

计算机技术培训系列教程

计算机网络

培训教程

任立勇 编著
郝文化 审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机技术培训系列教程

计算机网络培训教程

任立勇 编著

郝文化 审

本书从介绍计算机网络基础知识入手,深入浅出地讲述了计算机网络,尤其是局域网的组建、使用和维护等相关知识。全书共分 10 章,主要包含:计算机网络基础知识、网络体系结构、IP 地址与 IP 协议、局域网的组建、Windows 2000 服务器网络的组建、网络资源共享、远程协助和远程桌面、接入 Internet、路由器配置等。

本书理论与实践紧密结合,既可作为大中专院校计算机专业和非计算机专业学生的教材,也可作为广大计算机网络爱好者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络培训教程/任立勇编著. —北京:机械工业出版社, 2004.2

(计算机技术培训系列教程)

ISBN 7-111-13910-0

I. 计... II. 任... III. 计算机网络—技术培训—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006015 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 赵 慧 刘 青

责任编辑: 赵 慧

责任印制: 施 红

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·14.25 印张·346 千字

0001—5000 册

定价: 22.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着计算机技术和通信技术的发展, 计算机网络已成为社会信息化的重要标志与基础, 越来越多的普通用户迫切地需要了解、掌握和运用计算机网络技术。

主要内容

本书内容全面、结构合理。既通过实例讲解了大量局域网组建、使用和维护方面的实践知识, 也介绍了一些必备的计算机网络知识, 使读者在使用计算机网络时不仅知其然, 还要知其所以然。

全书内容共 10 章, 分为 3 个部分。

第 1 部分包括第 1~3 章, 主要介绍计算机网络的基本概念、体系结构、IP 协议和 IP 地址。这部分的内容是全书的理论基础, 如果读者已具备一定的理论基础, 可以略去对这部分的学习。

第 2 部分包括第 4~9 章, 主要介绍局域网组网、Windows 2000 服务器网的组建、网络资源共享, 包括 Windows 和 Linux 之间的文件共享、接入 Internet 的方法等。由于这部分内容是本书的重点, 因此, 作者通过大量的实例指导读者完成学习。

第 3 部分包括第 10 章, 主要介绍了路由器的简单配置。对于一些规模中等或较大规模的局域网, 往往需要使用路由器作为互联设备或接入设备。这部分内容主要讲解了路由器操作系统、路由器的配置方法、配置路由协议和 IP 地址、配置访问控制表等。

本书特色

本书具有以下特色:

- 适合不同层次的读者选用。本书从内容上讲, 跨度较大, 从计算机网络基本原理到计算机网络组建, 再到计算机网络的使用, 可以满足不同专业和不同层次的读者需要。适合作为计算机网络课程的教材或自学使用。
- 实用性强。本书在内容上强调实用, 必要的理论知识结合大量实例的介绍有利于读者对实用知识的理解和掌握。
- 通俗易懂。本书在介绍每个知识点和应用实例时, 语言简明扼要, 重点突出。

适用对象

本书既可作为大中专院校计算机专业和非计算机专业学生的教材也可作为广大计算机网络爱好者的自学参考书。

资讯服务

为了给读者提供快速、高效、优质的“网上学堂”学习途径, 我们将提供与本书配套的电子教案与技术支持。联系方式:

联系电话: (028) 85404228

IV

网址: www.bojia.net

电子邮件: hwhpc@163.com

编写分工

本书由任立勇编著,郝文化审校。参与本书编写工作的还有王安贵、陈郭宜、程小英、谭小丽、卢丽娟、刘育志、吴淬砺、赵明星、贺洪俊、李小平、史利、张燕秋、周林英、黄茂英、李立、李小琼、李修华、田茂敏、苏萍、巫文斌、邹勤、粟德容、董芳、李中全、刘青松等。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者和同行批评指正。

作 者

目 录

前言

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络基本概念	1
1.2 计算机网络的产生和发展	2
1.3 计算机网络的基本组成	3
1.4 计算机网络的拓扑结构	4
1.4.1 总线型拓扑结构	4
1.4.2 环型拓扑结构	5
1.4.3 星型拓扑结构	6
1.4.4 树型网络拓扑结构	6
1.4.5 网格型拓扑结构	7
1.4.6 蜂窝式网络拓扑结构	7
1.5 计算机网络的分类	8
1.5.1 按网络拓扑结构分类	8
1.5.2 按网络覆盖的地理范围分类	8
1.5.3 按网络协议分类	9
1.5.4 其他分类	9
1.6 本章小结	9
1.7 习题	9
第 2 章 计算机网络体系结构	10
2.1 网络体系结构	10
2.2 网络协议	10
2.3 OSI 参考模型	11
2.3.1 OSI 模型的有关术语	11
2.3.2 OSI 各层的功能	12
2.3.3 封装和解封装	15
2.4 TCP/IP 参考模型	17
2.4.1 TCP/IP 模型层次结构	17
2.4.2 TCP/IP 中常见协议	18
2.4.3 TCP/IP 模型与 OSI/RM 模型的比较	19
2.5 Novel 网络	21
2.6 本章小结	22
2.7 习题	22
第 3 章 IP 协议与 IP 地址	23
3.1 IP 协议	23

3.2	IP 数据报	23
3.3	IP 地址	25
3.3.1	二进制	26
3.3.2	IP 地址的分类	26
3.4	子网寻址	28
3.4.1	为什么要划分子网	28
3.4.2	子网的划分方法	28
3.4.3	子网掩码	29
3.4.4	主机和子网划分方案	30
3.5	本章小结	31
3.6	习题	31
第 4 章	网络传输介质和网络设备	32
4.1	网络传输介质	32
4.1.1	双绞线	32
4.1.2	同轴电缆	33
4.1.3	光纤	34
4.1.4	无线传输介质	35
4.2	网络设备	36
4.2.1	中继器	36
4.2.2	集线器	37
4.2.3	网桥	39
4.2.4	交换机	41
4.2.5	路由器	43
4.2.6	网卡	44
4.2.7	调制解调器	45
4.3	网络介质和设备的选择	45
4.4	本章小结	46
4.5	习题	47
第 5 章	组建局域网	48
5.1	局域网基本概念	48
5.1.1	局域网的基本组成	48
5.1.2	局域网的工作模式	48
5.1.3	组建局域网的步骤	49
5.2	制作网线	50
5.3	网卡的安装与配置	51
5.3.1	网卡的分类	51
5.3.2	安装网卡	52
5.3.3	调试网卡	55
5.3.4	配置网卡	57

5.3.5	测试网络	58
5.4	安装调制解调器 (Modem)	60
5.4.1	安装调制解调器的方法	60
5.4.2	建立拨号网络	62
5.4.3	配置拨号程序	63
5.4.4	拨号上网	64
5.5	双机对连网络	64
5.5.1	双机网卡对连	64
5.5.2	利用串口线或并口线实现双机对连	65
5.5.3	双机 Modem 远程互连	68
5.6	组建 USB 局域网	72
5.6.1	利用 USB GeneLink 实现对等网络	73
5.6.2	利用 USB GeneLink 连接 USB 局域网到互联网	76
5.6.3	USB 电缆组建局域网的优缺点	79
5.7	本章小结	79
5.8	习题	79
第 6 章	局域网资源共享	80
6.1	设置共享文件夹	80
6.1.1	Windows 98 下的文件夹共享	80
6.1.2	Windows XP 下的文件夹共享	83
6.1.3	Windows 2000 下的文件夹共享	87
6.2	访问共享文件夹	89
6.2.1	通过网上邻居访问共享文件夹	89
6.2.2	通过查找计算机访问共享文件夹	92
6.2.3	Windows 98 用户访问 Windows 2000 的共享文件夹	93
6.2.4	映射网络驱动器	96
6.3	共享打印机	98
6.3.1	设置共享打印机	98
6.3.2	Windows 98 下添加网络打印机	99
6.3.3	在 Windows 2000/XP 中添加网络打印机	103
6.4	Linux 与 Windows 文件共享	105
6.4.1	Samba 简介	106
6.4.2	Linux 文件共享设置	107
6.4.3	访问 Linux 的共享资源	109
6.5	本章小结	110
6.6	习题	110
第 7 章	Windows 2000 服务器网	111
7.1	服务器网简介	111
7.2	Windows 2000 的基本组成	112

7.2.1	Windows 2000 家族	112
7.2.2	Windows 2000 Server 的基本概念	113
7.2.3	安装 Windows 2000 Server	116
7.3	Windows 2000 Server 的配置	117
7.3.1	安装活动目录	118
7.3.2	配置 IP 地址	124
7.3.3	安装、配置 DHCP 服务器	125
7.3.4	用户和计算机账户管理	136
7.3.5	组及组的管理	144
7.4	Windows 2000 网络客户端的安装和配置	147
7.4.1	Windows 98 与 Windows 2000 网络的互联	147
7.4.2	Windows 2000 Professional 与 Windows 2000 网络互联	150
7.5	本章小结	152
7.6	习题	152
第 8 章	远程协助与远程桌面	153
8.1	Windows XP 的远程协助	153
8.1.1	通过电子邮件使用远程协助	154
8.1.2	通过保存文件使用远程协助	160
8.1.3	通过 MSN Messenger 使用远程协助	162
8.2	Windows XP 的远程桌面	163
8.2.1	Windows XP 中的远程桌面设置	164
8.2.2	访问 Windows XP 的远程桌面	166
8.2.3	安装和设置 Windows XP 的远程桌面 Web 连接	170
8.3	Windows 2000 的远程协助	176
8.3.1	Windows 2000 Server	176
8.3.2	远程访问 Windows 2000 Server 的桌面	177
8.4	本章小结	179
8.5	习题	179
第 9 章	Internet 接入与应用	180
9.1	Internet 基本概念	180
9.1.1	Internet 的产生与发展	180
9.1.2	与 Internet 相关的术语	181
9.2	接入 Internet	182
9.2.1	Internet 接入服务提供商	182
9.2.2	接入 Internet 的基本方式	182
9.2.3	局域网接入互联网	186
9.3	安装与配置 WWW 服务器	187
9.3.1	安装 IIS 服务器	188
9.3.2	设置 IIS 服务器	189

9.4 创建邮件服务器	191
9.4.1 CMailServer 邮件服务器软件	191
9.4.2 安装与配置 CMailServer	191
9.5 文件传输服务 FTP	196
9.6 本章小结	199
9.7 习题	199
第 10 章 简单路由器配置	200
10.1 路由器的基本原理	200
10.2 路由器操作系统	201
10.3 路由器的基本配置	202
10.3.1 路由器的配置途径	202
10.3.2 路由器的配置模式	203
10.3.3 常用命令	203
10.3.4 配置路由器地址	205
10.3.5 配置路由协议	206
10.4 访问控制表	206
10.4.1 访问控制表概述	206
10.4.2 标准访问控制列表	207
10.4.3 扩展访问控制表	208
10.4.4 访问控制表例子	209
10.5 本章小结	210
10.6 习题	210
附录 部分习题参考答案	211

第1章 计算机网络基础

知识点:

- 计算机网络的基本概念
- 计算机网络的产生和发展
- 计算机网络的基本组成
- 计算机网络拓扑结构
- 计算机网络的分类

计算机网络(Computer Network)作为计算机技术和通信技术结合的产物,已经深入到人们生活的方方面面。本章首先介绍了计算机网络的基本概念;然后详细介绍了计算机网络的产生和发展、基本组成和拓扑结构;最后,从不同的角度对计算机网络进行了分类。

1.1 计算机网络基本概念

随着计算机应用的日益广泛,单机环境已远远不能满足人们越来越多样化的应用需求。人们的工作、学习、购物和娱乐已经和计算机网络密不可分。那么到底什么是“计算机网络”呢?

所谓“计算机网络”,就是把分布在不同地理位置上的、具有独立功能的多台计算机、终端及其附属设备,利用通信设备和通信线路连接起来,再配以一定的网络软件,以实现计算机资源共享的系统。

注意,这个定义有几个关键点:

- (1) 连接的对象是多台计算机、终端和附属设备。
- (2) 连接的方法是通信设备和通信线路再配以网络软件。
- (3) 连接的目的是实现资源共享。

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物,是信息技术进步的象征,它涉及通信与计算机两个领域。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大的变化,以往只能通过单机完成的任务,现在可以通过世界上任何位置的多台联网的计算机协同完成。

计算机网络的功能大体上有以下几大类:

- 数据通信。这是计算机网络最基本的功能,也是实现其他功能的基础。如电子邮件、传真、远程数据交换等。
- 资源共享。计算机网络的主要目的是共享资源。共享的资源有:硬件资源、软件资源和数据资源。其中共享数据资源是计算机网络最重要的目的。
- 提高可靠性。计算机网络一般都属分布式控制方式,如果有单个部件或少数计算机

失效，网络可通过不同路由来访问这些资源。

- 分布式数据处理。网络技术的发展，使得分布式计算成为可能。对于大型的课题和科研项目，可以分为许许多多的小题目，由不同的计算机和分布在世界各地的科研人员协同完成。
- 负荷均衡。负荷均衡是指工作被“均匀”分配给网络上的各台计算机系统。网络控制中心负责分配和检测，当某台接收机负荷过重时，系统会自动转移负荷到较轻的计算机系统去处理。

1.2 计算机网络的产生和发展

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络最早出现于 20 世纪 60 年代，最早的计算机网络是通过通信线路将远方终端资料传送给主计算机处理，形成了一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展，计算机网络经历了从简单到复杂、从单机到多机的发展过程，其演变过程主要可分为以下 4 个阶段。

1. 第一代计算机网络——面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络又称联机系统，产生于 20 世纪 60 年代初，是第一代计算机网络。如图 1-1 所示为联机系统的典型结构，主要由一台主机和若干台终端组成。这种联机方式中，主机是网络的中心和控制者，用户通过本地的终端访问远程主机和与主机通信。其存在的主要缺点包括：一是主机系统负担过重；二是线路利用率低，另外不能完成终端与终端之间的直接通信。

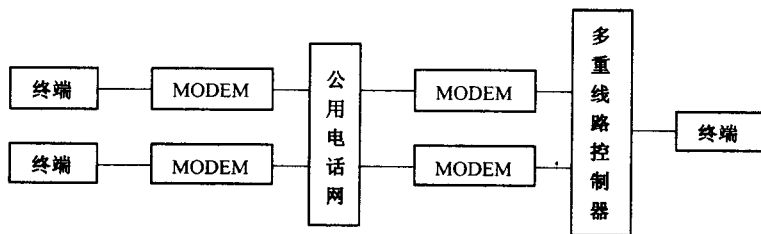


图 1-1 第一代计算机网络

2. 第二代计算机网络——计算机通信网络

面向终端的计算机网络只能在终端与主机之间进行通信，子网之间无法通信。从 20 世纪 60 年代中期，出现了多个主机互联的系统，可以实现计算机与计算机之间的通信，通常称之为计算机-计算机网络，简称计算机通信网络。它主要由通信子网和用户资源子网（第一代网络）构成，用户通过终端不仅可以共享本主机上的软硬件资源，还可以通过通信子网与其他子网上的计算机通信。如图 1-2 所示，现代计算机通信网络的特点是以通信子网为核心，以资源共享为目的的计算机网络，其典型代表是美国国防部高级研究计划局开发的 ARPANET，它也是现代 Internet 的雏形。

3. 第三代计算机网络——广域网、局域网与计算机互联网

ARPANET 的诞生标志着以资源共享为目的的计算机网络的诞生。这一时期，美国大公司大力发展自己的计算机网络：如 1974 年 IBM 的“系统网络体系结构 SNA”，1975 年 DEC

提出的“分布式网络体系结构 DNA”。这些网络都有自己的体系结构和网络技术，但没有统一的标准。

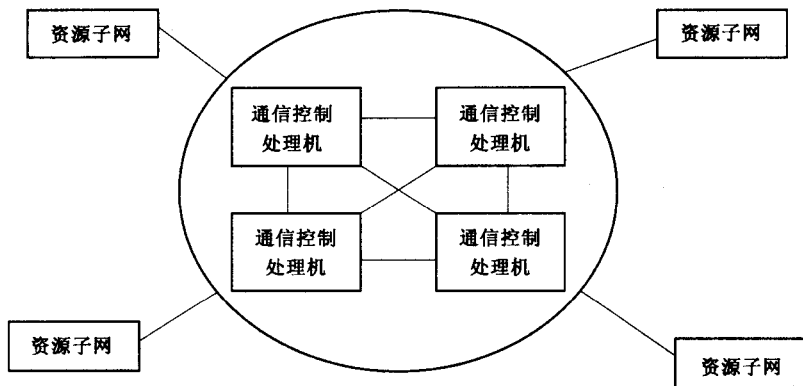


图 1-2 第二代计算机网络

20 世纪 70 年代出现了个人计算机 PC，随着其性能不断提高，价格不断降低，计算机开始走入“大众生活”，PC 开始进入社会生活的各个领域，信息交换和资源共享的需求也越来越迫切，于是局域网应运而生，满足了小规模和小范围内的资源共享。

由于各种各样的网络规范和标准的出现，各个厂家生产的计算机及网络产品无论在技术上还是在结构上都有很大的差别，这就给网络的互联带来了极大的不便。为改变这种各自为政的状况，1977 国际标准化组织（ISO）在研究分析了已有的网络结构经验的基础上，开始研究“开放系统互联”（OSI）问题，并于 1994 年公布了“开放系统互联基本参考模型”的正式文件，即著名的国际标准 ISO7498，通常称它为 OSI 参考模型 OSI/RM（Open System Interconnection/Reference Model），建立了各种各样的网络之间的互联和互通的标准。从此，计算机网络进入了标准化网络阶段。

4. 第四代计算机网络——宽带综合业务数字网（B-ISDN）

进入 20 世纪 90 年代后，计算机网络的发展更加迅速，计算机网络已向着宽带综合业务数字网发展（B-ISDN）。新一代计算机网络在技术上最主要的特点是综合化和高速化。综合化是指将多种业务综合到一个网络中，高速化也称为宽带化，就是指网络的数据传输速率可达每秒几十至几百个 Mbit，甚至能达到每秒几到几十 Gbit 的量级。人们不仅可以在网上查询浏览各类信息，还可以在网上看电影打电话，人们的生活方式也会因为有了宽带高速的综合业务数字网络而发生巨大的变化。综合业务数字网将是计算机网络发展的必然方向。

1.3 计算机网络的基本组成

计算机网络是一个非常复杂的系统，随着电子技术和通信技术的高速发展，计算机网络的组成也在高速变化。网络根据应用范围、目的、规模、结构及采用的技术不同而不尽相同。总体来说，以资源共享为主要目的的计算机网络从逻辑上可分成两大部分：通信子网和资源子网。

1. 通信子网

通信子网面向通信控制和通信处理，主要包括：通信控制处理机（CCP）、网络控制中

心 (NCC)、分组组装/拆卸设备 (PAD)、网关 (G) 等。

2. 资源子网

资源子网负责网络中的面向应用的数据处理, 实现网络资源的共享。它由各种拥有资源的用户主机和软件 (网络操作系统和网络数据库等) 所组成, 主要包括: 主机 HOST、终端设备 T、网络操作系统和网络数据库。

具体来说, 计算机网络在物理上必须包括硬件和软件两大部分。网络硬件提供的是数据处理、数据传输和建立通信通道的物质基础, 而网络软件是控制数据在物质基础上处理、传输的关键。

(1) 网络硬件

网络硬件首先包括进入网络的计算机设备及其附属设备, 所有网络上传输的数据或者来自这些硬件, 或者发往这些设备; 其次, 还包括网络的传输介质 (如光纤、铜缆、双绞线、甚至大气); 最后, 各种网络中继和互联设备, 包括: 网卡 (NIC)、集线器 (Hub)、中继器 (Repeater)、交换机 (Switch)、网桥 (Bridge)、路由器以及调制解调器等其他通信设备。传输介质和网络设备是分散的、具有独立功能的计算机设备及其附属设备连接起来, 最终形成的计算机网络的物理基础。

(2) 网络软件

网络软件是一种在网络环境下运行和使用的计算机软件, 它还可以用于管理和控制计算机网络的正常运行, 它不仅协调网络系统资源, 对网络资源进行全面的管理、调度和分配, 并采取一系列的安全保密措施, 保证用户合理地对数据和信息进行访问。计算机网络软件可分为网络系统软件和网络应用软件两大类型。

1) 网络系统软件。它的主要任务是控制和管理网络运行、提供网络通信、分配和管理共享资源, 它主要包括网络操作系统、网络协议软件、网络通信软件和网络管理软件等。

- 网络操作系统: 是指能够对局域网范围内的资源进行统一调度和管理的程序, 它是最主要的网络软件。
- 网络协议软件: 是实现各种网络协议的软件, 它规定通信各方在通信过程中必须遵循的一系列规则。网络协议软件是网络软件中最核心的部分。
- 网络通信软件: 实现网络工作站之间的通信。
- 网络管理软件: 对网络运行进行监控, 同时管理和控制网络中的各种网络设备。

2) 网络应用软件。网络应用软件是指为某一个应用目的而开发的网络软件 (如文件下载服务、电子邮件传输、即时通信软件、信息浏览软件等)。网络应用软件是最终用户使用计算机网络完成其网络通信的手段。

1.4 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的拓扑结构包括物理拓扑结构和逻辑拓扑结构。物理拓扑结构是指计算机网络和通信链路所组成的几何形状, 而逻辑拓扑结构是指数据在网络中的传输控制方式。本节主要介绍计算机网络的物理拓扑结构。

1.4.1 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用一条称为总线的中央电缆作为公共的传输通道, 所有结点都通过相

应的接口直接连接到总线上，并通过总线进行数据通信。总线拓扑结构的示意图如图 1-3 所示。

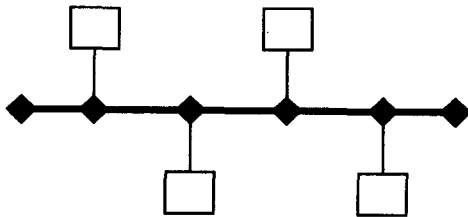


图 1-3 总线型拓扑结构

总线型网络一般采用广播式传输技术，总线上的所有结点都可以发送数据到总线上，数据沿总线传输。由于所有结点共享总线资源，所以在任何时刻只允许一个站点通过总线发送数据，否则就会发生冲突现象，从而导致数据传输失败。当一个结点发送数据并在总线上传输时，总线上所有结点均能监听到该数据。各结点分析数据中的目的物理地址，并与自身地址相比较，从而决定是否接收该数据。总线型拓扑结构网络一般采用同轴电缆（包括粗缆和细缆两种）作为传输介质。总线两端的连接器件称为终结器，主要用于与总线进行阻抗匹配，最大限度吸收传输到端点的信号能量，以避免信号反射回总线，对正常信号的传输形成干扰。

总线型网络的优点是：结构简单灵活，易于扩展；共享能力强，便于广播传输；可靠性高，网络响应速度快；网络构建需要设备少，成本低。但由于总线型网络在同一时刻仅允许一个站点发送数据，因此当网络负荷加重时，网络性能将迅速下降。另外，当总线出现故障时，整个网络的通信将中断。

1.4.2 环型拓扑结构

环型拓扑结构是各个网络节点通过环接口连接在一条首尾相接的闭合环型通信线路中。环路上的任何节点在向环路上发送数据前，需要向网络提出发送数据请求。由于环线公用，一个节点发出的信息必须穿越环中所有环路接口，数据中的目的地址与环上某节点地址相符时，数据被接收，然后信息继续流向下一环路接口，直到发送数据的源节点为止。环型拓扑结构有两种类型：即单环结构和双环结构，如图 1-4 所示。其中令牌环（Token Ring）是单环结构的典型代表，光纤分布式数据接口（FDDI）是双环结构的典型代表。

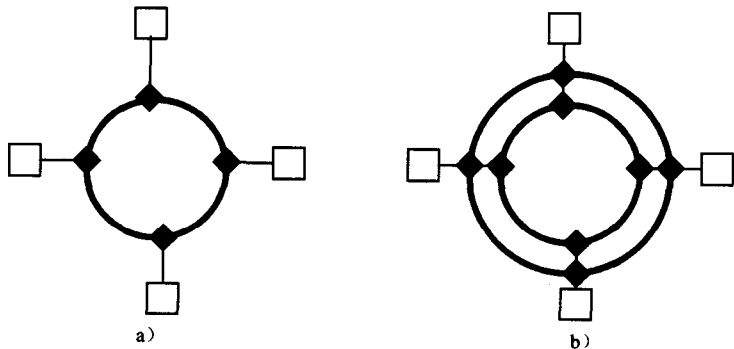


图 1-4 环型拓扑结构

a) 单环网 b) 双环网

环型拓扑结构具有如下特点：信息在网络中沿固定方向流动，两个结点间仅有唯一的通路，大大简化了路径选择的控制。信息传送延时固定，实时性好。但环型网可靠性较差，当某个结点或链路出现故障时，都有可能引起全网故障，而且故障检测困难。另外，由于环路封闭，因此网络扩展性也较差。

环型拓扑结构是计算机局域网常用的拓扑结构之一，适合信息处理系统和工厂自动化系统。

1.4.3 星型拓扑结构

星型拓扑结构是一个局域网结构。在这种结构中，网络上的终端用专用链路与一台公共的中心集线器或交换机相连接，如图 1-5 所示。星型拓扑结构具有一个中心结点，到达其他节点的所有链路都能从该中心节点向外辐射，而且不允许有其他的链路。以星型拓扑结构组网，其中任何两个站点要进行通信都必须经过中央节点控制。中央节点的主要功能有：

- 为需要通信的设备建立物理连接。
- 为两台设备通信过程中维持这一通路。
- 在完成通信或通信不成功时，拆除通道。

星型拓扑结构的优点是：它使所有其他节点都能够彼此方便地进行通信，网络结构简单，便于管理和维护，结构易扩充，易升级。缺点是：网络由中央节点控制与管理，中央节点的可靠性和性能基本上决定了整个网络的可靠性和性能。另外，网络布线成本高，网络共享能力较差。

扩展星型拓扑结构具有一个核心的星型拓扑结构，每个环型拓扑结构的终端节点都充当了它自己的星型拓扑结构的中心，如图 1-6 所示。这种方式的优点是布线的铺设线路较为短小，而且限制了需要与中央节点互联的设备数量。扩展星型拓扑结构是层次化的，而且可以进行配置（使用恰当的设备）以“鼓励”流量留在本地。这与电话系统的构造方式是类似的。

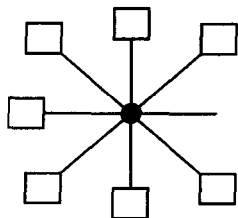


图 1-5 星型拓扑结构

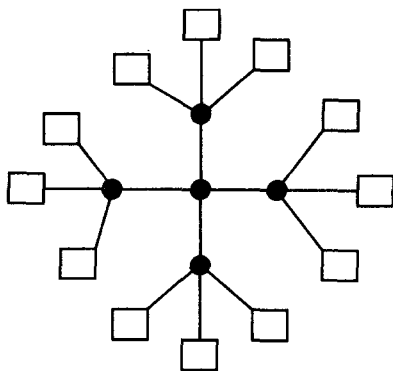


图 1-6 扩展星型拓扑结构

1.4.4 树型网络拓扑结构

树型拓扑结构是从总线型和星型结构演变而来的，它有两种类型，一种是由总线型拓扑结构派生而来，由多条总线连接而成，如图 1-7a 所示；另一种是星型结构的变种，各节点按一定的层次连接起来，形状像一颗倒置的树，如图 1-7b 所示。树型拓扑结构与扩展星型

拓扑结构的不同之处在于它没有使用一个中央节点，信息的流动是层次化的。它的特点是：易于扩展，易于故障隔离，可靠性高，但电缆成本高。

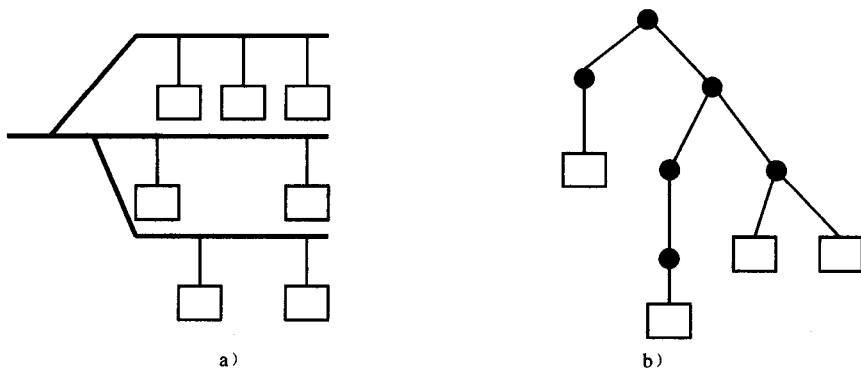


图 1-7 树型拓扑结构

1.4.5 网格型拓扑结构

在一个网格拓扑结构中，每个节点都和其他所有的节点进行直接连接，如图 1-8 所示。这种网络拓扑结构有明显的优点和缺点。其中一个优点是每个节点在物理上都与其他节点进行了连接（创建了一个冗余的连接）。如果任何一条链路出现故障，信息仍然可以通过许多其他链路，从而能够到达它的目的地。这种拓扑结构的另一个优点是它能够使数据具有很多条传输路径。主要的物理缺点是当网路中节点变得较多时，针对链路的介质的数量以及链路上的连接的数量就会变得异常庞大。对于广域网，一个全网格的拓扑结构会花费较多的成本，因为它的成本是与链路的数量成比例的。

1.4.6 蜂窝式网络拓扑结构

蜂窝式结构由圆形或者六边形区域所组成，每个区域在它的中心都有一个独立的节点，如图 1-9 所示，蜂窝拓扑结构是一个被分成若干地区（蜂窝）的地理网络，主要用于无线通信技术中。在蜂窝技术中不存在物理链路，只存在电磁波。有时，接收节点会移动（比如，一部汽车的移动电话），而且发送节点有时也会移动（比如，卫星通信链路）。

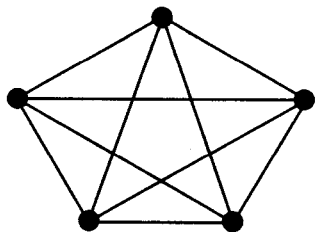


图 1-8 网格型拓扑结构

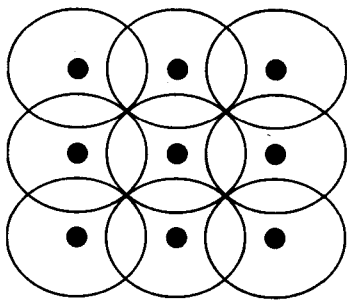


图 1-9 蜂窝式拓扑结构

蜂窝（无线）拓扑结构的明显优点是它不需要实实在在的介质，而只需要地球大气或者