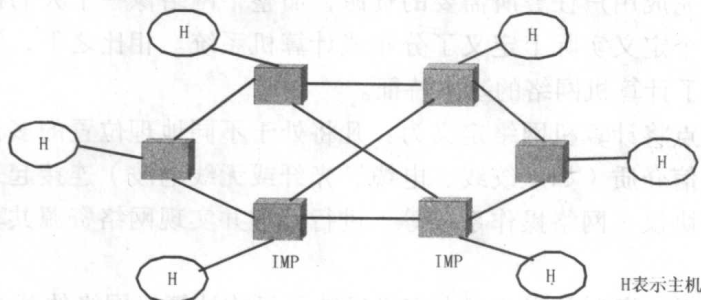


图 1-2

3. 计算机网络

社会在不断发展, 人们不会仅仅满足于通信方面的需求, 当人们产生基于资源共享和负载均衡等方面的新的需求时, 以通信为主要目标的计算机通信网络发展到以资源共享为主要目标的计算机网络, 其最具代表性的是 20 世纪 60 年代末期, 美国国防部高级研究计划局 ARPA 出资研制的 ARPAnet (advanced research projects agency networking)。当时正处于冷战时期, 建设 ARPAnet 主要是为了军事目的, 即如果美国受到核打击或其他灾难性时, 当网络的一部分 (某个主机或部分通讯线路) 损坏时, 整个网络仍然能够照常工作。

ARPAnet 是因特网 (Internet) 的前身, 它具备五个重要特征: 资源共享、分组交换、将计算机网络划分为用于通信的通信子网和用于数据处理的资源子网、采用层次网络结构 (通信子网为网络层以下部分, 资源子网为传输层及其以上部分) 和分布式处理。

1.3 计算机网络的组成

计算机网络主要由通信子网和资源子网组成。图 1-3 所示是一个典型的计算机网络,

虚线以内是通信子网，虚线以外是资源子网。

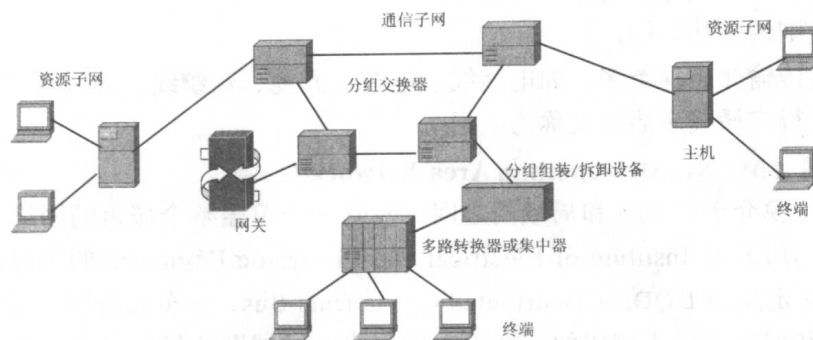


图 1-3

1. 通信子网

在计算机网络层次结构（在第3章会介绍）中，通信子网位于网络层以下，包括网络层。通信子网主要由通信设备、通信线路（传输介质）及其协议组成。它的任务是在节点间传送由信息组成的报文。在局域网里，通信子网的通信设备主要由主机网卡组成。在广域网里，通信子网的通信设备除了主机网卡外，还有分组交换器（PSE）、网关、分组组装/拆装设备（PAD）或多路转换器/集中器等组成。

分组交换器实现分组交换，即接受从一个链路来的分组，经过适当处理，根据分组中的目标地址选择一条最佳路径将分组发送到下一个站点。分组组装/拆装设备是根据数据在传输中将原分组进行重新组装或拆卸以满足网络传输的要求。多路转换器/集中器实现从一路到多路的互换，以便提高信道利用率，只不过前者是动态分配信道，后者静态分配信道而已。网关是网络互连的软硬件接口。另外，在全IP网络（现在的一种新型计算机网络）中，通信子网中的设备主要是由路由器组成，路由器是网络层完成通信任务的网络设备。

2. 资源子网

在计算机网络层次结构中，资源子网位于传输层以上。资源子网主要负责面向应用的数据处理，实现网络资源共享。资源子网包括主机、终端设备、网络操作系统和各种应用软件，如网络数据库系统。其中，主机是资源子网的主体，装有网络操作系统和各种应用软件。终端设备是用户和网络的接口，用户可以通过终端取得网络服务，终端设备可以是客户端计算机、打印机、显示器等，必须通过主机或分组组装/拆装设备才能连接到网络上。

1.4 计算机网络的分类

计算机网络按地域和覆盖的区域分为局域网、城域网、广域网。局域网只是计算机网络的一种类型。下面分别进行介绍：

1. 局域网（LAN, Local Area Network）

局域网主要是指在小范围内的计算机互联网络。这个“小范围”可以是一个办公室、一幢建筑物或一所学校。局域网主要特点如下：

（1）分布范围小，覆盖几公里的地理范围。为一个单位所拥有，地理范围和站点数目均有限。

- (2) 传输速率高, 一般大于 10Mbps, 可达 1Gbps 以上。
- (3) 传输误码率很低, 通常为 $10^{-7} \sim 10^{-12}$ 。
- (4) 有规则的拓扑结构。
- (5) 支持传输介质种类多, 如电话线、电缆、光缆、双绞线、无线等。
- (6) 能进行广播或多播 (又称为组播)。

2. 城域网 (MAN, Metropolitan Area Network)

城域网的规模介于广域网和局域网之间, 它是一个覆盖整个城市的网络。城域网是使用 IEEE802.6 (IEEE 是 Institute of Electrical and Electronic Engineers 的缩写, 为电气和电子工程师协会) 定义的 DQDB (Distributed Queue Dual Bus, 分布式查询双总线) 将许多局域网、工作站和用户主机连接成的一个更大的网络。城域网的目标是在一个大的地理范围内提供数据、声音和图像的多种服务。如, 电话公司提供的一种常用的城域网服务—交换式多兆比特数据服务 (SMDS)。

城域网主要特点如下:

- (1) 是一个覆盖整个城市的网络, 范围可以达到上百公里。
- (2) 传输速率可以接近局域网。
- (3) 传输误码率小于 10^{-9} 。
- (4) 既可用作专用网, 又可用于公用网。

3. 广域网 (WAN, Wide Area Network)

广域网可以跨越辽阔的地理范围进行长距离的数据、语音和视频传输, 它所包括的地理范围可以是一个国家、一个洲甚至全世界。它通过通信线路将异地的通信处理机 (如接口报文处理机 IMP 或路由器) 连接成一个有机的整体。通信处理机只负责通信, 用户主机或局域网只需与通信处理机相连, 与通信网络并无直接关系。所以, 广域网中的通信子网与资源子网可以分属不同部门, 通信子网可以属于电信部门, 而资源子网 (主机或局域网) 属于用户。

广域网主要特点如下:

- (1) 分布范围广, 可以是全球范围的。
- (2) 在用户接入通信子网的传输速率较低, 一般为 100Kbps 或更高, 在通信子网中传输速率可以接近局域网, 可达 1Gbps 以上。
- (3) 传输误差率较高, 误码率通常为 $10^{-3} \sim 10^{-5}$ 。
- (4) 有不规则的拓扑结构, 可以根据用户需要随意组网。
- (5) 能进行单播或多播 (又称为组播) 通信。

1.5 计算机网络的拓扑结构

网络拓扑结构是指用传输媒体互连各种设备的物理或逻辑的布局, 计算机网络拓扑结构通常有总线型、环型、星型、树型、混合型、网状和端到端等。其中, 后两种主要用于广域网。物理上的拓扑结构并不总是与逻辑拓扑结构相吻合。例如逻辑总线型和环型拓扑结构经常可以在星型拓扑结构中物理地实现。还有, 以太网在逻辑上是总线型结构, 如用细缆布局在物理上是总线型的, 但用双绞线布局在物理上则是星型的。网络拓扑结构是计