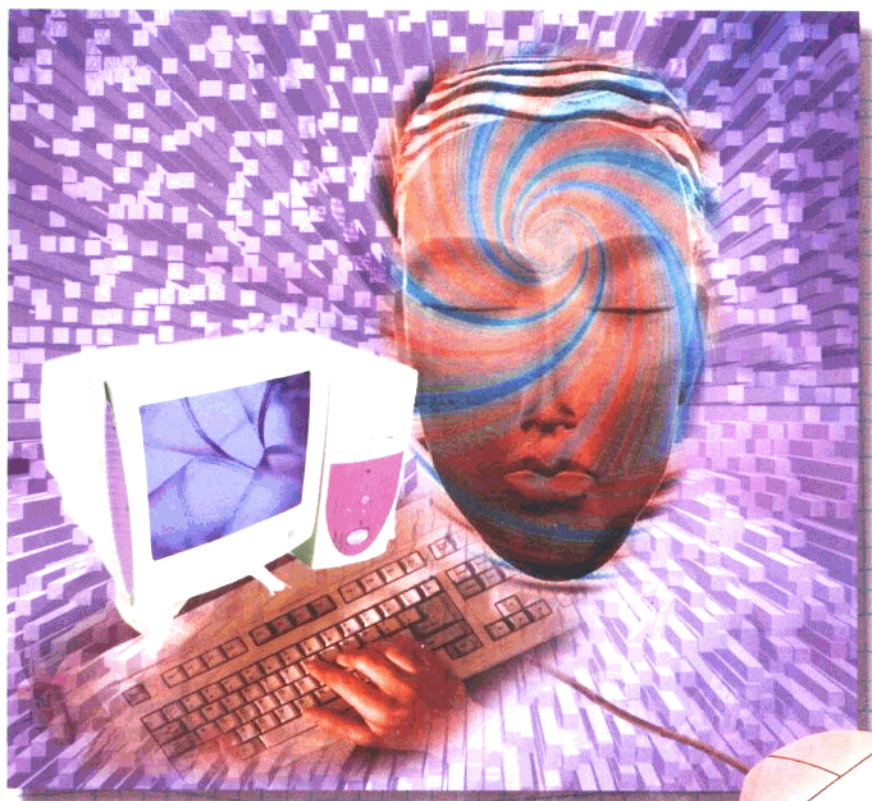


中等专业学校
电子信息类

规划教材

计算机网络 基础与技术

韩希义 刘立军



西安交通大学出版社

计算机网络基础与技术

韩希义 刘立军

2021/10/1

西安交通大学出版社

内 容 提 要

本书是按全国电子信息类专业教材出版计划推荐出版的中等专业学校计算机网络课程教材,既包括计算机网络方面的基础知识,又包括当前应用比较广泛的实用网络技术,同时对网络技术的发展也做了详细的介绍。主要内容包括通信基础知识、计算机网络基础、TCP/IP 协议、Novell 网络应用、Windows 95 和 Windows NT 网络应用、Internet 应用和高速以太网、ISDN 和 ATM 网络技术的发展等,适合于作为中等专业学校的教材,也可以作为各类网络技术培训班的教材或作为学习网络知识的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础与技术/韩希义,刘立军编.-西安:
西安交通大学出版社,2000.1
中等专业学校电子信息类规划教材
ISBN 7-5605-1080-9

I. 计… II. ①韩… ②刘… III. 计算机网络-基本知识
-专业学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 72331 号

*

西安交通大学出版社出版发行
(西安市咸宁西路 28 号 邮政编码:710049 电话:(029)2668316)
西安工业学院印刷厂印装
各地新华书店经销

*

开本:787mm×1 092mm 1/16 印张:21.375 字数:517 千字
2000 年 1 月第 1 版 2000 年 12 月第 2 次印刷
印数:4 001~6 000 定价:26.00 元

若发现本社图书有倒页、白页、少页及影响阅读的质量问题,请去当地销售
部门调换或与我社发行科联系调换。发行科电话:(029)2668357,2667874

前 言

本教材系按电子工业部《1996~2000年全国电子信息类专业教材编审出版规划》,由计算机教学指导委员会编审、推荐出版。本教材由黑龙江省电子工业学校韩希义担任主编,主审陈建辉,责任编委林东。

本教材参考学时数为60学时,其主要内容包括:绪论,介绍计算机网络的基本概念。第1章,介绍数据通信基础知识,对数字通信原理也做了简单介绍。第2章以OSI参考模型为基础,介绍了网络结构与协议等基础理论知识。第3章以令牌环和以太网为主,介绍了局域网的原理、协议及组网方法,并对网络操作系统做了概略介绍。第4章介绍了目前比较流行的TCP/IP协议的原理,在此基础上,第6章和第7章介绍了TCP/IP协议的应用。第5章以比较多的篇幅介绍了NOVELL网的原理、安装、管理和使用方法。第6章介绍了Windows系列网络产品的使用方法,主要包括Windows for workgroup 3.11、Windows 95和Windows NT 4.0操作系统的安装、管理和使用方法。第7章介绍了Internet的原理及使用,主要介绍了Internet的基本概念、基本技术以及用Windows 95访问Internet的方法。第8章介绍了基础网络技术的发展,主要包括高速以太网、FDDI、帧中继、ISDN和ATM网络。

本教材可以作为中等专业学校计算机网络课程的教材,也可以作为各类网络学习班的教材或作为学习网络知识的自学参考书。使用时应注意根据学时数对教材内容进行取舍,如果学时数不足,TCP/IP协议一章可以只介绍IP地址的有关内容。Novell网和Windows网可以任选一章。

本教材由常州无线电工业学校刘立军编写第5章(除第一节),其它各章由韩希义编写,全书由韩希义统稿。在本教材编写过程中,得到了黑龙江省电子工业学校、常州无线电工业学校和福建电子工业学校的大力支持和协助;么丽颖老师和张来柱同志协助录入了全部书稿,在此表示感谢;特别感谢黑龙江省电子工业学校图书馆馆员张淑焕女士对本教材的编写所给予了很大的支持和帮助。由于编者水平有限,书中难免有一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编者
于哈尔滨

目 录

绪论

0.1 计算机网络的发展过程	(1)
0.1.1 面向单机的脱机系统	(1)
0.1.2 面向网络的多机系统	(2)
0.1.3 标准化网络	(3)
0.2 计算机网络的基本概念	(4)
0.2.1 计算机网络的定义	(4)
0.2.2 计算机网络的组成	(4)
0.2.3 计算机网络的拓扑结构	(5)
0.2.4 计算机网络的分类	(6)
0.2.5 计算机网络的功能与应用	(7)

第1章 数据通信基础知识

1.1 通信系统	(8)
1.1.1 通信的概念	(8)
1.1.2 数据通信系统	(9)
1.1.3 链路的类型	(10)
1.1.4 信号的编码	(11)
1.1.5 脉码调制 PCM	(12)
1.2 数据传输方式	(13)
1.2.1 同步方式	(13)
1.2.2 基带传输	(15)
1.2.3 频带传输	(16)
1.2.4 数据传输的主要指标	(17)
1.2.5 传输介质	(18)
1.3 多路复用	(20)
1.3.1 频分多路复用	(20)
1.3.2 时分多路复用	(20)
1.4 差错控制方式	(21)
1.4.1 差错的产生与避免	(21)
1.4.2 差错控制方式	(22)
1.4.3 抗干扰编码	(22)
思考题	(24)

第2章 网络结构与协议

2.1 概述	(25)
2.1.1 层次结构	(25)
2.1.2 OSI 参考模型	(26)
2.1.3 协议标准	(29)
2.2 物理层	(29)
2.2.1 物理层的功能	(29)
2.2.2 物理层的特性	(30)
2.2.3 EIA RS-232-C 标准	(31)
2.2.4 CCITT 数字信道接口的建议书 X.21	(34)
2.3 链路层	(35)
2.3.1 链路层的功能	(35)
2.3.2 面向字符型协议	(35)
2.3.3 面向比特协议	(37)
2.4 网络层	(44)
2.4.1 分组交换	(44)
2.4.2 网络层的功能	(45)
2.4.3 网络层服务	(45)
2.4.4 路由选择	(47)
2.4.5 数据流控制	(50)
2.4.6 X.25 建议书	(52)
2.5 传输层	(57)
2.5.1 传输层的作用	(57)
2.5.2 传输协议分类	(58)
2.5.3 传输服务(OSI)	(58)
2.6 高层协议	(61)
2.6.1 会话层	(61)
2.6.2 表示层	(63)
2.6.3 应用层	(63)
思考题	(67)

第3章 局域网络

3.1 局域网概述	(68)
3.1.1 局域网的发展历史	(68)
3.1.2 局域网的特点	(69)
3.1.3 局域网的分类	(70)
3.2 局域网介质访问控制方式	(71)
3.2.1 信道共享	(71)
3.2.2 随机访问	(72)
3.2.3 环形网介质访问	(75)

3.3 局域网的协议标准·····	(78)
3.3.1 IEEE802 协议 ·····	(78)
3.3.2 逻辑链路控制子层 LLC ·····	(80)
3.3.3 以太网·····	(82)
3.3.4 令牌环网·····	(83)
3.4 局域网组网原理·····	(87)
3.4.1 局域网的规划·····	(88)
3.4.2 网络的组成·····	(89)
3.4.3 以太网组网方式·····	(92)
3.5 局域网互联·····	(94)
3.5.1 网络互连的需求·····	(94)
3.5.2 网络互联的层次·····	(95)
3.5.3 互联网·····	(97)
3.6 网络操作系统·····	(98)
3.6.1 网络操作系统概述·····	(98)
3.6.2 网络操作系统的选择 ·····	(100)
3.6.3 常用网络操作系统介绍 ·····	(101)
思考题·····	(102)
第4章 TCP/IP 协议	
4.1 TCP/IP 协议概述·····	(104)
4.1.1 TCP/IP 协议的重要性 ·····	(104)
4.1.2 TCP/IP 的起源·····	(105)
4.1.3 TCP/IP 的层次结构·····	(105)
4.2 IP 互联网协议 ·····	(106)
4.2.1 IP 层的作用 ·····	(106)
4.2.2 IP 地址 ·····	(107)
4.2.3 地址解析 ·····	(110)
4.2.4 域名系统 ·····	(110)
4.2.5 IP 数据报 ·····	(112)
4.2.6 IP 控制报文协议 ICMP ·····	(117)
4.2.7 IP 路由选择 ·····	(119)
4.3 TCP 协议 ·····	(125)
4.3.1 概述 ·····	(125)
4.3.2 传输端口 ·····	(126)
4.3.3 UDP 协议 ·····	(127)
4.3.4 TCP 协议 ·····	(128)
思考题·····	(130)
第5章 Novell 网络应用	
5.1 Novell 网络概述 ·····	(131)

5.1.1	Netware 版本介绍	(131)
5.1.2	Netware 的结构	(132)
5.1.3	Netware 的特点	(134)
5.2	Novell 网络安装	(137)
5.2.1	服务器的安装	(137)
5.2.2	工作站的安装	(146)
5.3	Novell 网络环境的建立	(152)
5.3.1	建立用户及用户组	(152)
5.3.2	目录与网络驱动器管理	(158)
5.3.3	设定入网限制条件	(166)
5.3.4	设定安全与保密	(180)
5.3.5	入网底稿	(187)
5.3.6	网络命令	(192)
5.3.7	Novell 网上的数据库	(201)
5.4	Novell 网络打印管理	(202)
5.4.1	Novell 网络打印服务	(202)
5.4.2	打印环境的建立	(204)
5.4.3	网络共享打印	(208)
	思考题	(211)
第 6 章 Windows 网络应用		
6.1	Windows for Workgroup 3.11	(212)
6.1.1	Windows for Workgroup 3.11 的安装	(213)
6.1.2	网络设置	(215)
6.1.3	网络打印机设置	(216)
6.2	Windows 95	(217)
6.2.1	Windows 95 网络功能概述	(217)
6.2.2	网络的安装与配置	(218)
6.2.3	文件与打印共享服务	(221)
6.2.4	Microsoft 和 Netware 网络客户访问	(222)
6.3	Windows NT	(224)
6.3.1	Windows NT 的版本	(225)
6.3.2	Windows NT 的主要特点	(225)
6.3.3	NT Server 4.0 的安装	(229)
6.3.4	工作站的安装	(233)
6.3.5	TCP/IP 协议的运用	(240)
6.3.6	Windows NT 的远程访问方式	(245)
6.3.7	NT server 的管理	(254)
	思考题	(260)

第7章 Internet

7.1 Internet 概述	(261)
7.1.1 Internet 的起源	(261)
7.1.2 Internet 的现状	(263)
7.1.3 Internet 在中国的发展	(264)
7.2 Internet 的应用	(265)
7.2.1 Internet 应用概述	(265)
7.2.2 最早期的应用	(267)
7.2.3 信息服务	(268)
7.2.4 WWW 技术	(269)
7.2.5 HTML 语言	(273)
7.2.6 Java 语言	(276)
7.2.7 Intranet	(278)
7.3 Internet 访问	(280)
7.3.1 如何入网	(281)
7.3.2 用 Windows95 上网	(282)
7.3.3 浏览器 Internet Explorer	(292)
思考题	(294)

第8章 基础网络技术的发展

8.1 以太网的发展	(296)
8.1.1 交换以太网	(296)
8.1.2 高速以太网	(297)
8.1.3 千兆位以太网	(299)
8.2 光纤分布数据接口 FDDI	(299)
8.2.1 FDDI 概述	(299)
8.2.2 FDDI 协议标准	(301)
8.2.3 FDDI 网络原理	(302)
8.2.4 FDDI 组网	(305)
8.3 帧中继	(306)
8.3.1 帧中继标准	(306)
8.3.2 帧格式	(307)
8.3.3 帧中继的应用	(308)
8.4 综合业务数字网 ISDN	(309)
8.4.1 ISDN 概述	(309)
8.4.2 网络和系统结构	(311)
8.4.3 ISDN 终端	(315)
8.5 宽带 ISDN	(318)
8.5.1 B-ISDN 概述	(318)
8.5.2 同步数字网 SDH	(319)

8.5.3 异步转移模式 ATM	(321)
思考题.....	(328)
附录 1 ASCII 码表	
附录 2 FDDI 4B/5B 代码及符号	
参考文献	

绪 论

0.1 计算机网络的发展过程

计算机网络技术是伴随着计算机的广泛应用而产生和发展的。从早期具有通信功能的单机系统到现在日益庞大的计算机网络体系已经历了三代。第一代是计算机脱机系统,第二代是计算机多机通信网络,第三代是标准网络体系结构。

0.1.1 面向单机的脱机系统

(1) 计算机与通信的最早结合

早期,计算机主机的资源是非常昂贵的,计算机的数量很少,用户必须到计算机房通过终端使用机器。在 1954 年,发明了一种称为收发器的终端,可以把穿孔卡片上的数据通过电话线发送到远方的计算机,后来又发明了具有类似这种通信功能的电传打字机,用户可以在远地的电传打字机上键入自己的程序,计算机算出的结果可以由计算机传到电传打字机打印出来。计算机通过线路控制器与远程终端通信,如图 0-1 所示。这样,首次实现了计算机与通信的结合。图中的线路是利用已有的公共电话网,通过多路控制器,可以使计算机同许多远程终端相连。但这样一来,计算机主机既要进行数据处理,又要处理与多个终端的通信,造成了相当大的额外开销,这就导致了通信处理机的出现。

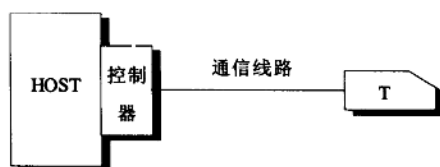


图 0-1 单机系统

(2) 具有通信处理机的单机系统

通信处理机是用来专门负责与所有远程终端通信的处理工作的,又称为前端处理机 FEP,有时简称前端机。有了前端机负责通信处理,计算机主机就可以专门进行数据处理,如图 0-2 所示。前端机可以用一台专用的计算机充当,例如用一台小型计算机充当大型主机的前端机。这种通信模式从 60 年代初期起,一直到现在,在计算机通信网中起着重要的作用。



图 0-2 多机系统

在远程终端比较集中的地区可以加一个线路集中器。它的一端通过多条低速线路与各终

端相连,另一端通过高速线路再与前端机相连。集中器的利用,可以明显地减少用于通信的费用,集中器也可以用一台计算机充当。这样的通信系统就称为第一代计算机网络。在 60 年代,这种面向终端的计算机网络获得了很大的发展,其中许多网络至今仍在使用。例如 1958 年投入运行的美国半自动地面防空系统 SAGE,通过通信线路把雷达观测站、机场、防空高射炮阵地的终端与指挥中心的 IBMAN/FSQ-7 计算机联接起来,帮助指挥员作出决策,实现了自动引导飞机和导弹进行拦截。另一个例子是美国航空公司第一个联机预订飞机票的 SA-DREI 实时系统,60 年代投入使用,由一台中央计算机与全美 2000 个终端机连接组成。

0.1.2 面向网络的多机系统

单个主机的系统后来发展成多机通信系统,但通信线路仍采用电话网。通信交换方式仍采用普通电话网的线路交换方式,不适应计算机通信。线路交换的特点是先进行连接再进行通信,线路连接后收费立即开始,但是计算机通信的数据和电话的话音信号不同,是突发式的和间歇性的。在计算机通信时,大部分时间线路是空闲的,通信费用高,线路资源浪费大。另外,线路交换连接时间也嫌太长,是计算机通信所不能容忍的。这就要求改变这种线路交换方式。

1964 年 8 月巴兰在美国兰德公司的论分布式通信研究报告中第一次提出分组交换的概念。1962 年至 1965 年,美国国防部远景规划局 DARPA(Defense Advanced Research Project Agency)对新型计算机通信网进行了研究。1969 年 12 月,美国具有 4 个节点的分组交换计算机通信网 ARPANET 投入运行,它标志着真正的计算机通信网络时代的到来。ARPANET 在全美迅速发展,直至通向全世界,成为著名的 Internet 网。分组交换采用存储转发的方式,类似于电报通信,只有在通信时占用线路,只要线路空闲就进行分组的转发,特别适合于计算机通信实时性和突发性的特点,提高了通信线路的利用率。ARPANET 是一个专用分组交换网。70 年代,工业发达国家开始建造公用分组交换网,与公用电话网相似,用于通过租用方式组建自己的计算机网络。例如英国于 1973 年开始建造试验分组交换网 Epss,美国建造了 TELENET 和 COMPAC,法国建造了 TRANSPAC 网,加拿大建造了 DATAPAC 网,我国在 1993 年建成 CHINAPAC 网。公共分组交换网通常都是用于商业目的。除此之外,在这个时期,还建立了许多用于在一定范围内通信处理和通信服务为目的的通信网络,如:欧洲情报网络 EIN;国际航空订票网络 SITA,承办 160 多个航空公司的业务;国际气象观测网络 WW-WN;美国证券商人国家协会自动报价系统 NASDAQ;美国政府部门的通信网络系统 ARS 和海军战术数据系统 NTDS 等。还有一些根据一定范围内的专用资源共享而自己建立的共享资源网络。如:DCTOPUS 网,是美国加利福尼亚大学劳伦斯原子能研究所建立并使用的网络;TUCC 网络是美国北卡罗来纳洲三所主要大学合作的三角式大学计算机网络;TSS 网络是 IBM 沃森研究中心、卡内基-梅隆大学和普林斯顿大学合作开发的分布式同种机网络;CY-CLADES 网是法国信息与自动化研究所负责开发的一个通用机计算机网;KUIPNET 网是日本京都大学信息处理网络。具有分布处理能力的网络主要有:SNA 网,美国 IBM 公司 1974 年首先提出的计算机网络的标准化体系结构,它是一个面向集中式控制的网络;DNA 网是美国 DEC 公司 1975 年 3 月发表的 DEC 的网络体系,等等。以上的网络,构成了第二代计算机网络体系的基础。这个时期,广域网技术得到了巨大的发展,使网络的应用延伸到计算机与通信的各个领域,为网络的理论奠定了一定的基础,例如分组交换,网络的分层结构,多种网络协

议的提出,为网络的进一步发展做好了充分的准备。但是第二代网络存在着许多弊病,主要表现为:没有统一的网络结构和协议标准,它们所提供的网络体系都是只适合自己公司同种机的,根本谈不上网络互连;另外,信息传输率低,网络的拥挤和阻塞现象相当严重。为此,70年代后期,人们开始提出发展新一代的计算机网络课题。

0.1.3 标准化网络

第二代的网络如 ARPA、SNA 和 DNA 等,已经为标准化网络作好了理论上和技术上的准备,一些国际标准化组织在此基础上开始制定一系列的标准,以便推动计算机网络朝着标准化的方向发展,从而拉开了第三代计算机网络的序幕。第三代计算机网络是国际标准化网络,它具有统一的网络体系结构,遵循国际化的协议,标准化可以使得不同的计算机、不同的网络方便地互连在一起。显然,标准化还能带来大规模生产、产品 VLSI 化和成本降低等一系列好处。

国际标准化组织 ISO(International Standards Organization)下属的计算机与信息处理标准化委员会 TC97 成立了一个专门研究网络标准的委员会 SC16,经过多年卓有成效的工作,制定并正式颁布了一个称为“开放系统互连基本参考模型”的国际标准 OSI(Open System Interconnection Basic Reference Model)。这里“开放系统”是相对于第二代计算机网络中只能和同种计算机互连的各个厂商的各自封闭的系统而言的,它是可以和任何基于 OSI 的系统通信而相互开放的,该模型分七个层次,又称为 OSI 七层模型。OSI 模型目前已被计算机界普遍接受,各大计算机公司都表示支持 OSI,公认为它是新一代计算机网络的体系结构的基础。以 OSI 模型为参照,ISO 以及国际电话电报咨询委员会 CCITT(法文 Comité Consultatif International de Telegraphie et Telephonie)等为各个层次开发了一系列的协议标准,组成了一个庞大的 OSI 基本标准集。

OSI 及其标准的制定推动了第三代计算机网络的发展,但是执行标准,最后实现标准的统一,这是一个艰苦的、长期的过程,因为许多公司在此之前都发布了各自的体系与标准。ISO 为了兼顾各个方面,使得制定的标准集为了具有通用性而过于庞大,因此在实施与应用时必须根据具体的情况和需要,从众多的基本标准中选择适当的子集。况且,即使是 OSI 标准子集,也未推出成熟的产品。而这些公司过去推出的协议标准却已经产品化,有非常多拥护的用户,已经成为事实上的工业标准,所以协调这些标准与 OSI 标准的关系才是目前迫切应解决的。例如最近几年推出了网络互联、异种机互联的一些技术及产品,已经实现了网络互联,作为向 OSI 标准的过渡。

在这个时期,局部区域网 LAN(Local Area Network)是一个非常活跃的分支。局域网从 60 年代末的实验阶段和 70 年代的研制阶段,到 80 年代开始形成产品,并形成了大规模的生产。局域网的发展与微型机技术和大规模集成电路技术息息相关,并且局域网一开始就遵循着国际标准发展。局域网的主要特点是由一个部门专用、价格便宜、组网方便,受到了广大用户的欢迎。局域网技术将推动整个计算机网络的发展,在互联网技术中起到举足轻重和推波助澜的作用。

Internet 是最大的国际互联网,采用 TCP/IP 协议,把全世界上百万的计算机连成了一个巨大的网络。采用互联技术的 Internet 在世人面前充分显示了计算机网络在为人们发布信息和获取信息方面所发挥出的巨大无比的威力,同时也使人们看到了信息时代的曙光。

以光纤传输和卫星通信为基础的现代通信技术为计算机网络技术的发展注入了新的活力。随着多媒体通信对网络传输的带宽提出了更高的要求,随之而来的是宽带综合业务数字网和异步转移模式(ATM 网络)正在从实验逐步走向实用,成为人们所期待的新一代网络。

0.2 计算机网络的基本概念

本节首先介绍计算机网络的定义,然后介绍计算机网络的组成,认为网络是由通信子网和资源子网组成的。其次介绍网络拓扑结构概念,网络拓扑研究网络硬件的连接方式。接着介绍网络的分类,以便正确地理解在网络分类中的一些概念。最后再介绍计算机网络的功能及应用。

0.2.1 计算机网络的定义

计算机网络是指由通信线路连接的自主计算机的集合。与计算机网络概念对应的是计算机通信网。计算机通信网以信息传输为主要目的;而计算机网络以如何更加便利地共享网络资源为主要目的。计算机网络往往在一个网络操作系统统一管理下,网上用户使用网络资源就如同使用本地资源一样方便。当然我们也没有必要做太严格的区别,一般来说,凡计算机与通信相结合的系统都可以看作是计算机网络。

0.2.2 计算机网络的组成

计算机网络由主机、终端、通信处理机和通信设备等网络单元经通信线路连接组成,如图 0-3 所示。

NC 是通信处理机,又称结点处理机,在分组交换网中是分组交换设备,完成通信线路上的链路结点间数据的存储转发,是网络中链路的端点。

C 是集中器,为多个终端网络用户共用一条高速干线访问网络而设置的一种设备,可以利用一条干线使多个终端用户入网。

NCC 是网络控制中心,它管理整个网络的运行,并实行差错控制、故障检测、计费及用户入网登记,网控中心的功能对网络运行质量有直接的影响。

G(GATEWAY)是网关,是网络互连设备,它把整个网络看成一个子网,以便与其它子网组成一个更大的网络,来覆盖更大的区域。网关有各种类型,在网络的各个层次上实行网络的互连,具有极强的伸缩性及灵活性。

H(HOST)是用户端所要入网的计算机,是网络上负责数据处理的主要设备,为本地用户访问网络提供支持并为远程用户提供共享资源,同时完成对数据的存储、加工、处理,一般都采用大型主机设备。

T 是终端,是用户访问网络的直接界面。终端可以采用两种方式入网:一种是作为主机终端配置,通过主机访问网络;另一种是利用结点处理机提供的物理接口直接入网。

除此之外,还包括通信线路及信号变换器等其它通信设备。为了更好地理解这样一个复杂的网络结构,一般分成资源子网和通信子网两大部分。图 0-3 中,虚线外的部分为资源子网,虚线内的部分为通信子网。资源子网负责主要的数据处理工作,向用户提供数据处理能力、存储能力、输入输出能力以及数据的管理能力。资源子网的组成包括网上所有的主机、终

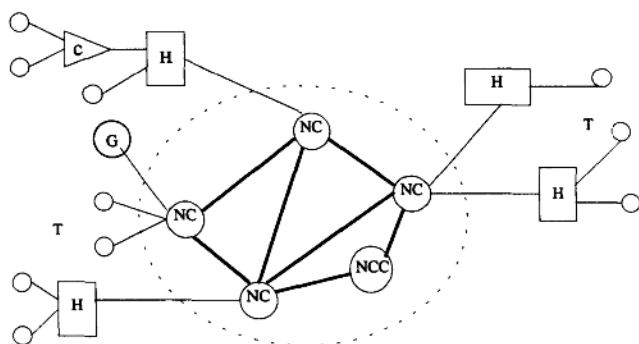


图 0-3 计算机网络构成

端、外部设备等硬件设备以及用于管理和应用的网络操作系统及应用软件。通信子网负责全面的数据的传输和转接工作,并且提供用户入网的接口。在数据的传输和转接过程中,通信子网完成路由选择、流量控制、差错控制,使数据毫无差错地在通信子网中传送。公用分组交换网实际上就是解决资源子网的部分,用户的工作就是解决如何通过网络提供的接口连到网上。

以上的结构形式适用于广域网,在广域网中,各主机间是对等的关系,没有主从关系。正如前面所述,结点机、集中器和网关等都可以由通用计算机充当。由此,我们可以看到,计算机网络实质就是庞大的计算机群的有机集合。相对广域网的构成,局域网要简单得多,局域网不采用存储交换方式,局域网的结点机的功能主要作为网络结点的控制及网上站点与网络的接口,局域网的结构完全可以借用资源子网与通信子网的概念,因为局域网也体现了计算机与通信的结合这个基本定义。

0.2.3 计算机网络的拓扑结构

在拓扑学中,把事物抽象成结点,把事物间的关系抽象成连线,用这种方法描述网络的构形称为网络的拓扑结构。网络的拓扑结构主要有星形、树形、环形、总线形和网形,如图 0-4 所示。可以分成两大类:点对点连接方式和广播方式。

1. 点对点连接方式

点对点连接方式不论是专用,还是转接,不论是线路交换还是存储交换都采用两个节点间直接通信,不涉及其它结点。这种连接方式主要有星形、树形和网形。

(1) 星形

图 0-4(a)是星形结构,多用户联机系统是典型的星形结构,中心结点既要负责数据处理,又要负责数据交换,是网络的控制中心,容易形成网络的瓶颈,一旦出现故障则全网瘫痪,故可靠性差。局域网中采用程控交换机的网络也属于星形结构。另外,以太网用集线器组网的方式也构成星形结构。由于采用大规模集成电路技术,集线器的可靠性非常高。所以,这样一种星形网的可靠性问题解决得是非常好的。

(2) 树形

树形网络是分层结构(图 0-4(b)),其优点是易于扩展,通信线路总长度较短,但结构比较

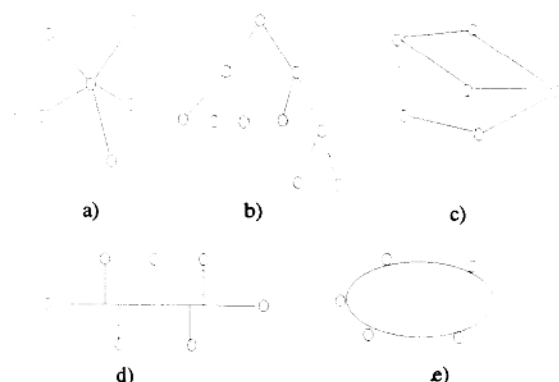


图 0-4 网络拓扑结构

复杂,共享性差、可靠性差,根结点如果出现故障,则整个网络瘫痪。在某些局域网中,通过网络连接设备可以连成无根树网络。树形结构类似于行政部门分级管理结构,所以构成一些统计网络比较方便。在工业监控系统中也适于采用树形结构。

(3)网形网

这种网络结构有时又称无规则形图(0-4(c))。因为各结点间的通路比较多,所以可靠性提高,但控制结构复杂,建网费用高,一般应用在广域网中。

2. 广播连接方式

广播连接方式包括总线网和环形网,如图 0-4(d)和图 0-4(e)所示。总线网特点是各结点都连在一根传输介质上,当某结点发送信息时,各结点都可以收到。这种连接方式硬件结构简单,连接方便,增删结点容易,但适于结点较少和信息流量较少的网络应用。

环形网结构各结点连成一个闭合环路,信息在各结点之间单向按位存储转发,所以控制简单,适于流量较大的信息传输,通信介质可以采用光纤构成高速通信网络。但环形结构如果某个结点出现故障,将影响整个网络的运行,所以应当解决可靠性问题。

一般来说,环形、树形、星形和总线形拓扑比较适合于局域网结构,网形比较适合广域网结构。有些网络,还使不同的拓扑结构集成在一个网络中,如环形和星形,总线和星形。

0.2.4 计算机网络的分类

计算机网络有多种分类方法。按网络拓扑结构分为点对点连接网和广播连接网。按控制方式分为集中控制方式网络和分布控制方式网络。例如星形网是集中控制方式,网形网是分布控制方式。按照地理范围,把网络分成局域网和广域网。一般来说,局域网适合于较小的系统,地理范围比较小,广域网一般适于一个较大的系统,地理范围比较大。如果按使用方式分类,又可以分成专用网和公用网。专用网一般都由本部门使用,采用专用线路或租用线路;公用网一般公共使用,采用广域网方式,由电信部门经营。

0.2.5 计算机网络的功能与应用

概略地说,网络的功能主要有两个。

第一是通信的功能。网络是计算机与通信相结合的技术,人们为了信息传输而需要通信。在两个计算机间通信可以有两种方法:一种是采用磁盘或磁带等在两地之间进行传输,这种方式不方便、速度慢;还有一种是通过电信号在线路上传输,这种方式方便、快捷,计算机远程终端与主机间通信就是利用了现代通信技术传输信息,通信是支持网络技术的基础,又是网络的重要功能。现在利用网络,人们可以发送电子邮件、打电话、发传真、交谈(chat)、听网上音乐、听网上实时广播、看电视、开视频会议等,都是充分地利用了网络通信的功能。

第二是资源共享,资源共享隐含了通信的功能。所谓资源包括主机的高速处理能力、大容量磁盘和高速打印机等硬件设备,还包括数据库系统、文件系统等软件资源。计算机的资源分布是不均匀的,资源共享就是通过网络使资源得到充分和合理的利用。局域网上的无盘工作站是没有磁盘、打印机设备的个人机,可以共享网络上的文件服务器和打印服务器的资源。连接国际互联网的微型机可以通过网上的匿名服务器下载自己喜欢的软件,还可以登录到互联网上的任何一个主机上作为主机的仿真终端。Oracle 和 Sun 等公司提出的网络计算机 NC 的概念,认为所有的资源来自于国际互联网。资源共享利用了资源、节省了投资、提供了方便,是网络得以广泛应用的根本原因。