

55

计算机网络原理与应用教程

唐亮 主编

唐世文 钟世浩 钟培炎 黄永杰 编著

北 京

冶金工业出版社

2002

内容简介

本书全面地介绍了计算机网络的原理与应用,具体包括:网络的概述、局域网、广域网与远程技术、网络硬件设备、网络实例分析、OSI模型与TCP/IP协议、结构化布线、常用网络操作系统、Internet应用技术等内容。

本书内容深入浅出、语言通俗易懂、遵循循序渐进的原则,有很强的实用性。编写此书的目的是使读者能通过此书掌握计算机网络的基本知识和构建网络的思想,为建设和应用计算机网络起到更好的指导作用。

本书可作为有关技术人员的培训教材,也可作为大中专院校相关专业的教材,同时也适合作为网络管理人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络原理与应用教程 / 唐亮主编. — 北京:冶金工业出版社, 2002.6

ISBN 7-5024-3026-1

I. 计... II. 唐... III. 计算机网络-基本知识-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 031642 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 戈兰

广东出版技校彩印厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2002 年 6 月第 1 版, 2002 年 6 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 20 印张; 462 千字; 312 页; 1-1900 册

25.00 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. 关于本书

如今, 计算机网络已和人类息息相关, 尤其是世界范围内的因特网 (Internet), 已成为成千上万人日常生活中的组成部分。

本书从当今网络发展的各个方面对网络的有关知识进行了比较全面地介绍, 如在网络发展、网络的结构模型、构成网络所需的硬件、以及网络安全方面都有详细的介绍。

2. 本书结构安排

本书的结构安排如下:

第 1 章介绍计算机网络技术中最基本的一些概念和知识。包括: 网络的历史及发展、网络的组成与分类、网络的应用、网络架构及网络协议等内容。

第 2 章介绍局域网, 包括: 局域网概论、局域网的功能、局域网的应用、网络架构分类、令牌环网 (TOKEN RING)、FDDI 网、ATM 网等内容。

第 3 章介绍广域网, 包括: 广域网概论、广域网的应用、网络间的连接、通过数据专线连接等内容。

第 4 章介绍网络硬件设备, 包括: 网卡、双绞线和同轴电缆、光缆、网络互联设备、选购前的资料准备、设备的选购规划等内容。

第 5 章介绍网络实例分析, 包括: 大型网络设计、小型网络设计、校园网设计等内容。

第 6 章介绍 OSI 模型与 TCP/IP 协议, 包括: OSI 参考模型简介、TCP/IP 参考模型、网络协议、IP 地址、NETBEUI 协议等内容。

第 7 章介绍结构化布线, 包括: 典型的结构化布线系统 SCS、智能大厦的网络系统设计、标准连接测试方法、室内采用的布线模式等内容。

第 8 章介绍常用网络操作系统, 包括: Windows、远程控制、Novell、Linux 等内容。

第 9 章介绍 Internet 的应用技术, 包括: 浏览器的应用、下载工具、聊天工具、邮件工具等内容。

第 10 章介绍网络数据库, 包括: 数据库的概念、数据库系统架构、数据库在网站建设中的重要作用、SQL Server、ASP 与 ODBC 概述等内容。

第 11 章介绍网络管理与安全, 包括: 用户管理、账号管理、Proxy 技术、网络安全、安全工具、黑客攻击等内容。

3. 本书特点

1) 本书配有大量的插图和表格, 这种图像化的表达方式有助于读者理解和掌握本书的内容。

2) 以步骤化的叙述形式讲解了网络的系统安装和使用, 便于读者操作和实践, 以切实掌握这些实用技术。

3) 在每章的结束, 对该章的内容进行了总结, 以帮助读者复习本章的内容, 做到温故而知新。

4) 在系统的概念和理论讲述之后还设计了一组综合练习, 帮助读者进一步消化和吸收

所学的知识。

4. 读者对象

本书是针对那些需要系统地了解网络知识以及需要掌握网络实用技术的专业人士而写的，它给读者一个真正的网络学习过程和实际演练过程，为读者掌握各种各样的计算机网络技术打下坚实的基础。

本书可作为有关技术人员的培训教材，也可作为大中专院校相关专业的教材，同时也适合作为网络管理人员的参考资料。

由于水平有限，时间仓促，缺点错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2002 年 4 月

目 录

第1章 网络的概述 1

1.1 网络的历史与发展 1

1.1.1 网络的历史 1

1.1.2 网络的发展 2

1.2 网络的组成与分类 3

1.2.1 计算机网络组成 3

1.2.2 计算机网络的分类 4

1.3 网络的应用 5

1.4 网络架构与网络协议 6

1.4.1 网络架构 6

1.4.2 网络协议 8

1.4.3 基本网络协议的安装 13

1.5 小结 15

习题一 15

一、选择题 15

二、填空题 16

三、简答题 16

第2章 局域网 17

2.1 局域网概论 17

2.1.1 局域网 17

2.1.2 局域网的历史 17

2.2 局域网的功能 18

2.3 局域网的应用 19

2.3.1 小型局域网的应用 19

2.3.2 局域网的应用价值 20

2.3.3 局域网的应用方案 21

2.4 网络架构分类 23

2.4.1 以太网 23

2.4.2 10 BASE-T 32

2.4.3 100BASE-T 33

2.4.4 1000Base-T 33

2.5 令牌环网 (Token Ring) 34

2.5.1 令牌环网的物理结构 34

2.5.2 令牌环网的组成部件 34

2.5.3 令牌环的构造规则 35

2.5.4 令牌环网的操作原理 36

2.6 FDDI 网 37

2.6.1 FDDI 网简介 37

2.6.2 FDDI 的网络拓扑结构 38

2.6.3 FDDI 的操作原理 39

2.7 ATM 网 40

2.7.1 ATM 网络简介 40

2.7.2 ATM 的基本概念 40

2.7.3 ATM 局域网技术 42

2.7.4 ATM 规程 43

2.7.5 ATM 的传输控制 44

2.7.6 ATM 的现存问题及前景 45

2.8 小结 46

习题二 46

一、选择题 46

二、填空题 47

三、简答题 48

第3章 广域网与远程接入技术 49

3.1 广域网概论 49

3.2 广域网的应用 50

3.2.1 ISDN 网络构成 51

3.2.2 ISDN 设备类型 51

3.2.3 VSAT 卫星广域网应用 51

3.3 网络间的连接 54

3.3.1 局域网的互联 54

3.3.2 接入广域网的常用方式 56

3.4 接入广域网 60

3.4.1 ISDN 60

3.4.2 DDN 61

3.4.3 XDSL 62

3.4.4 有线电视网 65

3.4.5 HFC 网络数据通信技术 66

3.5 小结 66

习题三 66

一、选择题 66

二、填空题 67

三、简答题 68

第4章 网络硬件设备 69

4.1 网卡 69

目 录

4.1.1 网卡的主要作用.....	69	5.2 小型网络设计	112
4.1.2 以太网网卡	70	5.2.1 小型网络的特点	112
4.1.3 选购网卡应该注意的问题	71	5.2.2 小型网络应该考虑的问题	112
4.1.4 主要生产网卡的公司及其产品 ...	72	5.2.3 小型的网络设计	112
4.2 双绞线和同轴电缆	73	5.3 校园网设计	115
4.2.1 双绞线	73	5.3.1 校园网设计原则	115
4.2.2 5类4对非屏蔽双绞线	74	5.3.2 某大学的校园网实例参考	116
4.2.3 同轴电缆	76	5.3.3 小规模校园网的三种 参考方案	126
4.3 光缆	78	5.4 小结	127
4.3.1 光纤的结构	79	习题五	128
4.3.2 光纤的分类	79	一、选择题	128
4.3.3 光纤通信的基本结构	79	二、填空题	128
4.3.4 光缆连接器	81	三、简答题	129
4.4 网络互联设备	82	第6章 OSI模型与TCP/IP协议	130
4.4.1 中继器	82	6.1 OSI参考模型简介	130
4.4.2 路由器	83	6.1.1 物理层	131
4.4.3 集线器	86	6.1.2 数据链路层	131
4.4.4 交换机	89	6.1.3 网络层	132
4.4.5 网桥	92	6.1.4 传输层	133
4.4.6 网关	93	6.1.5 会话层	134
4.5 其他网络连线器材	93	6.1.6 表示层	135
4.6 选购前的资料准备	94	6.1.7 应用层	135
4.7 设备的选购规划	96	6.2 TCP/IP参考模型	136
4.7.1 小型企业(小型网络)	96	6.2.1 应用层	136
4.7.2 中小型企业	97	6.2.2 传输层	136
4.7.3 大中型企业(包括学校网络) ...	99	6.2.3 互联网层	137
4.8 小结	103	6.2.4 主机至网络层	137
习题四	103	6.3 网络协议	137
一、选择题	103	6.3.1 TCP/IP协议	137
二、填空题	103	6.3.2 TCP协议	138
三、简答题	104	6.3.3 TCP连接管理	139
第5章 网络实例分析	105	6.3.4 IP协议	141
5.1 大型网络设计	105	6.4 IP地址	142
5.1.1 网络拓扑结构	105	6.5 子网	143
5.1.2 地址设计	105	6.6 IPX/SPX协议	144
5.1.3 路由选择	106	6.7 NETBEUI协议	144
5.1.4 大型网络设计的一般原则	108	6.8 其他协议	145
5.1.5 大型网络可选用的网络设备	109		

目 录

6.9 小结	145	8.4 Linux	183
习题六	145	8.4.1 下载、编译和安装 SQUID 软件	184
一、选择题	145	8.4.2 配置 SQUID 软件	184
二、填空题	146	8.4.3 设置客户端, 测试代理服务	184
三、简答题	146	8.5 小结	185
第 7 章 结构化布线	147	习题八	185
7.1 典型的结构化布线系统 SCS	147	一、选择题	185
7.2 智能大厦的网络系统设计	149	二、填空题	185
7.3 测试	149	三、简答题	186
7.4 标准连接测试方法	150	第 9 章 Internet 应用技术	187
7.4.1 通道测试	150	9.1 通过电话拨号上网	187
7.4.2 基本连接测试	150	9.1.1 安装调制解调器	187
7.4.3 标准规定的测试参数	151	9.1.2 拨号网络的安装	190
7.4.4 对测试仪器的要求	151	9.1.3 建立拨号器	191
7.5 室内采用的布线模式	152	9.2 浏览器应用	192
7.6 小结	152	9.2.1 IE	192
习题七	152	9.2.2 Netscape	194
一、选择题	152	9.3 下载工具	198
二、填空题	153	9.3.1 FTP	198
三、简答题	153	9.3.2 NetAnts	206
第 8 章 常用网络操作系统	154	9.3.3 FlashGet	212
8.1 Windows	154	9.3.4 其他工具	221
8.1.1 Windows 9X (包括 95、98、Me)	154	9.4 聊天工具	222
8.1.2 Windows 9X (包括 Windows Me) 下共享文件夹和打印机	157	9.4.1 ICQ	222
8.1.3 设置 Windows 9X Internet 连接共享	162	9.4.2 OICQ	229
8.1.4 Windows 2000 (包括 Windows NT) 的网络设定	165	9.4.3 IPhone	229
8.1.5 Windows 2000 (包括 Windows NT) 下共享文件夹和打印机	168	9.4.4 Netmeeting	232
8.2 远程控制	176	9.5 邮件工具	235
8.2.1 远程控制的概念	176	9.5.1 Outlook	235
8.2.2 安装和设定	177	9.5.2 Foxmail	242
8.2.3 启动主控制和被动控制	181	9.6 小结	244
8.3 Novell	182	习题九	244
		一、选择题	244
		二、填空题	245
		三、简答题	245
		第 10 章 网络数据库	246

目 录

10.1 数据库的概念.....	246	11.2.3 创建组用户.....	288
10.2 数据库系统架构.....	247	11.2.4 管理多个用户账号属性.....	289
10.3 数据库在网站建设中的重要作用...	248	11.2.5 重命名用户账号.....	291
10.4 SQL Server	248	11.2.6 禁用或删除用户账号.....	292
10.5 ASP 与 ODBC 概述.....	271	11.3 Proxy 技术与防火墙	292
10.5.1 ASP 的概述.....	271	11.3.1 Proxy 概述.....	292
10.5.2 ODBC 概述	272	11.3.2 Proxy 代理服务器的应用.....	292
10.5.3 ASP 程序入门	275	11.3.3 防火墙与 Proxy.....	293
10.5.4 利用 ADO 元件开启 数据库连接	278	11.4 网络安全	295
10.6 小结	279	11.4.1 安全漏洞	297
习题十.....	279	11.4.2 端口扫描	301
一、选择题.....	279	11.5 安全工具	301
二、填空题.....	279	11.5.1 LockDown 2000.....	301
三、简答题.....	280	11.5.2 SKYNET.....	302
第 11 章 网络管理与安全	281	11.6 黑客攻击	302
11.1 用户管理	281	11.6.1 黑客攻击方法	302
11.1.1 Windows 9X (包括 Windows Me) 用户管理	281	11.6.2 防御黑客攻击的措施和工具	305
11.1.2 Windows NT 用户管理.....	282	11.6.3 防火墙技术	309
11.2 账号管理	286	11.7 小结	310
11.2.1 用户账号的定义.....	286	习题十一.....	310
11.2.2 创建用户账号.....	287	一、选择题.....	310
		二、填空题.....	311
		三、简答题.....	312

第1章 网络的概述

本章着重介绍计算机网络技术中最基本的一些概念和知识,使读者对计算机网络有一个基本的了解和认识。到底计算机网络与其它类型网络的区别在哪里呢?也许最重要的区别在于计算机网络的特性——通用性。

1.1 网络的历史与发展

近年来,随着电脑科技的快速发展,使电脑由以前的“贵族”而迅速普及成为“平民”。而电脑的功能也由以前单纯的科学计算慢慢地转变为资源共享和信息交流,网络也因此得到迅速的发展。

1.1.1 网络的历史

在 20 世纪信息的收集、处理和发布已成为主流的技术。现在已经有了全世界电话网的安装,收音机和电视机的发明,计算机工业的诞生及其史无前例的发展速度,通信卫星的发射,以及其他领域的种种成就。由于技术的快速发展,这些领域也在迅速地融合。信息收集、传送、存储和处理之间的差别也在迅速地消失。在世界上分布着数以万计的各种机构,他们都期望可以按一下电脑鼠标就能了解世界各地的当前情况。在收集、处理和发布信息能力提高的同时,对更复杂的信息处理手段的需求增长得更快。

计算机和通信的结合,对计算机系统的组织方式产生深远的影响。一间大屋子,装备一台大型计算机,用户带着他们的工作去上机处理的“计算机中心”概念现在完全过时了。单台计算机为机构中所有的计算机需求服务这一概念很快就被大量分散但又被计算机来共同完成的模式所代替。这样的系统被称为计算机网络(也就是 Computer Network)。

20 世纪 60 年代是网络的萌芽时期。40~50 年代主要是研究计算机本身的结构,还谈不上计算机之间的通信。但在 20 世纪 60 年代,计算机发展已经达到一定的水平,许多大学和研究单位已经拥有计算机。当时的计算机都是多终端的大型或中型计算机,要进行计算的都要把数据带到计算中心去进行。这样做既浪费时间又麻烦,因此,就提出远程终端的想法,把终端放在实验室或自己工作的地方,通过通信线路把终端连接到主机上去。这是计算机通信的最早尝试。进而就考虑两台计算机之间的通信,但这些都还不是计算机网络,因为还没有实现资源共享。

20 世纪 70 年代是计算机网络的兴起时期,计算机经过 20 多年的发展已经比较成熟,涌现了一批很有实力的计算机公司,它们在 70 年代分别推出了各自的网络产品,如 1974 年由 IBM 公司推出 SNA(System Network Architecture)产品,1975 年 DEC 公司推出 DNA(Digital Network Architecture)产品,Intel 公司推出 INA(Intel Network Architecture)产品。但这些网络产品都互不相容,互不兼容。当时最有影响的是 ARPANET。ARPANET 是 Internet 的前身,它是 1969 年由美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects

Agent, ARPA) 提出的。它的目标是要将横跨美国东西海岸的 20 多所大学和研究所的大型计算机连成网。经过近 10 年的研究, 提出了著名的 TCP/IP 协议, 它能兼容所有的异种网和异种机, 为以后成为世界规模的网络奠定了基础。

20 世纪 80 年代是网络的发展和完善时期。自从 20 世纪 70 年代出现了微机以后, 计算机再也不是一种很神秘和很昂贵的东西。20 世纪 70 年代末期微型机已开始进入办公、家庭, 联网的要求更加迫切。1980 年 2 月 IEEE(国际电子与电气工程师协会) 成立了 IEEE802 委员会, 负责制定局域网的国际标准。该委员会先后制定了 CSMA/CD BUS, TOKEN-RING, TOKEN-BUS 等局域网标准, 大大推动了局域网的发展。与此同时, 80 年代初期完成了 TCP/IP 对 ARPANET 的改造。1985 年美国科学基金会 (NSF) 建立了用于教学和科研的 NSFNET, 它采用的也是 TCP/IP 协议。后来, ARPANET 与 NSFNET 联网, 统称为 Internet, 从此形成了全国规模的计算机网络, 并且在当时, 世界各地也要建立自己的网络, 网络规模越来越大, 越来越完善。除了计算机网络互连之外, 另一个数字通信网络是综合业务数字网 (ISDN)。1984 年国际电报电话咨询委员会制定了关于 ISDN 的 I 系列协议, 1988 年又提出了宽带 ISDN (B-ISDN) 的概念, 并且把 ATM 作为 B-ISDN 的传输模式。从此 ATM 的发展异常迅速, 成为未来全球通信的发展方向。

20 世纪 90 年代是网络的大发展时期。20 世纪 90 年代初网络的发展已成大势所趋, 全球信息化的趋势已十分明朗。1993 年 9 月美国提出了国家信息基础设施计划 (NII), 计划在 20 年内投资 4000 亿美元, 建成世界上最庞大、最完备的信息高速公路系统。紧跟着世界各国也纷纷提出自己的信息基础设施计划, 形成了一股信息高速公路的热潮。从 1994 年开始, 接入 Internet 的主机数每年以成倍的速度增长。除了 Internet 的发展外, 整修公用电信网络也在向综合化、宽带化的方向发展。目前, ATM 已逐步成为局域网和主干网的主机技术。

1.1.2 网络的发展

计算机网络最早是以数据传输为主要的目标。数据传输最主要的要求是准确、可靠, 而对实时性没有很高的要求。现在的计算机网络不仅传输数据, 而且还要求能传输语音、图像等实时数据。

网络的出现, 改变了人们使用计算机的方式; 而 Internet 的出现, 又改变了人们使用网络的方式。Internet 使计算机用户不再被局限于分散的计算机上, 同时, 也使他们脱离了特定网络的约束。任何人只要进入了 Internet, 就可利用网络中和各种计算机上的丰富资源。

网络的发展对人们的社会生活存在以下影响:

趋势之一: 平民化——网络经济正在成为主流

驱使网络从小规模实验走向整个平民百姓的主要动力来自价值的取向, 因为每个人都热衷于交易, 许多公司通过网络从事商业的投资和销售, 成本可以急剧减少。

网络经济还将改变对消费者市场的看法。因为许多公司也许会发现其正在从事一项令人难以置信的市场工作——为某一产品创造市场需求——虽然现在还没有见到任何的销售。同时人们开始越来越关注产品和服务对消费者所具有的真正价值。此外, 网络对每个人来说都有益, 因为它将使公司和消费者更紧密地连结在一起。

趋势之二：新劳动——网络化劳动力的产生

通过对互联网、内域网、外域网的整合，人们正在逐渐地用网络化来武装劳动力，以创造新的工作效率，这主要是为了节省资金。正是这些网络化的劳动力创造了这种新型的网络经济，并且变得越来越精于在网络环境中如何运作。现在，要懂得行政管理，就需要把这些网络化的劳动力当作新发掘的、有价值的资产——因为他们是最接近消费者的人，即需要“数字化管理者”。

趋势之三：新服务——开放式记录公司的出现

开放式记录公司是一种延伸性企业，通过计算机网络把供应商、消费者和网络化的劳动力联接起来。最明显的例子之一就是联邦快递，开放它的数据库，让消费者自行订购其旅游时使用的小型方便汽车以及运送行李方式，消费者因此成了机构的一部分。FedEx 的司机只是简便地执行消费者的要求——运输及放置包裹。由此消费者也开始参与其中了，并且将因为公司让其参与选择为他们设立的产品和服务而由衷地感谢。

趋势之四：产品商品化——产品成为商品

这个观念也许会使人们吃惊，但是却并不夸张。意思是在这种环境下的核心产品可能会比所有围绕着它的其他产品的价值要低。在价格的制订上出现了不同，因为需求可以随时聚合，而过去就从未能做到这一点；并且供给也可以随时聚合，所以我们从供给和需求中解脱出来，并由此获得了更多的需求和供给。

趋势之五：消费信息化——消费者成为数据

人们过去常常用现在购买和计划购买来评价消费者，将来，将开始关注于所谓的“预计价格”的那些消费者。因此可把消费信息输入一个非常大的数据库，并且运用数据挖掘或其他系统来测定人们未来想要什么样的产品和服务，随之开发这些产品和服务，而这样的产品和服务对于消费者来说将更具有价值。

趋势之六：新团体——经验（交流）团体的增加

过去人们基本上是从那些随时间而凝固的、静态的书本中获得知识。在具有一定认识经验的团体中，现在可通过网络从世界上的任何地方找到兴致相同的人们，随之可以一同分享以往的经验。在很短的时间内就可组织起来讨论，然后解散，这是一种临时性的团体。

趋势之七：学习为本——随时学习，终身学习

可以让人们在业余时间到真正的大学或课堂中去学习，而当具有适当的机制来鼓励人们终身学习，那么便可以更快速地前进，与市场的需求也更加一致——这些将增加公司对员工的吸引力。在一个极有生产效率的群体中工作会使每个人都觉得较为愉快。

1.2 网络的组成与分类

1.2.1 计算机网络组成

计算机网络是利用通信线路把地理上分散的自主计算机系统连接起来，以达到数据通信和资源共享目的的一种计算机系统。自主计算机是指具有独立处理能力的计算机。以资源共享为主要目标的计算机网络从逻辑上分为资源子网和通信子网。通信子网由分组交换

器 PSE、集中器或多路转换器、分组组装/拆卸设备 PAD、网络控制中心、网关 G 组成。资源子网由主机 (Host)、终端设备、网络操作系统、网络数据库系统组成。

1.2.2 计算机网络的分类

1. 按网络的地理位置分类

1) 局域网 (LAN): 一般限定在较小的区域内, 小于 10km 的范围, 通常采用有线的方式连接起来。

2) 城域网 (MAN): 规模局限在一座城市的范围内, 10~100km 的区域。

3) 广域网 (WAN): 网络跨越国界、洲界, 甚至全球范围。

目前局域网和广域网是网络的热点。局域网是组成其他两种类型网络的基础, 城域网一般都加入了广域网。广域网的典型代表是 Internet 网。

2. 按传输介质分类

• 有线网

采用同轴电缆和双绞线来连接的计算机网络。同轴电缆网是常见的一种联网方式。它比较经济, 安装较为便利, 传输率和抗干扰能力一般, 传输距离较短。双绞线网是目前最常见的联网方式。它价格便宜, 安装方便, 但易受干扰, 传输率较低, 传输距离比同轴电缆要短。

• 光纤网

光纤网也是有线网的一种, 但由于其特殊性而单独列出, 光纤网采用光导纤维作传输介质。光纤传输距离长, 传输率高, 可达数千兆 bps, 抗干扰性强, 不会受到电子监听设备的监听, 是高安全性网络的理想选择。不过由于其价格较高, 且需要高水平的安装技术, 所以现在尚未普及。

• 无线网

用电磁波作为载体来传输数据, 目前无线网联网费用较高, 还不太普及。但由于联网方式灵活方便, 是一种很有前途的联网方式。

局域网常采用单一的传输介质, 而城域网和广域网则采用多种传输介质。

3. 按网络的拓扑结构分类

网络的拓扑结构是指网络中通信线路和站点 (计算机或设备) 的几何排列形式。

• 星型网络

各站点通过点到点的链路与中心站相连。特点是很容易在网络中增加新的站点, 数据的安全性和优先级容易控制, 易实现网络监控, 但中心节点的故障会引起整个网络瘫痪。

• 环形网络

各站点通过通信介质连成一个封闭的环形。环形网容易安装和监控, 但容量有限, 网络建成后, 难以增加新的站点。

• 总线型网络

网络中所有的站点共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便, 需要铺设的电缆最短, 成本低, 某个站点的故障一般不会影响整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪, 总线网安全性低, 监控比较困难, 增加新站点也不如星型网容易。

树型网、簇星型网、网状网等其他类型拓扑结构的网络都是以上述三种拓扑结构为基础的。

4. 按服务方式分类

• 客户机/服务器网络

服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备, 客户机是用户计算机。这是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式, 多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网, 也适合于不同类型的计算机联网, 如 PC 机、Mac 机、主机系统的混合联网。这种网络安全性能容易得到保证, 计算机的权限、优先级易于控制, 监控容易实现, 网络管理能够规范化。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。目前针对这类网络有很多优化性能的服务器称为专用服务器。银行、证券公司都采用这种类型的网络。

• 对等网

对等网不要求文件服务器, 每台客户机都可以与其他每台客户机对话, 共享彼此的信息资源和硬件资源, 组网的计算机一般类型相同。这种网络方式灵活方便, 但是较难实现集中管理与监控, 安全性也低, 较适合于部门内部协同工作的小型网络。

从不同的角度对网络有不同的分类方法, 每种网络名称都有特殊的含意。几种名称的组合或名称加参数更可以看出网络的特征。千兆以太网表示传输率高达千兆的总线型网络。了解网络的分类方法和类型特征, 是熟悉网络技术的重要基础。

1.3 网络的应用

互联网的快速发展已出乎人们的意料之外, 全球的互联网用户已越来越多, 用户的增长速度也非常的快, 因此很多人都说互联网的出现和快速发展已使世界变得越来越小, 也有很多人预言 21 世纪将是互联网时代。

通过网络, 可以通过使用一些系统软件, 与网络上的其他计算机互联在一起, 以达到信息传递、共享和资源共享, 这样更加可以优化资源分配。例如通过 Windows 操作系统上的网上邻居 (如图 1-1 所示), 可以看到附近同一组的计算机。

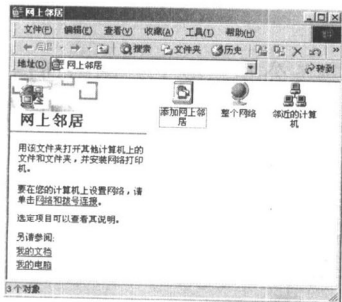


图 1-1

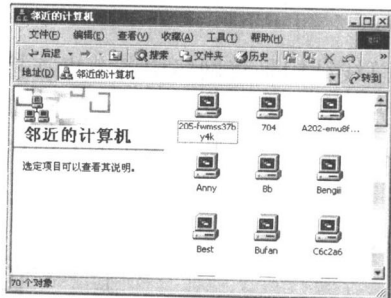


图 1-2

其他组的计算机 (如图 1-2 所示) 也可以通过网络访问。

一些周边的设备也可以通过网络共享, 最常见的是打印机的共享。在设定打印机的过程中, 可以指定打印机为网络上其他电脑上可用的打印机。在这种情况下, 只要购买一台

性能好点的打印机, 连接到网络上的某一电脑后, 其他的电脑便可以通过网络使用它, 这样不仅节省经费, 在打印内容上也可以适当管理。同时现在越来越多的公司也通过网络来办公、开会、人员调度和在网上交易, 而且这种发展趋势也不断得到人们的认同和接受。

除了一些工作上的应用外, 也可以通过计算机连接到互联网上的各种各样网站, 观看网页上的内容(如图 1-3 所示), 这样可以很快地了解世界上的一些信息动态和科技的发展。也可以通过网络来发表自己的观点。在同样的架构与原理下, 局域网内也可以通过架设网站的, 将一些需要共用的文件共享出来, 在该局域网内的其他用户即可通过网络, 以使用浏览器的方式阅读该文件。



图 1-3

1.4 网络架构与网络协议

1.4.1 网络架构

在本节所介绍的架构, 是指在建设局域网时不同的主机之间连接所采用的架构, 一般依据连接后的网络形状来命名, 也即是拓扑结构 (Topology)。

局域网的物理拓扑架构主要有下面的几种:

1. 总线结构

局域网的总线结构是将网络中各节点连接到一条公共总线上, 网络通信采用一点到多点的广播通信方式, 当多点中的某点察觉到和自己通信时, 便会接收通信的信息, 如图 1-4 所示。一个点在线路中改善数据采用的 CSMA/CD 方式。

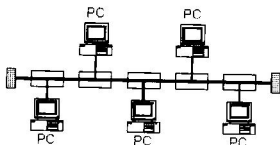


图 1-4

总线型网络具有结构简单、联网容易; 无须专用的中心网络设备, 便于控制与管理; 网络易于扩充和缩小等优点; 由于各节点公用一条总线, 因而线路利用率高等优点。但总

线型网络结构也具有很多的缺点,一旦网络中的一台计算机出了故障,将可能导致整个网络瘫痪;当网上计算机很多时,通信时间延迟将明显增加;总线连接长度有限制,太长时,将使整个网络不能正常工作。

2. 星型结构

星型结构是指有一中心装置,网络上的计算机以点到点的方式连接到该中心装置上,其形状如同星状,如图 1-5 所示。20 世纪 90 年代由于各种集线器(HUB)和交换器(Switch)的出现,星型结构得到广泛的应用。

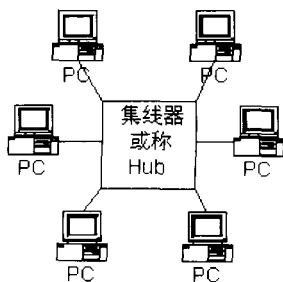


图 1-5

采用星型结构的网络结构简单,联网容易;便于控制与管理;易于扩充和缩小;一个节点故障,不会影响网络工作,且故障节点易于查找;各计算机直接和中心相连接,中间环节少,因而延时小;也易于采用结构化布线的方式进行网络布线。同时采用星型结构的网络由于需要中心装置和布线较长,因而建造网络的费用比总线型结构要贵。网络的可靠性主要取决于中心装置,若它出了故障,将导致整个网络瘫痪。

3. 树型结构

树型结构实际上是星型结构的演变,当一个网络中的计算机较多时,或因位置、工作需要将网络分段时,每个网段组成一个星型结构,再将它们又连向上一级的星型结构,最后连至一个根节点,这样就构成树型结构,如图 1-6 所示。

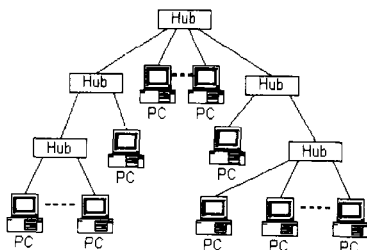


图 1-6

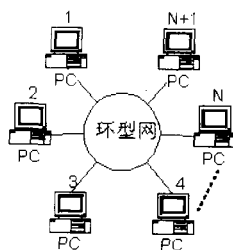


图 1-7

4. 环型结构

环型结构是指将网络中的各计算机串接在一个环状回路中,如图 1-7 所示。

在环型结构中,数据流沿顺时针(或者逆时针)方向流动,各节点对流动的数据检测是否是发射自己地址的,从而决定接收与否。计算机在网上通信的方式是采用逐点轮询,只有当该节点被轮到询问有数据发送吗,该节点才有权使用环路,发送数据。

环型结构的优点:结构简单,建网容易;数据信息流向确定,两节点间只有一条链路,

因而路由选择简单，管理方便；由于数据环型流动一圈，时间是固定的，因而数据最大延迟时间是确定的；在环型结构中，流经每个节点的数据信息均由该节点增强后，再送出，因而网络中流动的数据信息稳定，传送距离远。

环型结构的缺点：环型网上节点过多时，网上平均延迟增加；环型网上的任何一个节点出故障将影响到整个网络；由于环型网为一封闭结构，因而进行网络扩充时，整个网络得停止工作，所以扩充比较困难；由于在环型网中每一个节点需要增加一些设备，因而造价较贵。

5. 多环状

多环状承袭环状结构，将数个环状结构连接起来，即为多环状结构，如图 1-8 所示，当这种结构的某个环状出现问题时，不会影响其他环状的动作。

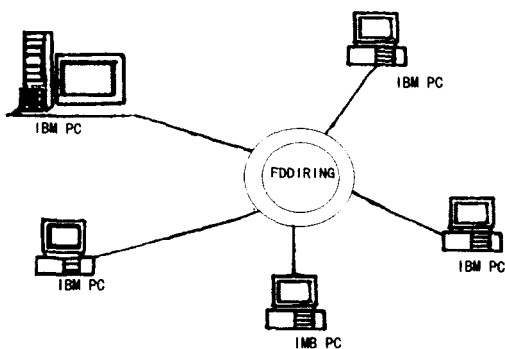


图 1-8

1.4.2 网络协议

在计算机网络体系结构中，国际标准化组织定义了 OSI/ISO 开放式互连标准。其中 OSI 参考模型中定义了从物理层到应用层七层模型架构。在网络之间，信息的发送及数据包的传递与 OSI 七层模型有密切关系，而网络设备在这当中起到了关键作用。

Internet 上的网络协议统称为 Internet 协议簇，其中包括传输控制协议 TCP (Transmission Control Protocol)、网络协议 IP (Internet Protocol)、网际控制报文协议 ICMP (Internet Control Message Protocol)、数据报文协议 UDP (User Datagram Protocol) 等。因为 TCP 和 IP 是最基本也最主要两个协议，所以习惯上又称整个 Internet 协议簇为 TCP/IP 协议簇。

1. OSI 参考模型

在计算机网络产生之初，每个计算机厂商都有一套自己的网络体系结构的概念，但它们之间互不相容。为此，国际标准化组织 (ISO) 在 1979 年建立了一个分委员会来专门研究一种用于开放系统互连的体系结构 (Open Systems Interconnection) 简称 OSI，“开放”这个词表示：只要遵循 OSI 标准，一个系统可以和位于世界上任何地方的、也遵循 OSI 标准的其他任何系统进行连接。这个分委员提出了开放系统互联，即 OSI 参考模型，它定义了连接异种计算机的标准框架。

OSI 参考模型分为 7 层，分别是物理层，数据链路层，网络层，传输层，会话层，表

示层和应用层，如图 1-9 所示。

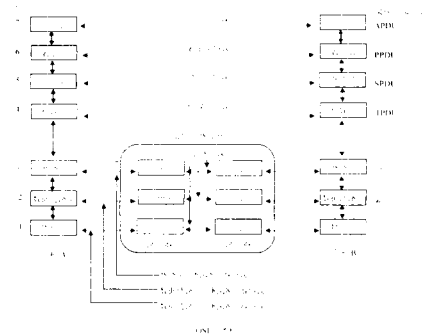


图 1-9

OSI 参考模型 7 层协议标准如图 1-10 所示。

ISO		CCITT	
文件传送、存取和管理 FTAM (ISO8571 4-4)； 终端 VT (ISO 9040 1)； 作业传送与操作 JTM (ISO 8831 2)；公共应用服 务元素 CASE (ISO 8649 50)；		报文处理系统 MHS (X.400)； 智能用户电报 T.501； 可视图文 (T.400.4)；	
表	ISO8822 3 4 5	X.408 X.409	T.50 T.51 T.61
表示层	ISO8326 7	X.215 X.225	T.62
会话层	ISO8327 3	X.214 X.224	T.70
传输层	ISO8473 8 348	X.213 X.223	T.70
网络层	ISO8802 2	X.212	T.71
数据链路层	ISO8802 4	X.21 X.24bis	T.71
物理层	ISO8802 6	X.24	T.430

图 1-10

• 物理层 (Physical Layer)

物理层 (Physical) 是 OSI 七层模型中的最底层，它定义物理网络结构 (网络拓扑结构)，规定使用传输介质的电气特征和信号处理方式，例如 EIA/TIA RS232 - C 等。我们知道，要传递信息就要利用一些物理媒体，如双绞线、同轴电缆等，但具体的物理媒体并不在 OSI 的 7 层之内，有人把物理媒体当作第 0 层，物理层的任务就是为它的上一层提供一个物理连接，以及它们的机械、电气、功能和过程特性。如规定使用电缆和接头的类型、传送信号的电压等。在这一层，数据还没有被组织，仅作为原始的位流或电气电压处理，单位是比特。

• 数据链路层 (Data Link Layer)

第二层数据链路层 (Data - Link) 负责处理传输过程中所产生的状态 (错误) 以及网络上各节点对传输介质的使用方法。数据链路层中又分为 MAC 子层和 LLC 子层。MAC