

计算机网络实用技术

主编 吴杰



同济大学出版社

计算机网络实用技术

主编 吴 杰
编者 苏纪石 丁 红
曹根喜 宫耀东

同济大学出版社

内容提要

本书以 Novell 局域网为主,主要阐述了计算机网络的基本知识、基本原理和相关协议,并对 Netware 3.1x 和 4.xx 及其相关软件的安装、调试及故障分析作了介绍,以较多篇幅介绍了 Netware 的实用命令,并例举了大量操作实例。在网络应用部分,介绍了网络数据库、办公自动化、电子数字交换、在线服务及智能大厦布线系统等。

本书可作为大学计算机专业学生选修课和网络培训教材,也可作为非计算机专业研究生和网络工作者的参考书。

责任编辑 张 丁

封面设计 陈益平

计算机网络实用技术

主编 吴 杰

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号 邮编 200092)

新华书店上海发行所发行

上海崇明晨光印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 17.25 字数:440 千字

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3500 定价:20.00 元

ISBN 7-5608-1699-1/TB·179

前 言

计算机网络是当今计算机技术的主流之一,局域网络是计算机网络的重要分支。随着我国改革开放的进展,计算机的应用越来越普及,计算机网络及其应用也随之而发展。我国“三金”工程的建设,更需要计算机网络的支持。有人预言,在我国不久会出现一个计算机网络管理、应用和开发的高潮。计算机网络应用的普及,也会像现在计算机应用一样,蓬勃开展起来。

《计算机网络实用技术》是作者在多年教学和实践的基础上编写而成。本书以 Novell 局域网络为主,讲述了计算机网络的基本知识、基本原理和相关协议,并对 Netware 3.1x 和 4.xx 及其相关软件的安装、调试及故障分析作了介绍,以相当篇幅介绍了 Netware 的实用命令,并列举大量操作实例。有关网络的应用部分,包括:网络数据库、办公自动化、电子数字交换、在线服务及智能大厦布线系统等,介绍了居于网络应用前沿的知识和概念,对于安装、管理和使用网络的用户有实用价值。

本书可作为大学工科学生选修课和 Novell 网络培训教材,也可作为非计算机专业研究生和网络工作者的参考书。

本书由吴杰主编。参加编写的还有:苏纪石、丁红、宫耀东、曹根喜等教师。参加本书工作的还有张天戈、刘屏、吴旭、赵学清等同志。在此表示衷心感谢。

由于时间仓促和水平有限,错误和不当之处恭请读者指正!

作 者

1995 年 10 月

目 录

前言

第一章 计算机网络概述	(1)
1.1 计算机网络的定义	(1)
1.2 计算机网络发展过程	(1)
1.2.1 面向终端的计算机网络	(1)
1.2.2 计算机-计算机网络	(2)
1.2.3 网络体系结构的标准化	(3)
1.3 计算机网络结构	(3)
1.3.1 两级结构	(3)
1.3.2 体系结构	(3)
1.3.3 拓扑结构	(4)
1.4 计算机网络的分类	(6)
1.4.1 按通信距离分类	(6)
1.4.2 按拓扑结构分类	(6)
1.4.3 按信息交换方式分类	(7)
1.4.4 按传输介质带宽分类	(7)
1.4.5 按使用目标分类	(8)
1.5 计算机网络标准	(8)
1.5.1 开放系统互连(OSI)标准	(8)
1.5.2 CCITT X.25 建议	(11)
1.5.3 TCP/IP 协议	(12)
1.5.4 IPX/SPX 协议简介	(23)
第二章 计算机局域网	(28)
2.1 局域网络概述	(28)
2.1.1 局域网络的特点	(28)
2.1.2 局域网络的发展	(28)
2.1.3 局域网络的组成	(29)
2.1.4 网络软件	(33)
2.2 IEEE 802 局域网络标准	(34)
2.2.1 IEEE 802 标准系列	(35)
2.2.2 数据链路层标准	(36)
2.3 Novell 局域网络	(40)

2.3.1	Novell 网络的发展	(40)
2.3.2	Netware 操作系统主要产品	(41)
2.4	Ethernet 和 FDDI 网络	(55)
2.4.1	Ethernet 网络	(55)
2.4.2	FDDI 网络	(61)
2.4.3	FDDI 产品介绍	(65)
第三章	目录、文件和用户	(69)
3.1	Netware 目录结构	(69)
3.1.1	概述	(69)
3.1.2	Netware 基本目录结构	(70)
3.1.3	如何建立目录结构	(71)
3.2	目录/文件的操作	(72)
3.2.1	用 DOS 命令建立/使用目录	(72)
3.2.2	用 Filer 菜单实用程序	(73)
3.2.3	用 Syscon 菜单实用程序	(79)
3.2.4	用 Map 命令行实用程序	(80)
3.2.5	用 Session 菜单实用程序	(85)
3.3	目录和文件操作的其他命令	(87)
3.3.1	目录管理命令	(87)
3.3.2	文件管理命令	(91)
3.4	Netware 4.xx 的目录/文件管理命令	(96)
3.5	用户和用户组	(97)
3.5.1	概述	(97)
3.5.2	用 Syscon 管理用户和用户组	(98)
3.5.3	Makeuser 菜单实用程序	(105)
3.5.4	Userdef 菜单实用程序	(109)
第四章	安全性及注册正本	(112)
4.1	Netware 安全性	(112)
4.1.1	注册安全性	(112)
4.1.2	权限安全性	(114)
4.1.3	属性安全性	(117)
4.1.4	权限和属性相关实用程序	(120)
4.2	注册正本	(130)
4.2.1	注册正本概述	(130)
4.2.2	注册正本的标识符变量	(132)
4.2.3	注册正本命令	(133)
4.2.4	注册正本的建立/修改及其实例	(141)
第五章	局域网络互连	(144)
5.1	概述	(144)

5.2	网络互连的主要设备	(144)
5.2.1	中继器	(144)
5.2.2	集线器	(145)
5.2.3	网桥	(145)
5.2.4	路由器	(147)
5.2.5	网关	(149)
5.3	Netware 网络互连产品简介	(149)
5.3.1	Netware Link/x.25	(149)
5.3.2	Netware for VMS 网关	(150)
5.3.3	Netware SNA Gateway 软件	(152)
5.3.4	Netware 5250 Gateway	(152)
5.3.5	Netware for SAA	(153)
5.3.6	Netware 3270 LAN Workstation for DOS	(154)
5.3.7	Netware 5250 LAN Workstation	(155)
5.3.8	Netware X.25 网关	(155)
5.3.9	LAN Workplace for DOS 4.0	(156)
5.3.10	Netware NFS	(158)
5.3.11	Netware 异步远程路由器	(160)
5.3.12	Netware 异步通信服务器(NACS)	(161)
5.3.13	Netware 访问服务器(NAS)	(162)
第六章	Novell 网络安装	(164)
6.1	Novell 网络安装前的准备	(164)
6.1.1	Netware 操作系统选择	(164)
6.1.2	设备选择	(164)
6.1.3	网卡的设置	(164)
6.1.4	布线规划和连接	(164)
6.2	Netware 386 文件服务器的安装	(165)
6.2.1	建立文件服务器启动盘	(165)
6.2.2	软件启动与硬盘启动的比较	(165)
6.2.3	运行 Server 程序	(166)
6.2.4	安装磁盘驱动程序	(167)
6.2.5	文件系统的建立	(169)
6.2.6	安装网络驱协程序和其他可加载模块	(175)
6.2.7	建立通信协议与网络驱动程序的连接	(176)
6.2.8	建立文件服务器启动文件	(177)
6.3	DOS 工作站的安装	(179)
6.3.1	生成 Ipx.COM 程序	(179)
6.3.2	建立工作站母盘和工作站启动盘	(180)
6.3.3	DOS 工作站的启动	(181)

6.3.4	工作站配置文件	(181)
6.4	DOS ODI 工作站的安装	(182)
6.4.1	网卡的选择	(182)
6.4.2	建立 ODI 工作站启动母盘	(182)
6.5	Netware 网桥的安装	(183)
6.5.1	网桥的安装方法	(183)
6.5.2	远程桥的安装	(187)
6.6	Netware 4.xx 文件服务器安装	(191)
6.6.1	安装流程	(191)
6.6.2	安装 Netware 4.xx 服务器	(191)
6.6.3	在安装清单上填写制作设备跟踪表	(204)
6.7	Netware 4.xx 工作站的安装	(204)
6.7.1	建立工作站上网文件	(205)
6.7.2	安装完成后的内容	(208)
6.7.3	制作安装软盘	(212)
6.7.4	上网进入网络测试	(212)
6.7.5	如何使用 Dosgen	(213)
第七章	Novell 网络常见故障及分析	(220)
7.1	网络服务器及其硬盘问题	(220)
7.1.1	一般问题	(220)
7.1.2	工作站与文件服务器连接问题	(222)
7.1.3	ARCnet 网卡安装后 FAT 错误	(222)
7.1.4	无法访问硬盘	(222)
7.1.5	硬盘无法通过磁道测试	(223)
7.1.6	硬盘不允许文件服务器安装卷	(223)
7.1.7	安装卷时的错误	(223)
7.2	通信问题	(224)
7.2.1	一般问题及解决办法	(224)
7.2.2	主控制台命令无法执行	(224)
7.2.3	文件服务器无法计时	(225)
7.2.4	文件服务器死机	(225)
7.2.5	文件服务器无法通信	(225)
7.2.6	文件服务器无法确认	(226)
7.2.7	文件服务器响应变慢	(226)
7.3	工作站问题	(227)
7.3.1	工作站软件问题	(227)
7.3.2	工作站硬件问题	(227)
7.4	应用程序问题	(228)
7.4.1	兼容性问题	(228)

7.4.2	文件输入/输出问题	(228)
7.4.3	应用程序无法辨认 Netware	(229)
7.4.4	Windows 环境下的问题	(229)
7.5	有关 TTS 的故障维修	(229)
第八章	计算机网络应用	(231)
8.1	网络数据库	(231)
8.1.1	Client/Server 体系结构	(231)
8.1.2	网络数据库的几个基本术语	(232)
8.1.3	多用户编程注意的问题	(233)
8.1.4	Novell 网络数据库简介	(236)
8.2	办公自动化	(238)
8.2.1	数据、声音综合服务	(238)
8.2.2	可视会议服务	(238)
8.2.3	电子邮件服务	(238)
8.3	电子数据交换	(240)
8.4	在线服务	(241)
8.4.1	远程交换	(241)
8.4.2	电子教育	(242)
8.4.3	电子银行	(242)
8.4.4	电子布告	(243)
8.4.5	证券及期货交易	(244)
8.4.6	广播分组交换	(244)
8.4.7	国际互连网络通信	(245)
8.4.8	信息高速公路及“三金”工程	(245)
8.5	智能大厦及结构化综合布线系统	(247)
8.5.1	智能大厦的特征	(247)
8.5.2	智能大厦的基本结构	(248)
8.5.3	智能大厦的 3A 系统	(248)
8.5.4	结构化综合布线系统	(253)
8.5.5	智能大厦中的通信网络	(254)
附录	Shell.CFG 文件	(259)

第一章 计算机网络概述

1.1 计算机网络的定义

计算机网络的定义,众说不一,它的概念和内容也随时代不同而变化。目前,计算机网络通常的定义是:在网络协议控制下,利用某种传输介质和通信手段,把地理上分散的计算机、通信设备及终端等互相连接在一起,达到相互通信且共享资源的计算机复合系统。所谓传输介质,是诸如同轴电缆、双绞线、光纤及大气等传输导体;所谓通信手段,是通过激光、电磁波、电报、电话、卫星等,实现交换信息的通信设施。所谓资源共享,是每个使用网络的用户,可以使用网络上硬件(包括:主机 CPU、存贮器、打印机、磁带机、硬磁盘及通信设备等)和软件(包括:系统软件、应用软件)及各种公用的数据等。

1.2 计算机网络发展过程

计算机网络是计算技术、通信技术以及集成技术密切结合的产物。计算机网络随着它们的发展而发展,且相互促进。计算机网络的技术水平,是衡量一个国家的计算技术和通信技术水平的重要标志。从 50 年代中期出现的一台计算机通过通信线路与若干终端互连的系统开始算起,计算机网络发展约有 40 年的历史,虽然时间不长,但发展的速度相当快。目前,计算机网络在技术上已相当成熟,在应用上也相当广泛。计算机网络的研究、开发和应用越来越受到人们的普遍重视。

计算机网络发展经历了一个从简单到复杂、从低级向高级的发展过程,该过程大致分面向终端的计算机网络、计算机-计算机网络、网络体系结构的标准化三个阶段。

1.2.1 面向终端的计算机网络

50 年代中期开始研制的面向终端的计算机网络,是以一台计算机为中心,通过通信线路与若干终端互连起来的系统。这种网络的中央计算机负责数据处理又负责通信处理(图 1-1a)。随着所连远程终端的增加而负荷加重,效率降低。而且,分散的各终端都独用一条通信线路,线路利用率低且造价昂贵;另外,这种网络的通信、数据加工及管理均由中央计算机执行,即属集中控制,故可靠性差。

为了克服这些缺点,不断进行改进。譬如在终端集中的地方增设集中器,先通过低速线路将附近的终端与集中器连接,再用高速线路通过集中器与中央计算机连接起来。各终端数据经集中器处理后,再经高速线路送中央计算机处理(图 1-1b)。这样提高了线路利用率,并降低了成本。

后来,为了减轻中央计算机的负担及提高其效率,在中央计算机与通信线路之间增加一台前置机(又称通信控制处理机)。中央计算机专门用于处理、加工数据;前置机专门用于处

理与终端的通信。使数据处理和通信处理由两台机器分工进行。

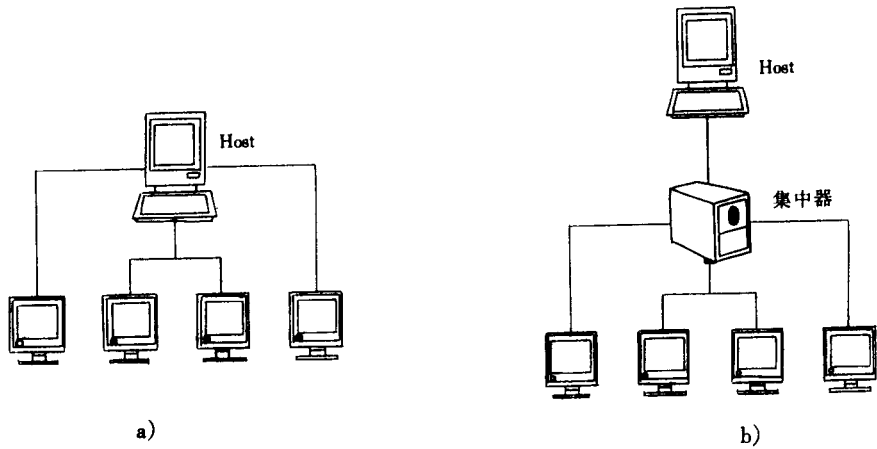


图 1-1 面向终端的计算机网络

1.2.2 计算机—计算机网络

随着计算技术和通信技术的发展,60 年代中期计算机网络由面向终端的计算机网络发展到计算机—计算机网络阶段。所谓计算机—计算机网络,就是用通信线将多台计算机互连起来的计算机网络。起初,每台计算机可各自独立的处理数据,又分别负担处理通信工作(图 1-2a)。后来,又把数据处理和通信处理工作分别由两台计算机承担。负责数据处理的计算机又称主机(Host),负责通信处理的计算机称为通信控制处理机(CCP—Communication Control Processor)。主机与各自的 CCP 相连接,各主机之间的通信是通过直接互连的 CCP 来实现(图 1-2 b)。

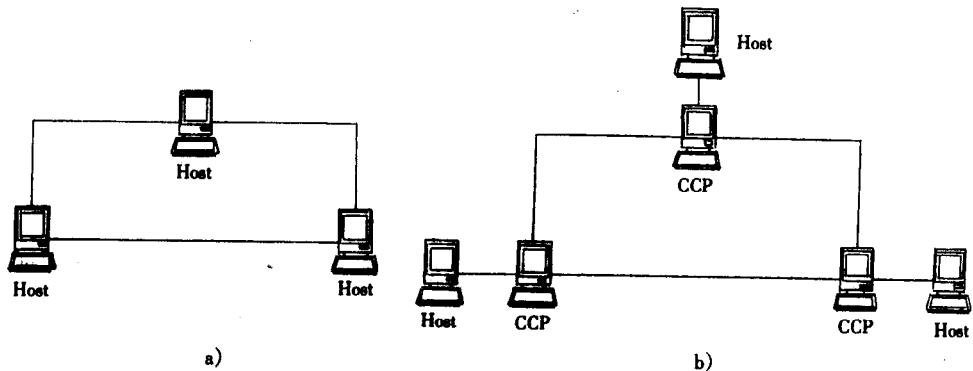


图 1-2 计算机—计算机网络

互连的通信控制处理机(CCP)称作通信子网。通信子网包括各个通信处理机(CCP)和通信线路及相关的通信软件组成,是计算机网络的内层。它负责处理数据的传输、转接、加工及变换等通信工作;各主机(Host)构成的计算机网络称作资源子网或数据处理子网。资源子网包括各主计算机(Host)、输入输出设备、各种相关软件及数据资源等,是计算机网络的外层。它负责全网的数据处理,并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。这就是现

代计算机网络结构。美国国防部高级研究计划局的 ARPA 网,是计算机—计算机网络诞生的标志和代表。目前它已发展成一个规模庞大的国际性的计算机网络。

1.2.3 网络体系结构的标准化

计算机网络的研制,首先是科研单位、高等学校及公司各自研制的,各有自己的网络标准。譬如,1974 年 IBM 公司推出 SAN(System Network Architecture)标准,首先提出计算机网络体系结构标准化的概念。后来 DEC、UNIVAC 等公司也相继推出各自的网络标准。有标准比没有标准好。但是各标准自成体系,这给网络互连带来很大困难。1977 年国际标准化组织(ISO)成立了 TC 97(计算机与信息处理标准化委员会)及其下属的 SC16(开放系统互连技术委员会),着手研究计算机网络国际标准。在各网络标准的基础上,于 1981 年制定了 OSI/RM(开放系统互连参考模型)。并相继制定了 OSI/RM 各层的协议标准。目前已成为各国公认的计算机网络标准。

1980 年 2 月,美国 IEEE(电子电气工程师协会)成立了 802 局域网络标准委员会。几年之后制定了 IEEE 802 局域网标准。现在已被 ISO 批准为国际局域网络标准,并已被广泛使用。

1.3 计算机网络结构

1.3.1 两级结构

现代计算机网络都采用分层的两级结构,即把整个网络系统设计成通信子网和资源子网。每个子网都按功能划分成若干层次(图 1-2 b)。

OSI 国家标准把整个网络分成七个独立的功能层。物理层、数据链路层和网络层构成通信子网;会话层、表示层和应用层构成资源子网。

1.3.2 体系结构

计算机网络是一个庞大的系统,为了设计的方便,通常把整个网络划分成若干连续的功能层次。每层完成明确的相对独立的功能。每个相邻低层为相邻高层提供服务。相邻高层运用低层提供的服务,才能完成其功能。相邻层间必须有接口。

所谓各层功能相对独立,即相邻高层只要求相邻低层提供某些服务,对相邻低层如何实现其功能,用什么结构和方法来实现,对相邻高层和其他层并无影响。因此对某层实现的结构和内容,不管如何改变,只要对相邻高层提供的服务不变,就不会影响这个层的功能。

在网络上互连的各个节点进行通信,每层中都必须包含通信功能。每层通信功能的集合是整个网络的通信功能。在网络上进行通信,是网络通信功能的实现。要完成网上各节点间的通信,必须对通信双方所交换的内容、交换方式及交换时间等作一些约定,制定一些共同遵守的规则。这些约定和规则称为通信协议(Protocol)。每个相对独立的功能层,都有各自的协议,各层通信协议的集合是整个网络的通信协议。为实现各层的功能而编写的程序或设计的硬件,都必须严格遵守各层的协议。

网络上同一节点的每个相邻层间必须有接口,接口可以用硬件实现也可用软件实现。

为实现相邻层间传输信息,也必须有一些约定和规则。这些约定和规则称作接口关系,它是实现同一节点相邻层间通信的工具。为层间接口编写的程序或设计的硬件,也必须遵守其约定和规则。

在网络系统中,各层次、各层次的协议及接口关系的集合叫网络体系结构。不同厂家和单位研制的网络,划分的层次、通信协议及接口关系都不一样,即网络体系结构不一样。

OSI 国际标准把整个网络分成七个独立的功能层。物理层、数据链路层和网络层构成通信子网;会话层、表示层和应用层构成资源子网。传输层为过渡层。OSI/RM 的层次划分、接口关系及其子网的组成见图 1-3。

应用层	A—Application Layer
表示层	P—Presentation Layer
会话层	S—Session Layer
传输层	T—Transport Layer
网络层	N—Network Layer
数据链路层	DL—Data Link Layer
物理层	PH—Physical Layer

图 1-3 OSI 七层模式

1.3.3 拓扑结构

所谓拓扑,是一种研究与大小、形状无关的构成图形(线、面)特性的方法。拓扑学是数学的一个分支。从网络拓扑观点看,计算机网络是由一组点线组成的图。计算机、通信设备看作点(又称节点 Node),连接计算机及通信设备的传输介质看作线。网络拓扑是研究各类网络图形的共同基本性质的方法。

按照通信子网中传输介质(又称信道)和通信设备的物理连接方式,计算机网络的拓扑结构可设计成:点对点信道(Point to Point Channels)方式;广播信道(Broadcast Channels)方式。

根据构成通信子网的信道方式,计算机网络拓扑结构可分为:

(1) 点对点信道的网络拓扑结构

点对点信道方式:每条传输线都连接一对节点,通信双方要传输数据,从源节点出发沿传输线路(或依次经过中间节点),最后到达目的节点。这种连接方式的通信称为点对点方式。在传输过程中,数据每经过一个中间节点必须存贮转发,因此又称存贮转发子网。多数广域网络都用这种方式构造通信子网。

所谓存贮转发,就是传输的数据每经过一个节点,先接收并存放在节点存贮器中,经检查没有错误后,再发送出去。

点对点信道的网络拓扑结构有以下几种:

1) 星型:网上的中心节点是服务器,每个工作站用传输介质直接与中心节点相连接(图 1-4 a)。

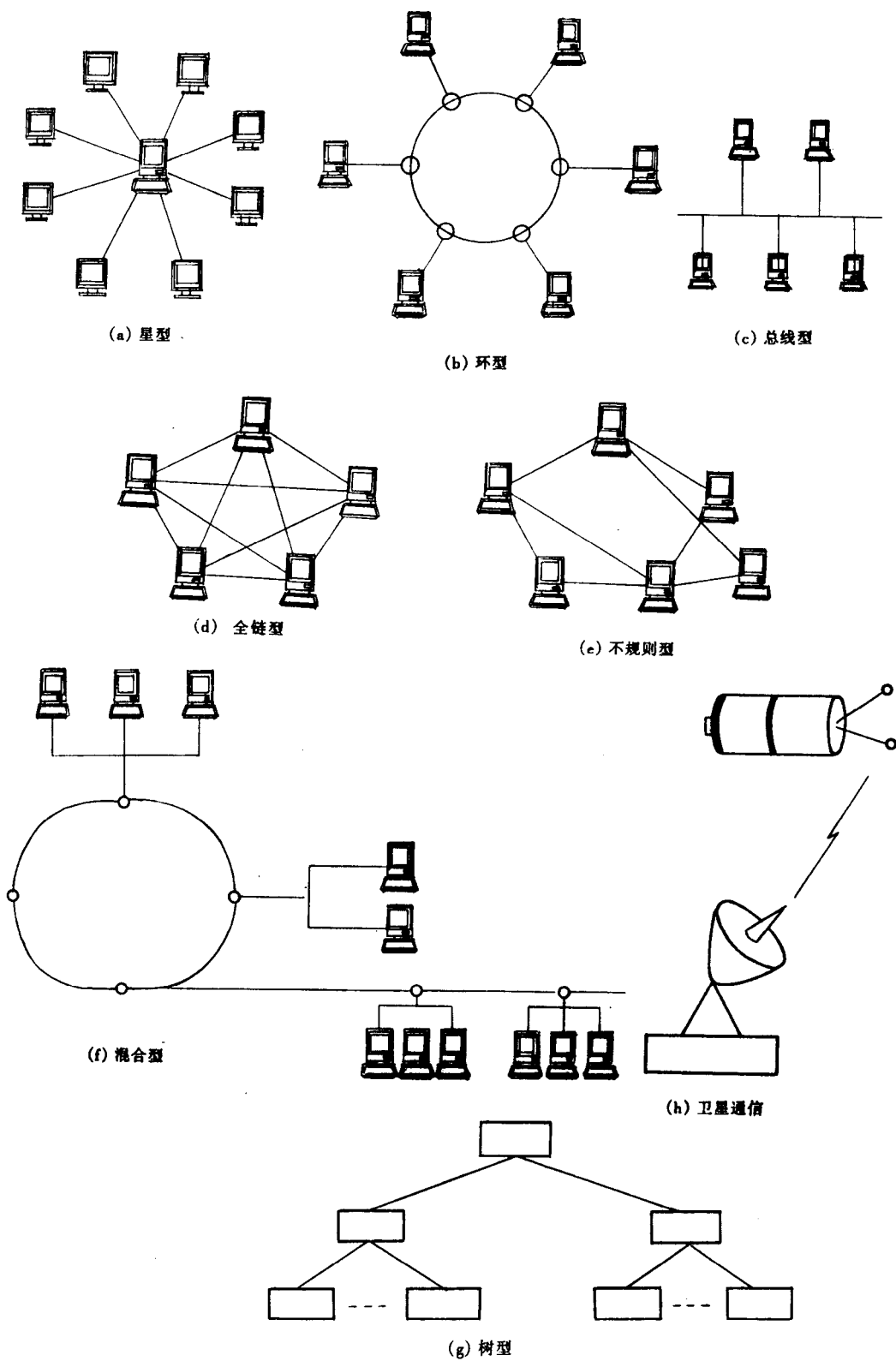


图 1-4 网络拓扑结构

2)环型:网上的服务器、工作站等设备,用传输介质把它们相连成一个首尾闭合环路。(图 1-4 b)。

3)树型:网上的中心节点是服务器,每个工作站用传输介质经中间节点与中心节点相连接(图 1-4 g),像一棵倒植的树。

4)全连型:网上的每个节点之间都用传输介质相连接(图 1-4 d)。

5)不规则型:根据需要,把网上某些节点用传输介质连接起来,形成不规则的连接(图 1-4 e)。

(2)广播信道的网络拓扑结构

广播信道方式:网上所有节点 共享一条传输线(信道),即网上任何节点发送数据都经过这条传输线。且每个节点发送数据时,网上其他节点都可收到。所以每个节点发送数据时,必须标明目的地节点地址和源节点地址。

广播信道的网络拓扑结构有以下几种:

1)总线型:网上的每个节点都连接在一根传输介质上。这根传输介质是网上各节点的公共通路(图 1-4 c)。

2)卫星通信型(图 1-4h)。

1.4 计算机网络的分类

从不同的角度看,计算机网络有不同的分类方法。现介绍以下几种:

1.4.1 按通信距离分类

这是一种通常的分类方法,它把网络分为:

(1)广域网

广域网(WAN—Wide Area Network)一般是指通信距离大于 10km、传输率小于 1Mbps、响应时间为百毫秒(ms)级的计算机网络。但一般是指非常大的网络。它又可以分为企业网络和全球网络。所谓企业网络是大型企业自己专有的网络,它可以跨地区,也可以跨国家。

所谓全球网络,是一个跨国家的世界性的网络,例如,美国的 Internet 网络。

(2)局域网络

局域网络(LAN—Local Area Network)一般指通信距离小于 10km、传输率在 0.1—10 Mbps、响应时间为百微秒(μ s)级。

随着计算机技术、通信技术和电子集成技术的发展,现在的局域网组网可以覆盖几十公里到数千公里的范围,传输速率可达数百 Mbps。例如,Novell, Ethernet 网络都是著名的局域网络。

另外,计算机控制交换机(CBX—Computerized Branch Exchanges)又称数字化专用交换机(PBX—Private Branch Exchanges),也是一种局域网络。初期,这种设备用于电话系统传送话音。经数字化后,除用作电话系统外,还与各种数字设备相连接,用于办公室自动化,但是这种网络传输率低,一般低于 64Kbps。

1.4.2 按拓扑结构分类

根据计算机网络中各种设备的物理连接,拓扑结构可分为:星型网、环型网、总线型网、

树型网、全连型、不规则型等(见 1.3.3 节 图 1-4)。

1.4.3 按信息交换方式分类

(1) 线路交换网络

所谓线路交换,是通信双方交换数据时,在两个节点之间建立一条专用的物理通信线路。通信的节点设备必须是智能型的,并且具有路径选择功能。一旦通信线路建立成功,只要不出故障,就可连续交换数据直至传输完毕后,释放线路。在整个通信过程中,这条物理线路为通信双方两家独用,即使没有数据传输,别人也不能利用这条线路。这种交换方式没有存贮转发功能,如果线路出故障就不能进行传输,并有可能丢失数据,且线路利用率低。

线路交换网络适用于大批量数据传输。

(2) 分组交换网络

分组交换是在线路交换技术和报文存贮转发技术基础上的发展。传输数据时,把报文分成若干规定的段,加上控制信息(报头),称为分组(Packet)。分组是传输的基本单位。在传输过程中,经过网上的每个节点都具有路径选择、存贮转发和检验功能。若发现某个分组有错误,可只对该分组重传。同时,对传输经过的每段物理线路,可用多路复用技术,把它分成许多逻辑信道供许多用户对同时使用,从而大大提高线路利用率及网络的传输效率。分组交换网络,在进行数据传输时要经过三个阶段,即建立逻辑连接、传输数据、释放连接。

1) 建立逻辑连接

通信双方,由源节点经过若干中间节点到达目的节点间(每个节点进行路径选择)的每段物理线路上,选择一个信道。最终构成一条由源节点到达目的节点的逻辑连接,又称逻辑链路或称虚电路,简称连接。

2) 数据传输

当连接建立好之后,就沿着这条连接传输数据。在传输时不需要再进行路径选择。但经过每个节点必须对所传数据进行存贮转发及校验。

3) 释放连接

数据传输结束后释放连接,即把所有占用的资源归还网络,以便别的用户使用。分组交换网络至今仍广泛地应用,如公共数据网络等。

(3) 综合服务数字网络

综合服务数字网络(ISDN—Integrated Service Digital Network),它利用时分多用复路(TDM)技术,将语音、数据、图像、视频等综合数据,在传输线路上一并传输,因此它可充分利用信道容量并提供多种服务。目前,只有技术先进的国家实现该网络的技术。

1.4.4 按传输介质带宽分类

分基带网络和宽带网络。

(1) 基带网络

任何信号的频率成分不是单一的,而是包含一定范围的频率,称频带。例如:电话语音信号占用 300—3400 Hz 频带。数字信号也包含不同的频率成分。周期性的矩形脉冲信号包含直流成分和无数谐波。一个单矩形脉冲频谱是从零频率延续到无穷大的频率。数据的原始数字信号所固有的频带(没有加以调制的)叫基本频带,或称基带。这种原始的数字信号

称为基带信号。数字数据直接用基带信号在信道中传输,称为基带传输,其网络称为基带网络。

基带信号占用的频带宽,往往独占通信线路,不利于信道的复用,且抗干扰能力差,容易发生衰减和畸变,不利于远距离传输。所以基带传输系统多用于局域网络。

用于基带网的传输介质可以是双绞线、同轴电缆或光纤等有线介质。若用同轴电缆,其阻抗应为 50Ω 。

(2) 宽带网络

把数字信号转化为模拟信号称为调制。把调制的模拟信号在传输线路中传输称为频带传输或称宽带传输。用宽带传输的网络称为宽带网。一般广域网、闭路电视网都是宽带传输。也有的局域网络用宽带传输,如王安网。

所谓调制,就是利用数字信号控制载波,又称键控。载波一般采用具有一定的频率的正弦波。正弦波一般有三个参量:幅度、频率和相位。用数字信号控制载波(调制)有三种方法:若用数字信号控制载波的幅度,用载波的幅度控制信号规律变化,称为幅移键控(ASK),又称调幅;若用数字信号控制载波的频率,称为频移键控(FSK),又称调频;若用数字信号控制载波的相位,称为相移键控(PSK),又称调相。

无论用哪种键控方式,调制后的信号都是连续变化的模拟信号,并可在有线传输介质和无线传输介质上进行远距离传输。若传输介质用同轴电缆,其阻抗应选 75Ω 的电缆。在宽带传输时,可以使用频带高达 450MHz 。通常宽带传输时,把传输介质分为若干逻辑信道,不同的信道传送不同的信号(如视频、音频和数据),故在同一电缆上,不但能传输数据,也能传输语音、图形或图像。

1.4.5 按使用目标分类

可分为专用计算机网络和公共计算机网络。

(1) 专用计算机网络

专用计算机网络是为某种使用目的而研制的网络,例如用于某种生产控制的网络。

(2) 公共计算机网络

公共计算机网络向国家、政府部门、公司、单位或个人提供网络服务。例如:电话网络、公共数据网络都是公共网络。公共网络一般都由国家电信部门管理。

1.5 计算机网络标准

目前,网络标准很多,诸如:ISO/OSI, X.25, IEEE 802, TCP/IP 和 IPX/SPX 等都是具有国际性的网络标准,并且广泛使用。现在分别介绍 OSI, X.25 及 TCP/IP 的概貌。IEEE 802 在第二章中介绍。

1.5.1 开放系统互连(OSI)标准

国际标准化组织(ISO—International Standards Organization)于1977年开始研制的“开放系统互连参考模型”(OSI/RM—Open System Interconnection/Reference Model)及其各层的通信协议、服务和接口关系,是计算机网络国际标准系列,它适用于任何计算机网络的研制。现