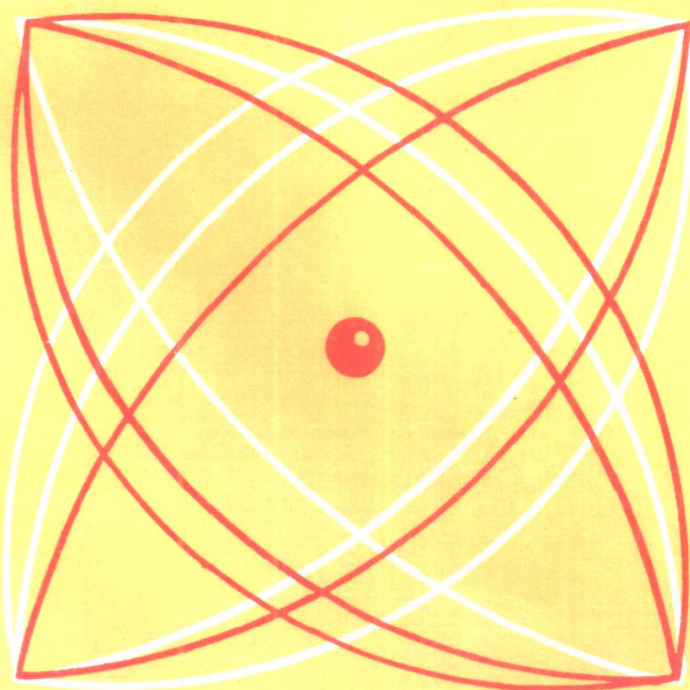


计算机 局域网络技术 与应用

汪日康 马启文 编著

微电子技术应用丛书



上海科学普及出版社



微电子技术应用丛书

计算机局域网技术与应用

汪日康 马启文 编著

上海科学普及出版社

内 容 提 要

本书全面而系统地介绍了计算机局域网的体系结构、组成技术及应用,包括网络通信系统及体系结构、局网的组成、局网协议规程、网络操作系统、网络互连技术、网络的数据保密、局网性能评价、局网最新发展与应用举例。本书并详细介绍 Ethernet(包括3+网)网、PCnet 基带网、PLAN 网、IBM Token-Ring 网、PC network 宽带网及北极星、MAPPER 多处理机系统等的组成、结构、安装和使用。本书深入浅出,实用性强,可作为大专院校教材与计算机用户自学读物。

读者对象:计算机工程、计算机应用及数据通信等专业技术人员及大专院校师生、计算机用户等。

组 稿: 杭州《电子与仪表技术》编辑部

责任编辑: 胡名正 叶绍华

封面设计: 毛增南

微电子技术应用丛书

计算机局域网技术与应用

汪日康 马启文 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海曹杨路 500 号)

各地新华书店经销 上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 428000

1989 年 8 月第 1 版 1989 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-0185-1/TP·4 定价: 7.80 元

前 言

信息、材料和能源被称为现代化信息社会的三大资源。而信息资源的开发利用,涉及到微电子学、计算机和通信等多种学科,计算机网络是计算机和通信技术的集合体。计算机网络技术集中了当代计算机硬件、软件、系统结构和通信技术发展的成果,是各种计算机应用系统的基础。

经济发达的国家都把建立以计算机网络为基础的信息系统,作为重大战略决策的事情来对待。我国也非常重视信息系统的建设,将逐步建立十二个全国性的计算机应用信息系统,包括国家经济信息系统、全国财政税务系统、全国电网监控系统、全国科技情报检索系统、全国铁路营运系统及全国民航旅客服务系统等。这些系统都将采用计算机网络来实现。此外,各单位、部门和机关的管理信息系统、办公自动化系统及决策支持系统等,多数将采用局域网络系统来实现。因此,计算机网络技术引起了广泛的注意和重视。随着社会对信息需求的增加,计算机网络将会得到蓬勃发展和广泛应用。

计算机网络分为远程网络和局域网络两大类。这两类网络的应用范围和领域是不同的,组成技术也不完全相同。由于微型机的发展和应用,促进了局域网络技术的发展和运用。局域网络经历了60年代的技术准备阶段、70年代的初始开发阶段和80年代初的商品化阶段后,目前已进入了推广应用阶段。这个阶段的特征是网络产品的标准化。为了适应社会各层对计算机网络技术及局域网络原理、性能和应用知识的需要,我们编写了本书。

我们在编写时力求实用,突出重点。主要介绍局域网络的技术、组成和应用,以及局域网络的设备选择、配置、评价与局域网络的发展趋势。但对远程网络的组成、结构及通信子系统等也作了相应介绍,以便读者不仅可以知道如何选择、配置和组建局域网络,而且对局域网络与远程网络的关系及远程网络的组成也有一定的了解。

全书共十五章,可以分为四部分,前四章是第一部分,介绍计算机网络结构和通信子系统组成的基本概念与知识;第五章至第九章是第二部分,介绍局域网络的组成、技术、互连、保密及局域网络操作系统等知识;第十章至第十三章为第三部分,具体介绍了几种国际上流行、并有代表性的典型局域网络,包括3+网、PLAN网、PCnet、IBM Token-Ring、MAPPERIC网及DIMENSION等基带局域网络,PC Network宽带局域网络;最后两章为第四部分,介绍局域的性能评价、应用选择和发展趋势等。

第一章至第七章、第十章、第十四章共九章,由汪日康编写;第八、第九、第十一、第十二、第十三和第十五章由马启文编写,其中3+网络内容由两人合写。全书最后由汪日康统一编排定稿。书稿承蒙机电工业部五十二所副所长兼总工程师刘庭华研究员、浙江大学计算机系张德馨教授和汕头大学计算机系主任徐洁磐教授等审阅指导,他们对书稿提了宝贵意见,在此表示衷心感谢。

作 者

1989年5月

目 录

第一章 计算机网络概述	1
第一节 多机系统和网络技术.....	1
第二节 计算机网络的分类.....	3
第三节 计算机网络的组成.....	5
第四节 计算机网络的拓扑结构.....	6
一、点对点传输结构.....	6
二、广播式传输结构.....	7
第五节 计算机局域网的发展过程.....	8
第六节 计算机网络的功能和作用.....	9
第七节 计算机网络技术的发展趋势.....	10
第二章 数据传输系统	13
第一节 信道和数据传输方式.....	13
一、信道.....	13
二、码元和传输速率.....	14
三、基带和频带传输.....	14
四、数字信号编码.....	15
五、并行传送和串行传送.....	16
第二节 系统连接和通信方式.....	16
一、系统连接方式.....	16
二、通信方式.....	18
第三节 数据交换方式.....	19
一、线路交换方式.....	19
二、存储交换方式.....	19
第四节 数据编码与同步方式.....	20
一、数据编码.....	20
二、同步方式.....	21
第五节 差错控制.....	23
一、奇偶校验.....	24
二、循环冗余校验.....	24
第六节 数据传输设备.....	26
一、传输系统模型.....	26
二、传输介质.....	27
三、调制解调器和时分复用器.....	29
第七节 通信控制与通信处理机.....	31

一、前端系统	31
二、后端系统	34
三、终端系统	35
四、通信处理机	36
第三章 计算机网络体系结构与协议	37
第一节 分层结构	37
一、协议和规程	37
二、网络体系结构分层	37
三、各层间信息的传送规则	38
第二节 物理层	39
一、机械接口	40
二、电气功能特性	42
第三节 链路层	42
一、面向字符型传输控制规程	42
二、面向位型传输控制规程	49
第四节 网络层	56
一、X.21 建议	56
二、X.25 建议	57
三、网络互连	60
第五节 传送层和会话层	61
一、传送层	61
二、会话层	62
第六节 表示层和应用层	63
一、表示层	63
二、应用层	64
第四章 IBM 的 SNA 结构	66
第一节 SNA 组成	66
一、SNA 网络物理构件	67
二、SNA 网络逻辑结构	68
三、SNA 网络分层	71
第二节 SNA 网络软件和数据格式	73
一、SNA 网络软件	73
二、SNA 数据格式	74
第五章 局域网的组成与技术	77
第一节 局域网的组成	77
一、网络接口机	77
二、通信线路及其附属设备	79
三、网络服务器	82
四、网桥和网间连接器	83

五、网络软件	84
第二节 局域网的拓扑结构	87
一、网络拓扑结构选择的一般考虑	87
二、环形拓扑结构	88
三、多环与环总线混合结构	91
第三节 局域网的访问控制方法	92
一、信道访问控制方法的分类	92
二、环形信道访问控制方法	95
三、总线信道访问控制方法	98
第六章 局域网的协议与规程	100
第一节 局域网的体系结构模型	100
第二节 CSMA/CD 局域网协议	102
一、CSMA/CD 体系结构分层及各层的功能	102
二、帧结构	103
三、MAC 子层的功能	105
四、PLS 的功能	108
五、附属单元接口(AUI)功能	109
六、MAU 和基带介质	109
七、转发器	110
八、系统结构	110
第三节 令牌总线局域网协议	111
一、MAC 子层基本结构和功能	112
二、MAC 帧格式	113
三、MAC 的基本操作	115
第四节 令牌环与分片环局域网协议	116
一、令牌环的逻辑结构	117
二、令牌和帧的格式	118
三、MAC 的基本操作	120
四、分片环访问协议	121
第五节 逻辑链路控制	122
第六节 MAP 和 TOP 协议	123
一、MAP	123
二、TOP	124
第七章 局域网操作系统	125
第一节 网络操作系统的组成	125
一、以 MS-DOS 为基础的网络操作系统	125
二、以 CP/M 为基础的网络操作系统	128
第二节 Netware 网络操作系统	131
一、Netware 的结构和运行环境	131

二、Netware 的基本特点	132
三、Netware 的主要命令	134
第三节 电子邮件系统软件	139
一、LAN: MAIL MONITOR 电子邮件系统	139
二、Netware EMS	145
第八章 局域网的互连	148
第一节 网络互连模式	148
一、网桥和网关	148
二、局域网的互连模式	149
三、局域网和远程网络的互连	151
第二节 网络互连技术	152
一、互连技术的几个问题	152
二、局域网互连中的服务类型	153
第三节 分布网关	155
一、概述	155
二、分布网关实现的环境	156
三、分布网关的工作原理	156
四、分布网关的实现	159
第九章 局域网的数据保密	162
第一节 加密方式	162
一、节点加密	162
二、链路加密	163
三、端-端加密	163
第二节 单级信息保密	164
一、访问控制	164
二、加密	165
第三节 多级信息保密	167
一、基本结构与实现方法	167
二、受托 NIU(TIU)	169
三、多级保密局域网结构的改进	170
第十章 MAPPER1C、DIMENSION 和PLAN网络系统	172
第一节 MAPPER1C 多处理机局域网系统	172
一、MAPPER1C 系统结构	172
二、第四代语言 MAPPER	172
第二节 DIMENSION 多处理机网络系统	175
一、DIMENSION 系统硬件	175
二、DIMENSION 系统软件	176
三、DIMENSION 系统结构	177
第三节 PLAN 网络系统	179

一、PLAN 网络结构	179
二、PLAN 网络硬件	180
三、PLAN 网络软件	182
第十一章 3 + 网络和 PCnet 基带网络	184
第一节 3 + 网络硬件	184
一、EtherLink +	185
二、3Server3	185
三、3Station	185
第二节 3 + 网络软件	186
一、3 + 网络系统软件	186
二、3 + 网络高层软件	187
三、3 + 网络的新发展	190
第三节 3 + 网络的安装、测试和使用	191
一、3 + 网络硬件的安装和测试	191
二、3 + 网络软件的安装	192
三、建立和使用 3 + 网络服务	193
四、使用 3 + Share 的建议	195
第四节 PCnet 基带网络功能	196
一、PCnet 的主要技术指标	196
二、磁盘资源共享	196
三、建立 SPC 共享硬盘的虚拟体	197
四、文件锁定(Locking)	197
五、远程命令执行	199
六、打印机的假脱机共享能力	199
七、异步通信共享(或串行打印机共享)	200
八、建立 RAM 电子盘	200
九、实时点-点通信功能	200
十、电子邮政功能和安全性措施	201
第五节 PCnet 的硬件结构	201
一、PCnet 的硬件配置	201
二、PCnet 的硬件连网形式	201
三、PCnet 适配器卡	202
第六节 PCnet 软件特点	203
一、网络操作系统	203
二、网络支持软件	203
三、PCnet 网络软件特点	204
四、PCnet 的实用程序和应用软件	206
五、PCnet 的安装	206
第十二章 IBM PC Network 宽带局域网	208

第一节 PC Network 网络结构	208
一、拓扑结构	208
二、PC Network 电缆系统	209
第二节 PC Network 的适配器和翻译器	211
一、数字部分	212
二、射频(RF)调制解调部分	212
三、翻译器	213
第三节 PC Network 软件	213
一、系统软件	213
二、高层网络软件和应用软件	213
第四节 PC Network 的安装与使用	216
一、PC Network 的安装与环境	216
二、PC Network 的使用	216
三、网络控制块命令	218
四、服务器管理	219
第十三章 IBM Token Ring 环形网络	221
第一节 概述	221
第二节 Token Ring 帧结构和优先访问方法	222
一、帧结构格式	222
二、优先控制	225
第三节 IBM Token Ring 的硬件配置	226
一、网络适配器	227
二、集线器(多站访问单元MSAU)	229
三、电缆系统	230
四、网桥、网关和中继器	231
第四节 IBM Token Ring 局域网络的软件	232
一、适配器软件	232
二、主机系统与适配器之间的操作命令	232
三、网络用户接口软件及实用软件	233
第十四章 局域网络的性能评价和选择	235
第一节 局域网络综合性能指标	235
一、局域网络的主要特点	235
二、局域网络主要技术指标	235
三、局域网络性能评价方法	236
第二节 局域网络通信量分析	237
一、单个工作站工作情况	237
二、两个工作站工作情况	238
三、多个工作站工作情况	238
第三节 局域网络信道利用率分析	242

一、令牌信道控制的利用率分析·····	242
二、CSMA/CD 信道控制利用率分析·····	245
三、令牌和 CSMA/CD 控制方法性能比较·····	248
第四节 局域网络选择的考虑和步骤·····	250
一、介质访问控制方法的选择·····	251
二、传输介质和带宽的选择·····	253
三、文件服务器的选择·····	253
四、网络软件的选择·····	254
五、局域网络成本的考虑·····	255
六、局域网络扩展性和灵活性的选择·····	255
第十五章 局域网络的发展和应用 ·····	257
第一节 局域网络体系结构的发展·····	257
一、完全开放式的体系结构·····	257
二、标准化的网络产品·····	260
三、日趋完善的网络管理·····	261
第二节 局域网络技术的进展·····	262
一、局域网络硬件的进展·····	262
二、局域网络软件的进展·····	264
三、文件服务器的进展·····	265
四、局域网络的安全性数据加密技术·····	266
五、32位机工作站的局域网络·····	266
六、局域网络的发展目标——ISDN 系统·····	267
第三节 局域网络应用展望·····	268
一、局域网络市场展望·····	268
二、局域网络应用展望·····	268

第一章 计算机网络概述

信息、材料和能源被称为现代信息社会的三大资源。整个社会结构、产业结构、经济结构都将围绕着信息这个中心资源在转动、改造和演化,信息和知识已成为影响生产率和竞争力的决定性因素。而信息资源的开发和利用,涉及到微电子、计算机和通信等多种学科。因此,经济发达的国家都以计算机为中心,运用现代化的通信技术建立有效的信息系统。依靠现代化的信息系统,随时掌握国内外和本地区本部门的各种信息,通过中心计算机进行综合、分析、处理和反馈,已成为及时正确决策的重要条件。国外从 60 年代开始发展的管理信息系统(MIS)、自动化管理系统(ACY),及最近几年脱颖而出的决策支持系统(DSS)等,就具体地反映了现代信息系统的演变过程,这种种的信息系统均以计算机网络为物质基础。

据国外研究统计,在一个事务环境中,工作人员互相之间的通信,大约有60%是发生在5英里距离范围内,22%发生在50英里距离范围内,50英里至500英里以内的通信占10%,而超过500英里以外的通信只占8%。因此,随着微电子技术、网络技术、信息包传送技术和个人计算机技术的成熟和推进,以及对资源共享需求的增大,局域网络(LAN)终于填补了计算机远程网络和多用户远程联机系统在近距离和快速传输两方面的欠缺。支持这种趋势的主要因素是:微电子技术(LSI和VLSI)的巨大进步、信息处理和通信成本的大大下降、电子设备可靠性的极大提高。据国外资料报导,在近30年内,数据处理领域的成本已下降到1/200,而处理速度却增加了400倍。

随着社会对信息需求的增加,计算机网络技术将会得到蓬勃的发展和广泛的应用。

第一节 多机系统和网络技术

计算机网络技术是六十年代末期才出现的一种新技术,由于它具有一系列的优点,所以到现在才十几年的时间,就取得了很大的发展,成为计算机体系结构的重要发展阶段。

计算机网络技术包括硬件、软件、网络体系结构和通信传输技术等内容。它的出现是计算机结构和应用技术的一个飞跃,它是数据处理技术和数据通信技术互相渗透不断发展的产物。它把计算机和通信组合成一个统一系统,以适应大量信息迅速、可靠、廉价的传输、交换及处理的需要,这是充分发挥计算机资源的利用率和便于使用计算机的有效途径。

八十年代,计算机技术有两个明显的发展趋势,一是微型计算机的蓬勃发展和在各个领域中的广泛应用;二是计算机设备(包括硬设备和软设备)的配置由集中走向分散,数据处理由集中走向分散。对于这种分散配置的设备必须用网络将其联结起来,从而促进计算机技术和通信技术日益紧密的结合,开创了分布式多计算机系统的体系结构(简称为多机系统),实现多机系统内资源共享或扩大单机功能。目前多机系统的结构种类繁多,研究非常活跃。

所谓多机系统其广义是:一个由两台或多台计算机通过共享存储器或通过数据链路联结在一起的系统。系统中的计算机可以是微型机、小型机、中型机甚至是大型机。共享存储

器和外部设备的多处理机系统如图 1-1 所示。系统中的所有处理机能等同地访问磁盘存储器

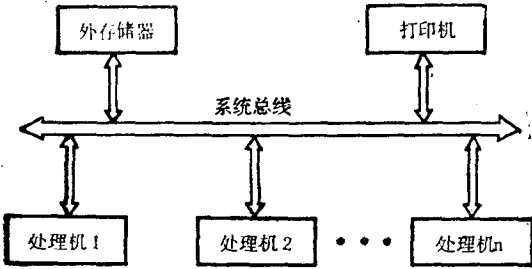
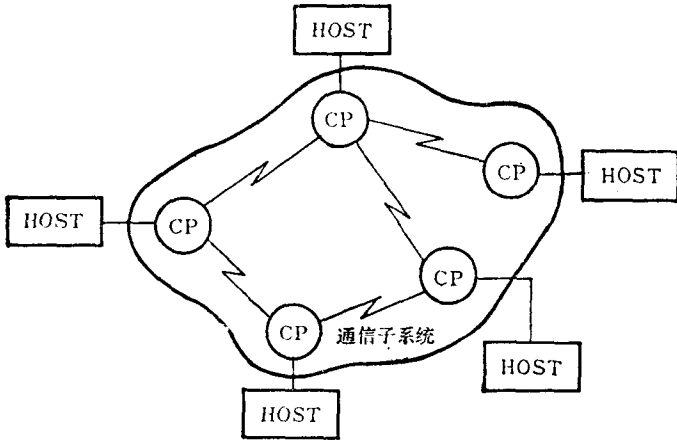


图 1-1 共享磁盘存储器的多处理机系统框图

器和打印机,能独立运行应用程序,各处理机之间采用一种比较紧密耦合的方式连接。所以多处理机系统中各处理机之间的连接距离,是在同一个机柜内。
通过通信链路,将地理上分散配置而又独立的计算机和终端设备连接起来,实现多个用户资源共享的多机系统称为计算机网络,包括局域网、远程网络及网络互连等。这些网络都是属于一种松散耦合的多机系统,但松散程度各有差异。在这种计算机网络系统中,各个计算机是一台完全独立的计算机系统,均具有自己的存储器、输入输出设备和操作系统。图 1-2 所示框图就是一个计算机网络结构图,各个计算机之间采用报文交换的方法进行通信。



HOST:主机 CP: 通信处理机

图 1-2 计算机网络框图

局域网虽然是计算机网络中的一种,但它和远程计算机网络在访问信道方法和通信能力方面有许多不同,它适应目前个人计算机的广泛应用和连网需要,因此形成了计算机网络技术的一个重要分支。图 1-3 就是一个局域网框图。这是一种总线结构。

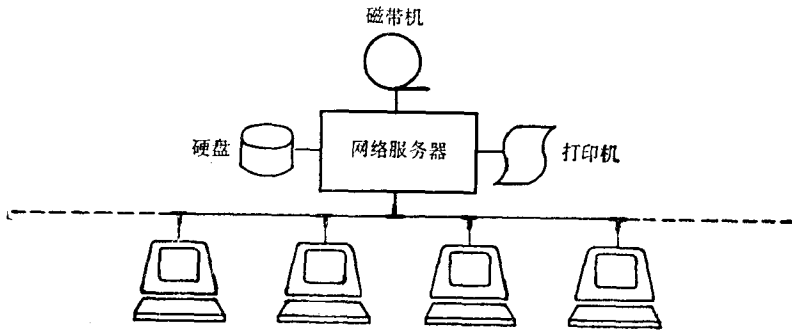


图 1-3 局域网结构框图

无论是远程计算机网络还是局域计算机网络,在系统结构上均具有三个基本特性:

1. 网络由两台或两台以上完全独立的计算机系统组成,其机型和型号不限;
2. 各个独立的计算机系统通过通信链路,实现在物理和逻辑上相互连接,系统的拓扑结构不限;
3. 无论系统中的共享资源是集中控制还是分散控制,各个计算机均可独立地运行作业程序。

由于计算机网络是通过通信链路,把分布在不同地方的两台或多台计算机及终端或外部设备,连接成一个网络结构。它能实现系统内信息交换和资源共享,从而提高系统使用效率和增强系统功能。因此,计算机网络系统由以下三部分组成:

1. 计算机系统和终端设备:系统可以是大型机、中型机、小型机、个人计算机等。终端设备包括各种输入输出设备;
2. 通信传输设备:包括传输介质、通信设备及通信控制设备,例如:通信处理机等;
3. 网络软件:包括通信协议、通信控制程序、网络操作系统和网络数据库等。

第二节 计算机网络的分类

计算机通信网络种类繁多,根据网络结构和性能的不同,可以有各种不同的分类方法,分成各种不同类型的计算机网络。

根据网络中主计算机的多少,可以分成单主机网络和多主机网络两种。单主机网络就是联机系统(on-line system),也称为面向终端的计算机通信网络,如图 1-6 所示。多主机网络,就是计算机到计算机的通信网络,简称为计算机网络,如图 1-2 所示。

根据连接成网络的各个主计算机系统的异同,可以分成同机种网络和异机种网络。所谓同机种网络是指网络中主要计算机均是同一个系列的,软件上是兼容的,因此构成网络系统时技术上较为容易。而异机种网络由于各个机器软件不兼容,构成网络时较为困难。但这种异机种网络能把具有不同特长的机种组织在一起,互相取长补短,或者有些单位已有不同系列的计算机,要把那些机器构成网络,只能构成异机种网络。

根据计算机网络复盖的面积和各机器之间相隔的距离不同,可以分成远程计算机网络、和局域计算机网络等。

1. 远程计算机网络

远程计算机网络也称为广域计算机网络(Wide area network, 缩写为 WAN),在地理上远程网络可以跨越很大的距离,甚至是全国范围的。世界上第一个远程网络是美国 ARPA 网络。远程网络通常用于一个国家范围内的经济信息网、铁道管理网、全国银行核算网等。这种远程计算机网络的通信设备通常使用共用通信设备、地面无线电通信及卫星通信设备等。

2. 局域计算机网络

局域网络(Local area network,缩写为 LAN)是一种限定在一个单位范围内的计算机网络,随着个人计算机的普及和发展,将来还会出现属于一个办公室或一个办公楼范围内的办公室网络。这种局域网络的通信线路,通常是电话线、同轴电缆、双绞线和光纤等。

局域网络通常具有三个基本特点:

(1) 局域网络分布的范围通常限制在一个单位内,如一所大学的校园范围内,一个工厂或企业范围内,甚至是一个大楼的范围内,机器相隔的距离为1公里至几公里内,整个局域网络系统为一个单位所有;

(2) 局域网络的通信传输速率较高,一般在 1 M位/秒左右,并且采用基带传输或宽带传输两种数据传输方式;

(3) 连接在局域网络上的计算机,采用多路访问技术来访问信道。

连接在局域网络上的计算机不一定是微型机,但是局域网络迅速发展的背景是微型机,尤其是个人计算机的发展和广泛应用。如果组成局域网络的计算机都是微型计算机(例如PC机),则称这种局域网络为微型机局域网络。微型机局域网络是微型机和局域网络技术的结合,目前所谈论的局域网络多数是指微型机局域网络,本书所讨论的局域网络也主要是指微型机局域网络。

3. 高速局域网和计算机交换机

有人认为高速的后端系统和计算机交换机(CBX),也是一种局域网络结构。因此,主张把局域网络划分为:一般的局域网络、高速局域网络(HSLAN)和计算机交换机等三类。高速局域网络即后端系统。高速局域网络和计算机交换机,是一般的计算机局域网络在速度上向高速和低速端的延伸。

计算机交换机是一种用来处理声音连接和数据连接的办公室专用机。由于它是使用线路交换技术的,所以传输速率低,通常使用双绞线把各个端点连接到交换机上,形成一种星形结构。例如,爱华电子有限公司的 STM-PC“星云”电话/计算机网络系统,数据传输速率为 300 位/秒,各个交换机之间可以采用高速的电缆作为中继线,其结构如图 1-4 所示。

高速局域网络设备连接的距离,通常是在一个计算机房或一层楼中,数据传输的速率非常高,通常用来连接主机和大容量的存储系统,第二章所提的后端系统就是这种高速局域网络的应用。

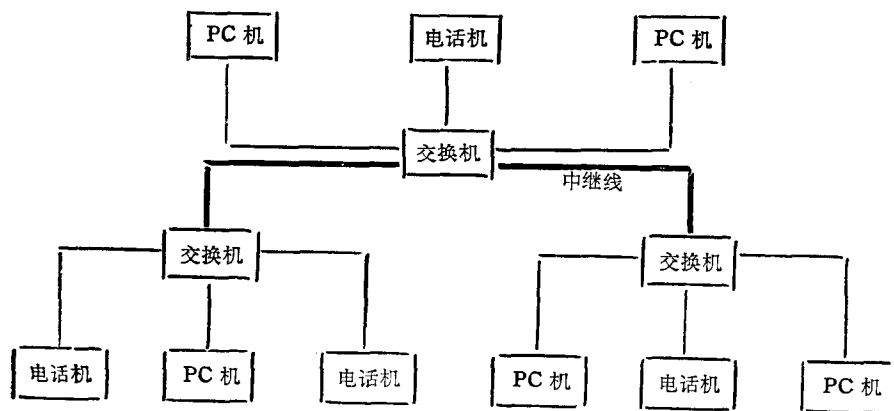


图1-4 STM-PC电话/PC机网络系统

总之,从系统结构组成来看,计算机网络是以通信子系统为中心的大信息系统,具有结构复杂、地理分散、规模庞大及软硬件结合等特点。远程网络、局域网络、多处理机系统和CBX系统等系统中,各种系统的通常分布范围和传输速率比较,如图 1-5 所示。

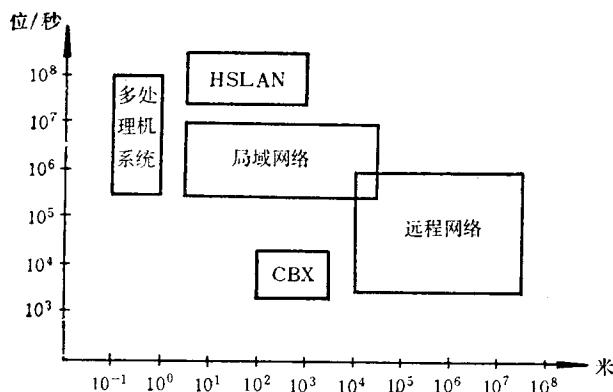


图1-5 远程网、局域网和多处理机系统范围、速率比较

第三节 计算机网络的组成

面向终端的计算机网络即计算机联机系统(on-line system),是计算机通信网络的初期形式,它是七十年代初期的产品。当时中央处理机比较昂贵,所以出现若干终端共享主机的系统结构。目前出现多台个人计算机作为终端联结在一个大型机上面的 PC 联机系统,多台 PC 机共享主机的资源。联机系统主要用于数据收集、分配和传输,查询问答和中心服务等实时系统,例如订票系统、气象资料系统、商业零售系统、医疗中心系统、银行系统等。联机系统通过通信线路,把在远地使用主机的终端连接起来,极大地方便用户使用。因为终端设备都设置在产生数据和使用数据的现场。

联机系统的结构框图如图 1-6 所示,它由主机系统、前端机(通信处理机)、调制解调器、多路复用器、数据服务设备、终端及群集器等组成。我们又可以将整个联机系统分成用户处理功能系统和传输功能系统两部分。用户处理功能系统也称为用户资源系统,它包括主机和终端设备或个人计算机。这些设备也称为数据终端设备。主机是用来执行用户程序和作业的,而终端设备或个人计算机是人们和网络连接的桥梁,是使用和监视网络系统的手段。终端设备可以是打印机、绘图机等。个人计算机可以看成是一种智能终端。智能终端执行某些小型的用户作业,因此将终端设备纳入用户资源系统,是理所当然的。网络传输功能系统也叫通信子系统或通信传输网,它用来传输信息,不执行用户程序。通常由通信处理机(通信控制器)、调制解调器、交换线路、专用线路或微波通信、

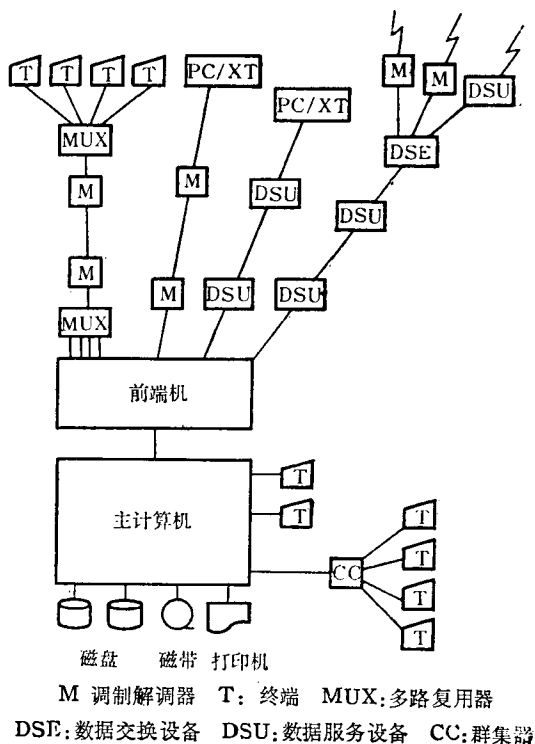


图1-6 联机系统结构框图

集中器或终端控制器组成。这些设备通常称为数据通信设备。通信处理机或通信控制器是主机和通信网络的接口,它能实现线路控制、缓冲存储、数码转换、差错控制等功能。数传机就是调制解调器,在通信线路中用来进行数字和模拟信号转换的一种设备。交换线路、专用线路和微波通信等均为传输介质。集中器也称集线器,它通常是为了节省通信线路而被采用的一种通信控制设备,它可将多个低速异步工作的终端输入,转换成一个或数个与高速通信线路连接的输出。终端控制器除了具有集中器的功能外,还具有某些控制逻辑、缓冲存储和差错检查等功能。

多主机计算机网络虽然从硬设备上也是由上述的主计算机、数据传输设备和终端设备等三类设备组成,但结构比联机系统要复杂,这不仅因为系统中有多个主计算机,组成的设备数量大、种类多,更主要的是主机间要能进行“进程”通信。如果组成的计算机网络是异机种网络,则各主机间进行通信时要进行变换和翻译,因此网络系统的逻辑连接和网络软件比较复杂。

现在的计算机网络系统中,一般都配有数据库。而有时由一个专门的计算机来负责数据库的管理,这个计算机就称为后端机,后端机及其管理的数据库就构成所谓后端系统。这就是计算机网络中的前端机、终端机与后端机之分。在局域网络中,前端机与终端机合并为一种网络接口部件,而后端机就是网络服务处理机。

综合上面三节所述,在单主机系统中,如果终端和主机是采用一种松耦合方式连接的,则称为联机系统;如果终端和主机采用紧耦合方式连接的,则称为分时系统(主机的操作系统为分时系统);前者是远程终端共享主机资源,后者是本地终端共享主机资源。在多机系统中,各单机之间是采用紧耦合方式连接的,称为多处理机系统;各单机之间是采用松耦合方式连接的,称为计算机网络。无论是多处理机系统或计算机网络,各个单机之间均可相互通信和共享系统中的资源。

第四节 计算机网络的拓扑结构

所谓计算机网络拓扑结构,是指一个网络的线路和节点的几何排列,也就是计算机网络中通信子网的拓扑结构。如果把计算机网络按通信子网的结构来分类,可以分为点对点传输网络和广播传输网络两大类。

一、点对点传输结构

所谓点对点传输也就是存储转发传输,它是以点对点的连接方式,把各个计算机连接起来,这种点对点传输的网络结构形式通常为远程网络和大城市网络所采用,网络的拓扑结构有星形、环形、树形和网状形等。各种拓扑构形如图 1-7 所示。

1. 星形

星形结构时,每一个节点设备都通过连接线(如电缆)与中心节点(星顶)相连,相邻节点之间的通信都要通过中心节点。这种星形结构主要用于分级的主从式网络,采用集中控制,中央节点就是控制中心。这种结构的优点是增加节点时成本低,缺点是中心节点设备出故障时,整个系统瘫痪,故可靠性较差。

2. 树形

这种树形网络,也称为多处理中心集中式网络。其特点是网络中虽有多个计算中心,但