

高等学校通信教材

Computer Communication Network Foundation

计算机通信网基础

王晓军 毛京丽 编



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

内 容 简 介

全书共分七章:第一章概述,第二章网络设计基础及应用,第三章计算机网络协议的体系结构,第四章局域网与网络互连,第五章 INERTNET,第六章现代通信网络技术,第七章网络的安全和管理。

本书在原理和概念方面,强调标准的重要性,同时也注意计算机网络技术的实用性。主要内容力求反映计算机通信网的基本思想及最新发展。

本书作为高等院校通信专业及信息专业的教材,也可供和工程技术人员学习参考,以及同类专业的培训班学员学习。

高等学校通信教材 计算机通信网基础

- ◆ 编 王 晓 军 毛 京 丽
责任编辑 滑 玉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
人民邮电出版社河北印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23
字数: 570 千字 1999 年 6 月第 1 版
印数: 9 501-14 500 册 2002 年 5 月河北第 4 次印刷

ISBN 7-115-07796-7/TP · 1107

定价: 32.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010)67129223

编 者 的 话

随着计算机技术和通信技术的飞速发展与紧密结合,促进了计算机通信网的高速发展。尤其是国际互联网 Internet 风靡全球,一场改变人类生产和生活方式的信息革命正在发生。

编者根据多年的教学实践,坚持理论联系实际、学以致用为原则。在基本原理和基本概念方面,强调协议标准的重要性,同时也注意计算机网络技术的实用性。主要内容力求反映计算机通信网的基本思想及其最新发展。

全书共分七章:第一章概述,第二章网络设计基础及应用,第三章计算机网络协议的体系结构,第四章局域网与网络互连,第五章 Internet,第六章现代通信网络技术,第七章网络的安全和管理。

本书第一、二、四、六章由毛京丽同志编写,第三、五、七章由王晓军同志编写。

本书承蒙北京邮电大学李文海教授审阅了全部书稿,并给予了许多建议,在此表示衷心谢意。

本书在编写过程中主要参考了谢希仁、陈鸣、张兴元编著的《计算机网络》和汤子瀛、哲凤屏、汤小丹、王侃雅编著的《计算机网络技术及其应用》等书,在此也表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。

编 者

1999 年 2 月

目 录

第一章 概述	1
自学指导	1
第一节 计算机通信网的概念及发展过程	1
一 计算机通信网的概念	1
二 计算机通信网的形成与发展	1
第二节 计算机通信网的组成	6
一 用户资源子网	6
二 通信子网	6
第三节 计算机通信网的主要任务	7
第四节 计算机通信网的分类	7
一 按网络覆盖的范围进行分类	7
二 根据网络的所有权性质进行分类	8
三 按网络的拓扑结构进行分类	8
小结	9
习题	9
第二章 网络设计基础及应用	10
自学指导	10
第一节 排队论基础	10
一 排队论基本概念	10
二 M/M/1 排队系统	16
第二节 图论基础知识	20
一 图的基本概念	20
二 树	24
三 割	26
四 图的矩阵表示	27
五 最短路径	29
第三节 网络拓扑设计	31
一 对计算机通信网的基本要求	31
二 网络拓扑设计的基本概念	32
三 本地接入网的拓扑设计	34
四 主干网的设计	39
小结	43
习题	45
第三章 计算机网络协议的体系结构	48
自学指导	48

第一节	网络协议体系结构概述	48
一	网络分层结构的概念	49
二	开放系统互连参考模型的制定	50
第二节	OSI 参考模型的基本概念	52
一	OSI 参考模型各层的主要功能	52
二	OSI 环境	55
三	服务与协议	57
四	数据单元	60
五	服务原语	61
六	服务类型	64
第三节	低层协议	65
一	物理层	65
二	数据链路层	73
三	网络层	86
第四节	运输层	96
一	运输层的基本概念	96
二	运输服务与服务原语	98
三	运输协议	101
四	运输协议的机制	102
五	运输协议中差错检测和差错恢复机制	105
六	TP4 的差错检测和差错恢复机制	107
第五节	高层协议	108
一	会话层	109
二	表示层	115
三	应用层	119
小结		126
习题		129
第四章	局域网与网络互连	131
自学指导		131
第一节	局域网概述	131
一	局域网的定义及特征	131
二	局域网的分类	132
三	局域网的组成	133
四	局域网拓扑结构	133
第二节	局域网参考模型	135
一	局域网参考模型	136
二	IEEE802 标准	138
第三节	逻辑链路控制(LLC)子层协议	139
一	逻辑链路控制子层的服务形式	139
二	LLC 帧的结构(LLC PDU 的结构)	141

第四节	常规局域网 LAN 及介质访问控制(MAC)子层协议	142
一	总线型局域网及介质访问控制协议	142
二	令牌环局域网及介质访问控制协议	152
三	令牌总线局域网及介质访问控制协议	157
四	三种局域网的比较	162
第五节	高速局域网	163
一	FDDI 光纤环网	163
二	100 BASE - T 快速以太网	174
三	100VG - Any LAN	177
四	千兆位以太网	177
五	交换式局域网	178
六	全双工局域网	180
七	虚拟局域网(VLAN)	181
第六节	网络互连	183
一	网络互连概述	183
二	网间连接器	185
三	互连网协议 IP	194
四	IEEE802 互连网协议	200
五	局域网与局域网互连	201
六	局域网与广域网 WAN 的互连	203
七	广域网 WAN 之间的互连	205
小结		207
习题		210
第五章	Internet	212
自学指导		212
第一节	Internet 概述	212
一	Internet 的发展与现状	212
二	Internet 资源	213
三	Internet 网络服务	213
四	Internet 的运行与管理	215
五	Internet 的组织结构	216
六	中国与 Internet	216
七	拨号上网	220
第二节	Internet 网络标准:TCP/IP	223
一	概述	223
二	TCP/IP 分层模型	224
三	编址与域名系统	227
四	址址转换协议	231
五	IP 协议	233
六	TCP 协议	243

第三节 Internet 网络服务	250
一 远程登录(Telnet)	250
二 文件传输(FTP)	253
三 电子邮件(E-mail)	258
四 网络新闻(UseNet)	262
五 软件查询工具(Archie)	265
六 菜单式浏览工具(Gopher)	269
七 数据库查询工具(WAIS)	272
八 超文本式浏览工具(WWW)	273
小结	276
习题	278
第六章 现代通信网络技术	279
自学指导	279
第一节 分组交换	279
一 分组交换的基本原理	279
二 X.25 建议	284
三 PAD 及 X.3/X.28/X.29 建议	287
四 X.121 建议	289
五 局域网与分组交换网的互连	291
第二节 帧中继	292
一 帧中继的基本原理	292
二 帧中继协议	294
三 帧中继网的组成	297
四 帧中继在计算机通信网中的应用	299
第三节 数字数据网(DDN)	301
一 DDN 的基本原理	302
二 DDN 在计算机通信网中的应用	306
第四节 综合业务数字网(ISDN)	308
一 ISDN 的基本概念	309
二 ISDN 的用户/网络接口	311
三 ISDN 的网络功能	315
四 ISDN 在计算机通信网中的应用	316
第五节 B-ISDN 与 ATM	318
一 宽带 ISDN(B-ISDN)	318
二 ATM 基本原理	321
三 关于 B-ISDN 的建议及 ATM 协议参考模型	323
四 ATM 网的网络结构	327
五 ATM 交换	328
六 ATM 在计算机通信网中的应用	331
小结	334

习题	336
第七章 计算机网络的安全和管理	338
自学指导	338
第一节 网络的安全	338
一 网络安全的内容	338
二 OSI 环境下的安全问题	342
三 OSI 安全体系结构	344
第二节 网络管理	346
一 概述	346
二 OSI 的网络管理标准	350
小结	352
习题	353
参考文献	355

第一章 概 述

自 学 指 导

随着人类社会的不断进步、经济的迅猛发展以及计算机的广泛应用,人们对信息的要求越来越强烈,为了更有效可靠地传送、处理信息,计算机通信网应运而生。

本章将主要介绍计算机通信网的概念及发展过程,计算机通信网的组成、主要任务和计算机通信网的分类。

学习本章时,应注意掌握有关计算机通信网的一些基本概念,对计算机通信网有一个全面的了解,为学习以后各章打下良好的基础。

第一节 计算机通信网的概念及发展过程

一、计算机通信网的概念

将若干台具有独立功能的计算机通过通信设备及传输媒体互连起来,在通信软件支持下,实现计算机间信息传输与交换的系统,称之为计算机通信网。

计算机通信网涉及到通信与计算机两个领域,计算机与通信的结合是计算机通信网产生的主要条件。一方面,通信网络为计算机之间的数据传送和交换提供了必要的手段;另一方面,计算机技术的发展渗透到通信技术中,又提高了通信网的各种性能。当然,这两个方面的进展都离不开人们在微电子技术上取得的辉煌成就。

下面我们就来具体看一下计算机通信网的形成与发展过程。

二、计算机通信网的形成与发展

随着计算机的广泛应用,需要改变计算机的使用方式;社会信息的激烈增长,要求更有效地传送、处理和管理信息。这种日益增长的需要是计算机通信网发展的广泛的社会基础。

微电子技术(包括大规模集成电路 LSI 和超大规模集成电路 VLSI 技术)的迅速发展,由此而对计算机和通信行业产生巨大的影响。计算机、通信和微电子这三种技术的结合是推动计算机通信网发展的物质基础。

计算机通信网的发展主要经历了三个阶段。

1. 第一代计算机通信网

第一代计算机通信网是面向终端的计算机通信网。

计算机与通信的结合是在 1954 年。人们将远程终端(例如收发器、电传打字机等)通过电话线路与计算机相连,以实现相互传递数据信息。由于当初计算机是为成批处理信息而设计

的,所以为了实现计算机与远程终端的通信,在计算机上需增加一个接口,即线路控制器(Line Controller)。线路控制器的主要功能是串/并转换(数据信号在通信线路上是串行传输,而在计算机内采用的是并行传输)以及简单的差错控制。早期的线路控制器只能和一条通信线路相连,随着远程终端数量的增多,为了避免一台计算机使用多个线路控制器,在 60 年代初期,出现了多重线路控制器(Multiline Controller),它可以和许多个远程终端相连接,如图 1-1 所示。

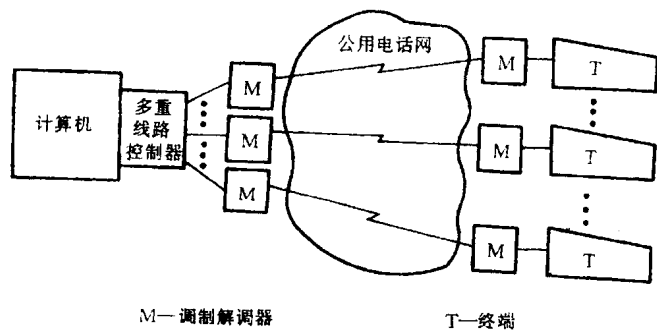


图 1-1 多重线路控制器的使用

图中调制解调器的作用是这样的,因为电话线路本来是为传送模拟的话音信号而设计的,它不适合于传送计算机的数字信号,所以要加调制解调器。调制解调器的作用是把计算机或终端的数字信号变换成可以在电话线路上传送的模拟信号以及完成相反的变换。

图 1-1 所示的联机系统称为面向终端的计算机通信网,即第一代计算机通信网。

随着计算机的用户迅速增长,每当需要增加一个新的远程终端时,上述的这种线路控制器就要进行许多硬件和软件的改动,以便和新加入终端的字符集和传输速率等特性相适应。因此,这种线路控制器对主机造成了相当大的负担。为了减轻主机的负担,节省开销,由通信处理机代替了线路控制器。通信处理机也称为前端处理机 FEP(Front End Processor),它分工完成全部的通信任务,而让主机(即原来的计算机)专门进行数据的处理。这样就大大减小了主机的额外开销,因而显著地提高了主机进行数据处理的效率。图 1-2 表示用一个前端处理机与多个远程终端相连的情况。

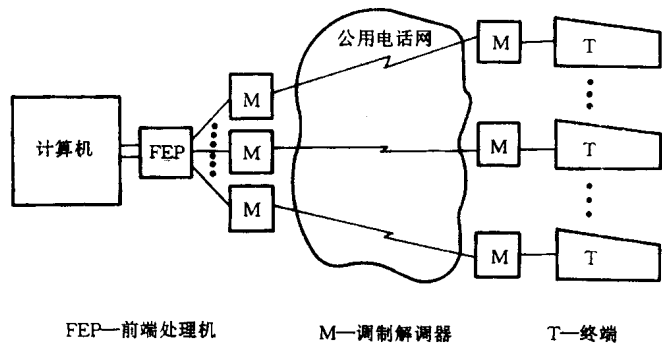


图 1-2 用前端处理机完成通信任务

进一步地,为了节省通信费用,可在远程终端较密集处加一个集中器(Concentrator)。集中器也是一种通信处理机,它是一种智能复用器(不是简单的多路复用器),它可以利用一些终端的空闲时间来传送其他处于工作状态的终端的数据。正因如此,所用线路的容量就可以小于各低速线路容量的总和,从而明显地降低了通信线路的费用。

采用集中器的面向终端的计算机通信网如图 1-3 所示。由于集中器距终端较近,因此在集中器与终端之间往往可以省去调制解调器。

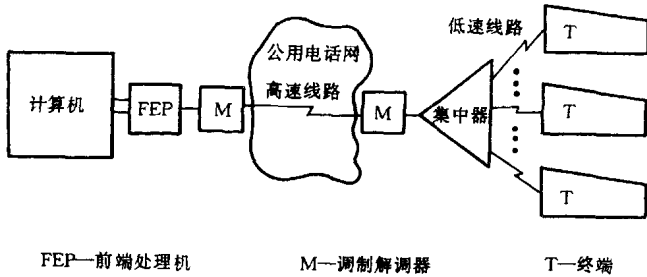


图 1-3 采用集中器以降低通信费用

以上介绍的是在 60 年代发展起来的第一代计算机通信网。这种面向终端的计算机通信网的网络结构是以单个主机为中心的星型网,如图 1-4 所示。各终端通过通信线路共享主机的硬件和软件资源。

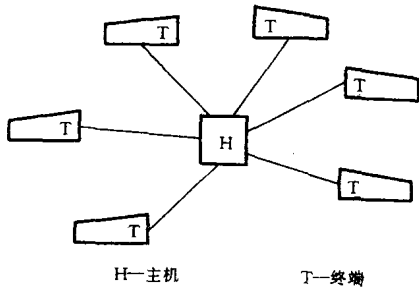


图 1-4 以单个主机为中心的星型网

2. 第二代计算机通信网

第二代计算机通信网是以通信子网为中心的计算机通信网。这里所谓的通信子网就是分组交换网。

传统的电路交换技术不适合计算机数据的传输,计算机通信网采用的交换方式大都是分组交换。下面我们通过介绍电路交换与分组交换的特点来分析计算机通信网采用分组交换的原因。

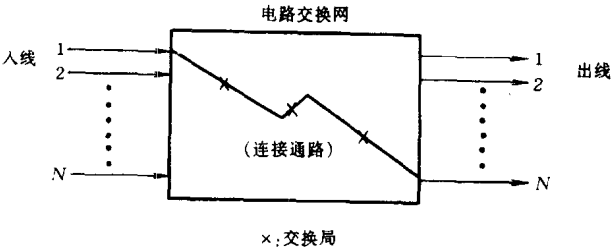


图 1-5 电路交换方式原理

(1) 电路交换

我们知道,为了提高通信线路的利用率,各用户之间的连接必须经过交换机。

电路交换是用户开始通信之前,先要申请建立一条从发端到收端的通路。只有在此通路建立以后,双方才能互相通信,且在通信过程中,双方用户自始至终占用这条通路。从通信资源的分配方法来看,电路交换是预先分配传输带宽(这里指的是广义的带宽,即包括时分制的时隙宽度),也就是用户固定占有一定的传输带宽。电路交换的原理如图 1-5 所示。

电路交换的主要优点是:

- ① 信息的传输时延小。
- ② 交换机对用户数据信息没有存储、分析和处理过程,所以对用户的数据信息不必附加许多用于控制的信息,信息传输效率比较高。

但是,电路交换有以下一些主要缺点:

- ① 电路资源被通信双方独占,电路利用率低。
- ② 电路的接续时间较长,而且有呼损。

③ 通信双方在信息传输速率、编码格式、同步方式及通信规程等方面要完全兼容,这就限制了各种不同速率、不同代码格式、不同通信规程的用户终端设备之间的互通。

由于电路交换的上述缺点,导致它不适合计算机数据的传输。因为计算机的数据是突发式和间歇性地出现在传输线路上,计算机通信时,线路上真正用来传送数据的时间往往不到10%甚至1%,在绝大部分时间里,通信线路实际上是空闲的,如果采用电路交换,宝贵的通信线路资源未被利用,即线路利用率低。另外,电路交换建立通路的呼叫过程对计算机通信也太长。还有就是由于计算机和各种终端的传输速率等不一样,而在采用电路交换时,则不同类型、不同规格、不同速率的计算机和终端很难相互通信(需采取一些措施解决)。

综上所述,计算机通信网不适合采用电路交换方式。

(2) 分组交换

分组交换是为了适应计算机通信网的要求而发展起来的。分组交换是一种存储——转发交换方式,即将到达交换机的数据先送到存储器暂时存储和处理,等到相应的输出电路有空闲时再送出。

分组交换的原理如图1-6所示。

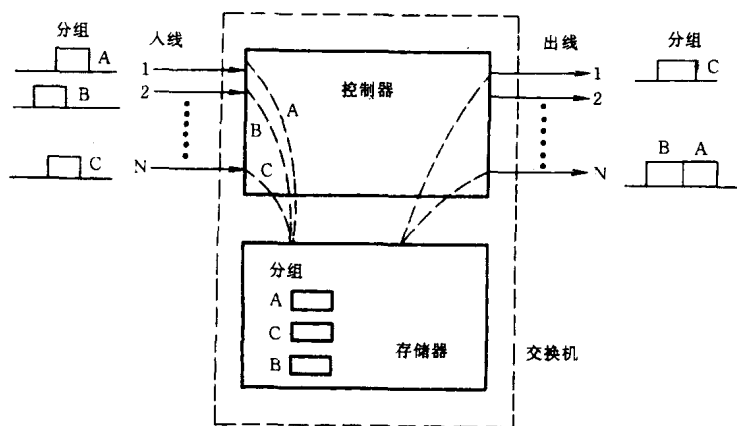


图1-6 分组交换方式原理

分组交换以分组(Packet)为单位进行交换和传输。由于分组平均长度固定且具有统一的格式,便于在交换机中存储和处理。数据分组进入交换机后只在主存储器中停留很短的时间,进行排队和处理(来自不同入线的分组可能要去往同一出线,需在分组交换机中排队等待),一旦确定了新的路由,就输出到下一个交换机或用户终端。可见分组交换机的主要任务是负责分组的存储、转发以及选择合适的路由。另外,分组交换机还具备差错控制和流量控制等功能。

分组交换具有线路利用率高、可靠性好、不同类型的终端可相互通信等优点,所以计算机通信网采用分组交换。当然,分组交换也有一些缺点:一是传输时延较大(比电路交换的传输时延大些,但比报文交换的传输时延小);二是各分组必须携带的控制信息使得分组的开销较大;再就是分组交换技术实现复杂。

(3) 第二代计算机通信网

图1-7是分组交换网的示意图。图中节点(交换节点)A、B、C、D、E以及连接这些节点的链路AB、AC、BD、BE、CD、DE等组成了分组交换网,称为通信子网。图中通信子网以外的 $H_1 \sim$

H₅ 都是一些独立的并且可以进行通信的计算机,即主机(习惯上把在通信子网以外的计算机称为主机,而把分组交换网中节点上的计算机称为节点交换机)。这些主机和终端构成了用户资源子网。用户不仅共享通信子网的资源(分组交换的最基本的思想就是实现通信资源的共享),而且还可以共享用户资源子网的硬件和软件资源。

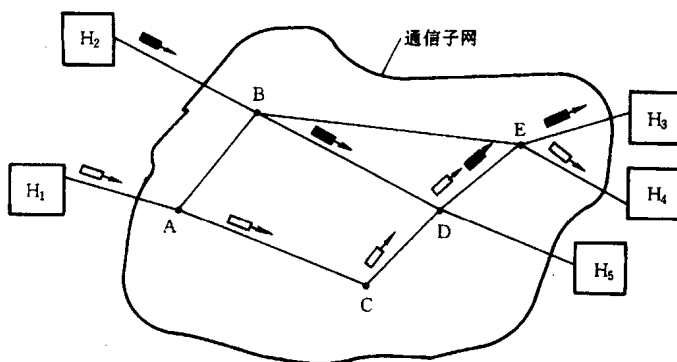


图 1-7 分组交换网的示意图

图 1-7 所示的这种以通信子网为中心的计算机通信网称为第二代计算机通信网,这种计算机通信网比第一代的面向终端的计算机通信网的功能扩大了许多。最早的分组交换网是美国的分组交换网 ARPANET,它是 1969 年 12 月投入运行的(当时仅 4 个节点)。此后几年里,分组交换网在世界各地迅速发展起来。其中的原因除了上面提到的分组交换网的优点外,还有一个不容忽视的因素,这就是分组交换网的经济性好。分组交换网中信息以分组(长度比较短)为单位在交换机中存储和处理。不要求交换机具有很大的容量,降低了网内设备的费用;对线路的动态统计时分复用大大降低了用户的通信费用;分组交换网通过网络控制和管理中心(NMC)对网内设备实行比较集中的控制和维护管理,节省了维护管理费用。

3. 第三代计算机通信网

第三代计算机通信网是体系结构标准化的计算机通信网。

计算机通信网是个非常复杂的系统,计算机之间相互通信涉及到许多复杂的技术问题。为了设计这样一个复杂的系统,早在最初的 ARPANET 设计时就提出了分层的方法。所谓分层就是将完成计算机通信全过程的所有功能划分成若干层,每一层对应一些独立的功能。这样,就可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的局部问题,而这些较小的局部问题就比较易于研究和处理。

1974 年美国 IBM 公司公布了它研制的系统网络体系结构 SNA(System Network Architecture, 所谓网络体系结构就是计算机网络的各层及其协议的集合)。不久,各种不同的网络体系结构相继出现。

体系结构出现后,对同一体系结构的网络设备互连是很容易的,但对不同体系结构的网络设备却很难实现互连。然而社会的发展迫使不同体系结构的计算机网络都能互连,以满足不同体系结构的用户相互交换信息的需求。为此国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立了专门机构研究该问题。在研究分析了现存的各种网络体系结构后,不久,该机构就提出了著名的开放系统互连参考模型,这是一个能使各种计算机在世界范围内互连成网的标准框架。从此,计算机通信网走上了标准化的轨道。我们把体系结构标准化的计算机通信网称为第三代计算机

通信网。

第二节 计算机通信网的组成

计算机通信网由一系列计算机和终端、具有信息处理与交换功能的节点及节点间的传输线路组成。从逻辑功能上可以将计算机通信网分成两大部分：即用户资源子网和通信子网。如图 1-8 所示。

一、用户资源子网

用户资源子网由主机、终端及终端控制器等组成，负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

1. 主机(Host)

主机(主计算机)可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微机。主机是用户资源子网的主要组成单元，它通过一条高速通信线路与通信子网的某一节点相连。主机主要负责数据处理，为各终端用户访问网络其他主机设备、共享资源提供服务。普通用户终端可通过主机入网。

2. 终端(Terminal)和终端控制器

终端可以是简单的输入、输出终端，也可以是带有微处理机的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外，本身具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机连入网内，也可以通过终端控制器等连入网内。

终端控制器为一组终端提供控制，从而减小了对这些终端的功能要求，因此也就减少了终端的成本。终端控制器提供的功能包括对有关链路的控制以及为各终端提供网络协议接口。

二、通信子网

通信子网是由网络节点(即交换机，也叫通信控制处理机)及连接它们的传输链路组成。

1. 网络节点

计算机通信网中的网络节点一般由小型机或微型机配置通信控制硬件和软件构成。网络节点具有双重作用，它一方面作为与用户资源子网的主机、终端的接口节点，将主机和终端连入网内，提供诸如信息的接收和发送以及信息传输状态的监视等功能。另一方面它又作为通信子网中的分组存储——转发节点，完成分组的接收、检验、存储、转发功能，实现将源主机的信息准确发送到目的主机的作用。

2. 传输链路

传输链路是指用于传输数据的通信信道，这些链路的容量可以从 55bit/s 到 1.5Mbit/s。传

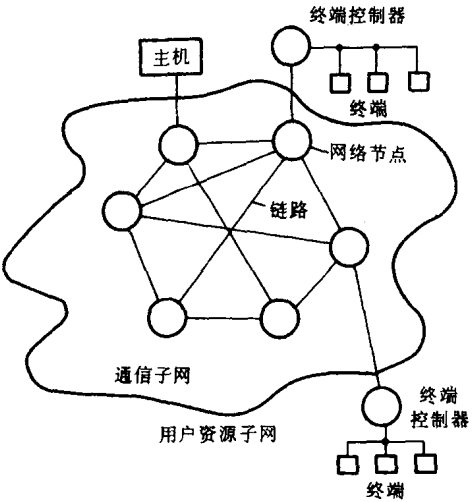


图 1-8 计算机通信网的组成

输链路可以是双绞线、同轴电缆、光纤、微波及卫星通信信道等。

为了提供更宽的带宽或为了提高网络的可靠性,有时可在一对相邻节点间使用多条链路。

第三节 计算机通信网的主要任务

计算机通信网的任务归纳起来一般有以下几点:

① 数据传输。即提供网络用户间、各处理器间以及用户与处理器间的通信,这是计算机通信网的基本功能(或者说是最主要的任务)。

② 提供资源共享。包括计算机资源共享以及通信资源共享。计算机资源主要指计算机的硬件、软件和数据资源。资源共享功能使得网络用户可以克服地理位置的差异性,共享网中计算机资源,以达到提高硬件、软件的利用率以及充分利用信息资源的目的。

③ 提高系统的可靠性。计算机通信网可以通过检错、重发以及多重链路等手段来提高网络的可靠性。另外,如果某一处理器被破坏,则网中另一处理器可以取而代之。同样,如果路径中某一链路被破坏,还可以使用别的链路,以保证系统的正常操作而不至于瘫痪。

④ 能进行分布式处理。分布式计算机通信网络可以将原本集中于一个大型计算机的许多处理功能分散到不同的计算机上进行分布处理。这样一来,一方面可以减轻价格昂贵的主处理器的负担,使主机和链路的成本均可降低;分布处理也提高了网络的可靠性。

⑤ 对分散对象提供实时集中控制与管理功能。在某些场合下,要求对地理上分散的系统提供集中控制,另外,计算机通信网还可对整个网络进行集中管理及集中对网络资源进行分配。

⑥ 节省硬、软件设备的开销。对不同类型的设备及软件提供兼容,可充分发挥这些硬件、软件的作用。

⑦ 方便用户,易于扩充。计算机通信网建成后,用户通过自己的节点可方便地获得所需的服务,当需要扩大网络或增加工作站时,只需把相应的设备挂在网络上即可。

第四节 计算机通信网的分类

我们可以从不同的角度对计算机通信网进行分类。下面介绍几种分类方法:

一、按网络覆盖的范围进行分类

按网络覆盖的范围可将计算机通信网分成广域网、城域网和局域网。

广域网 WAN(Wide Area Network)内,通信的传输装置和媒介由电信部门提供,其作用范围通常为几十到几千公里,可遍布一个城市,一个国家乃至全世界。广域网有时也称为远程网(Long Haul Network)。

局域网 LAN(Local Area Network)是局部区域网络,它一般由微型计算机通过高速通信线路相连(速率一般 1Mbit/s 以上)。局域网通常由一个部门或公司组建,在地理位置上限制在较小的范围(一般为 0.1 ~ 10km),如一幢楼房或一个单位。

城域网 MAN(Metropolitan Area Network)其作用范围在广域网和局域网之间(一般是一个城市),作用距离为 5 ~ 50km,传输速率在 1Mbit/s 以上。城域网 MAN 实际上就是一个能覆盖一个城市的很大的局域网。

二、根据网络的所有权性质进行分类

根据网络的所有权性质,可将计算机通信网分成公用网和专用网。

公用网(Public Network)也称为公众网,是由国家邮电部门组建的网络。网络内的传输和转接装置可供任何部门使用,可联结众多的计算机和终端。所有愿意按邮电部门规定交纳费用的人都可以使用这个公用网,公用网是为全社会所有的人提供服务。

专用网(Private Network)是某个部门为本单位的特殊业务工作的需要而建造的网络。这种网络不向本单位以外的人提供服务,即不允许其他部门和单位使用。例如,军队、铁路、电力等系统均有本系统的专用网。

三、按网络的拓扑结构进行分类

按网络的拓扑结构划分,可将计算机通信网分成集中式网络、分散式网络和分布式网络。

集中式网络又称为星型网,如图 1-9(a)所示。在一个集中式网络里,所有的信息流必须经过中央处理设备(即中心交换节点),链路都从中心交换节点向外辐射,这个中心节点的可靠性基本上决定了整个网络的可靠性。有时为增加可靠性,可采用双节点。另外,若很多个终端较集中配置在某处时,可采用集中器或复用器。集中器有存储功能,因而其输入链路容量的总和可超过输出链路的容量。复用器的输入链路容量的总和则不能超过其输出链路的容量。具有集中器或复用器的集中式网络如图 1-9(b)所示。

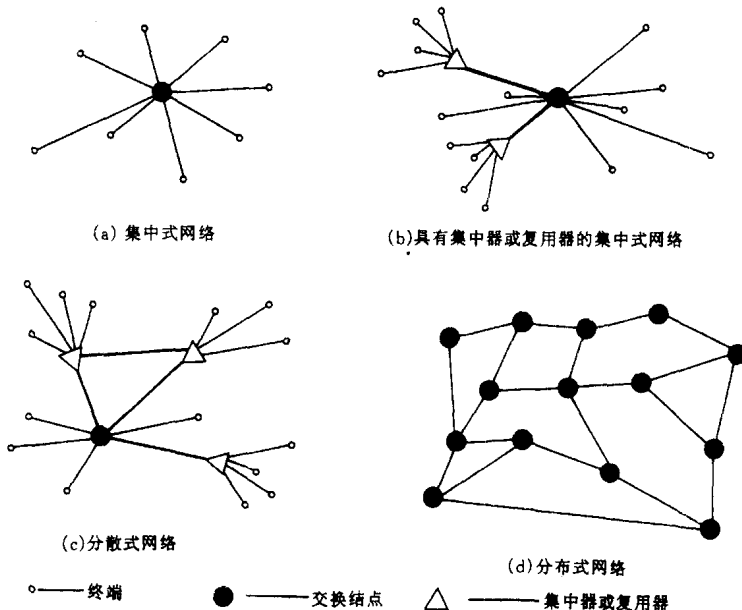


图 1-9 几种常见的网络拓扑

分散式网络是集中式网络的扩展,它是星型网与格状网的混合物,如图 1-9(c)所示。分散式网络的特点是它的某些集中器或复用器具有一定的交换功能,而且分散式网络的可靠性比集中式网络有所提高。

分布式网络是格状网,如图 1-9(d)所示,其中任何一个节点都至少和其他两个节点直接相连。分布式网络的可靠性是最高的。现在一些网络常把主干网络做成分布式的,而非主干

网则做成集中式的。

小 结

计算机网络强调资源共享,而计算机通信网则是以传输与交换信息为主要的目的。计算机通信网的形成与发展经历了三个阶段,第一代是面向终端的计算机通信网;第二代是以通信子网(分组交换网)为中心的计算机通信网;第三代是体系结构标准化的计算机通信网。

计算机通信网从逻辑功能上可分成用户资源子网和通信子网两大部分。其中用户资源子网由主机、终端及终端控制器等组成,负责全网的数据处理业务,向网络用户提供各种网络资源与网络服务。通信子网是由交换机及连接它们的传输链路组成,完成用户之间的数据信息传输。

计算机通信网的主要任务有:数据传输,资源共享,提高系统的可靠性,进行分布式处理,对分散对象提供实时集中控制与管理功能,节省硬、软件设备的开销及方便用户,易于扩充。

计算机通信网可以从几个不同的角度进行分类:按网络覆盖的范围计算机通信网分广域网、城域网和局域网;根据网络的所有权性质分有公用网和专用网;按网络的拓扑结构分类有集中式网络、分散式网络和分布式网络。

习 题

- 1-1 计算机通信网的概念是什么?
- 1-2 说明第一、二、三代计算机通信网的特征。
- 1-3 为什么电路交换方式不适合计算机数据的传输?
- 1-4 什么是分组交换?它的主要优点有哪些?
- 1-5 计算机通信网从逻辑功能上可以分为哪两大部分?各部分具体包括什么?主要作用是什么?
- 1-6 简述计算机通信网的主要任务。
- 1-7 计算机通信网可以从哪几个方面分类?如何分类?
- 1-8 集中式、分散式和分布式网络的具体拓扑结构分别是什么?
- 1-9 试说明城域网的概念。