

5087

816767

4048

局部计算机网络

JUBU JISUAN JI WANG LUO

李增智 编

陕西科学技术出版社

局部计算机网络

李增智 编

陕西科学技术出版社出版
(西安北大街 131 号)

陕西省新华书店发行 陕西机械学院印刷厂印刷
787×1092 毫米 1/32 开本 11.25 印张 241 千字
1986 年 1 月第 1 版 1986 年 1 月第 1 次印刷
印数: 1—5000

统一书号: 15202·132 定价: 2.60 元

前 言

局部计算机网络是计算机技术发展最迅速的领域之一，是发展计算机应用的重要工具。随着微型计算机的发展和普及，微型计算机局部网络必将迅速发展起来。为了适应社会对微型计算机网络知识的需要，根据教学和科研的实践编写了本书。

全书十章，第一章概括地叙述了计算机网络的发展、功能以及与相邻学科的关系。第二、三章分别介绍了数据通信的基本知识和通信传输控制规程。第四章对计算机网络和多计算机系统的系统结构进行了简要的论述。第五、六章专门介绍了最常用的环形和总线结构的两种局部计算机网络。第七章对计算机网络层次结构和软件简要地予以说明。第八章介绍了对计算机网络性能分析和评价的方法，并对几个典型网络性能进行了比较。第九、十章分别介绍了使用较为普遍的Eagle——PLAN 2000和Omninet微型机网络。

本书可作为工科大学计算机专业的选修课教材，也可作为工程技术人员、计算机工作者以及研究生的参考书。

本书在编写过程中，得到了西安交通大学鲍家元副教授的热情支持和帮助。书稿承西安交通大学施鸿宝和闻懋生、清华大学史美林、复旦大学高传善、西北电讯工程学院李友堂以及西安空军工程学院柳启春等同志的审阅，他们对书稿提出了许多宝贵的意见。西安交通大学微型计算机教研室的

毛爱亮、金德庆和其他 同志们对本书 的编写 也给了 很多帮助，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，加之局部计算机网络发展异常迅速，书中难免有不足和错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

1985年5月

目 录

第一章 局部计算机网路概述

§ 1-1 计算机网络的发展、功能和拓扑结构	1
一、计算机网络发展的三个阶段	1
二、计算机网络的定义和功能	5
三、计算机网络的拓扑结构	5
§ 1-2 局部计 算机网络	7
一、概述	7
二、局部计算机网络的技术特点	9
三、局部计算机网络的应用	10
§ 1-3 局部计算机网络和分布式计算机系统	11
一、局部计算机网络的结构特征	11
二、局部计算机网络和分布式计算机系统	12
§ 1-4 局部计算机网络和多终端分时系统	14
一、多终端分时系统	14
二、局部计算机网络和多终端分时系统的区别	14
三、用法比较	16

第二算 数据通信

§ 2-1 数据通信系统的组成和主要技术指标	18
一、数据通信系统的定义和组成	18
二、数据通信系统的主要技术指标	19
§ 2-2 信道 及其主要 特性	21

一、信息载体.....	21
二、通信线路的连接方式及信道类型.....	23
§ 2-3 传输方式和传输设备.....	25
一、数据通信系统的模型.....	26
二、通信线路的通信方式.....	27
三、数据传输方式.....	28
四、调制方式.....	30
五、同步方式.....	33
§ 2-4 多路复用、集中器和传输设备.....	40
一、多路复用.....	40
二 集中器.....	43
三、数据传输设备.....	45

第三章 数据通信控制规程

§ 3-1 通信规程概述.....	49
一、通信规程的分类及和计算机网络的关系.....	49
二、通信规程在计算机网络中的应用.....	51
§ 3-2 面向字符型基本通信控制规程.....	52
一、数据通信的阶段.....	52
二、传输控制字符.....	54
三、文电格式.....	58
四、差错控制和透明度.....	60
五、交换线路的传输控制规程.....	61
§ 3-3 面向字符的扩充基本型通信规程.....	66
一、多点线路的传输控制规程.....	66
二、会话式数据传输控制规程.....	68
三、全双工信道的数据传输控制规程.....	69
四、随机编码信息文电传输控制规程.....	70

§ 3-4 高级数据链路 控制规程—面向比特 型通信控制 规程	71
一、主站和次站	71
二、面向比特通信控制规程的特点	73
三、帧结构	75
四、控制字段的格式及含义	76
五、面向比特字符规程使用说明	79
§ 3-5 局部计算机络网通信 规程特点	81
一、IEEE制定数据 链路控制 (DLC) 协议的原则	81
二、帧结构	82
 第四章 多计算机系统和网络的结构	
§ 4-1 概 述	86
§ 4-2 共享 存贮器	89
一、时分/公共 总线共享存 贮器	90
二、纵横交叉开关共享存贮器	95
三、多总线/多端口 共享存 贮器	98
四、共享存 贮器系统的 比较	104
§ 4-3 共享 总线	106
一、集中 控制轮询 总线	107
二、中断 驱动集中 控制总线	108
三、集中控制 开槽 总线	109
四、全局式频分 多路复用 (FDM) 总线	111
五、全局式时分多路复用 (TDM) 总线	112
六、全局式多重访问 总线	115
§ 4-4 环接技术	115
§ 4-5 星形结构技术	118
§ 4-6 分层结构	121

§ 4-7 点到点部分连接或全连接系统.....	124
--------------------------	-----

第五章 环形局部计算机网络

§ 5-1 概述.....	129
一、环形网的基本概念和环接口.....	129
二、环接口的中继转发器.....	132
三、环形网的特点.....	135
§ 5-2 按位转发环形网络的控制方式.....	136
一、令牌传递环网.....	136
二、开槽环—按时间槽访问介质的环网.....	142
三、寄存器插入环网—DLCN完全分布式控制环网.....	150
§ 5-3 存贮转发环网.....	156
一、概述.....	156
二、全双工信道的环形网—完全分布式控制环网.....	158
§ 5-4 环形网的可靠性和控制机构.....	162
一、可靠性.....	162
二、用环形网构成分布式系统.....	165
三、环形网络设计.....	165

第六章 Ethernet及总线结构局部计算机网络

§ 6-1 ALOHA无线电信包广播网络.....	169
一、ALOHA网络工作原理.....	169
二、无线电子系统.....	171
三、介质访问方法.....	173
§ 6-2 总线结构网络的基本工作原理.....	175
一、网络总线.....	176
二、广播式通信和争用总线.....	177
三、接口及信包校验.....	181

四、微处理机控制的接口及控制器	182
§ 6-3 冲突检测方法及冲突退避算法的实现	185
一、CSMA/CD 介质访问方法	185
二、冲突检测电路	185
三、冲突退避算法及其实现	189
四、信道利用率的计算	193
§ 6-4 收发器耦合技术及总线网络的可靠性	195
一、收发器	195
二、线性耦合驱动	195
三、非线性耦合驱动	196
四、光隔离器耦合	197
§ 6-5 确认以太网	199
一、工作原理	199
二、确认以太网协议	201
§ 6-6 令牌传递总线结构的微型机网络	205
一、令牌传递总线网的结构	205
二、逻辑环形成和系统重组	206
三、令牌传递总线结构网络的优点	210

第七章 网络层次结构和软件

§ 7-1 概 述	212
一、单机操作系统	212
二、局部计算机网络环境下的操作系统	213
三、通信软件的实现方法	214
§ 7-2 网络体系结构	216
一、协议分层	216
二、网络软件层次设计的原则	219
三、ISO的OSI参考模式	220

四、局部 计算机网络体系结构.....	227
§ 7-3 网络控制软件的实现.....	229
一、操作系统的核心部分.....	229
二、网络控制语言和命令.....	230
三、进程同步和进程通信技术.....	231
四、进程间同步和通信的实现方法.....	235
§ 7-4 网络通信软件.....	240
一、概述.....	240
二、数据链路控制级协议.....	242
三、网络管理级协议.....	244
四、用户级协议.....	248

第八章 局部计算机网络性能分析和评价

§ 8-1 局部计算机网络性能参数.....	252
一、性能参数.....	252
二、响应时间和吞吐量的关系.....	255
三、系统利用率.....	256
§ 8-2 局部计算机网络性能研究方法.....	257
一、数学模拟.....	257
二、物理模拟.....	259
三、在实际网络上进行性能研究.....	259
§ 8-3 网络时延分析和计算.....	259
一、排队论要素.....	260
二、泊松过程.....	262
三、在平衡条件下的M/M/1排队.....	263
四、M/M/1 排队网络.....	266
§ 8-4 环形网的数学模拟和性能分析.....	267
一 环形网性能的数学模拟.....	268

二、三种环网的模拟结果.....	269
§ 8-5 总线网的物理性能模拟和研究.....	270
一、CSMA/CD和CSMA/ACK网的性能模拟和比较.....	272
二、不同网络接口的网络性能模拟和评价.....	274
§ 8-6 局部计算机网络性能实际测试.....	279
一、正常条件下的运行特性.....	280
二、高负荷情况下的运行特性.....	282
三、超负荷条件下的运行特性.....	283
四、从测试中得到的结论.....	284

第九章 Eagle——PLAN 2000 微型机网络

§ 9-1 网络概况.....	286
一、网络组成.....	286
二、网络功能.....	287
三、网络连接规则和拓扑结构.....	287
§ 9-2 共享磁盘.....	289
一、硬盘的划分.....	289
二、物理磁盘驱动器和逻辑驱动器.....	294
三、卷的安装映象.....	294
四、共享磁盘应用举例.....	297
§ 9-3 共享打印机.....	298
一、共享打印机的概念.....	298
二、打印机使用过程.....	299
三、共享打印机使用举例.....	302
§ 9-4 电子邮件传递系统.....	303
一、电子邮件系统的功能.....	303
二、电子邮件系统的组成.....	304
三、电子邮件软件.....	304
四、报文.....	306

五. 电子邮件系统的主要命令.....	308
---------------------	-----

第十章 Omninet微型机网络

§ 10-1 Omninet微型机网络概况.....	312
一、Omninet微型机网络结构.....	312
二、Omninet网络安装.....	313
三、Omninet网络特点.....	314
§ 10-2 Omninet网络传送器.....	315
一、传送器的功能.....	315
二、传送器的结构.....	315
三、传送器和站主机的硬件接口.....	319
§ 10-3 Omninet网络工作原理.....	321
一、概述.....	321
二、协议命令.....	322
三、协议命令的执行过程.....	325
四、Omninet网络信包格式.....	326
五、应答式CSMA/CA介质存取控制方式.....	329
§ 10-4 Omninet网络资源共享.....	332
一、共享硬盘.....	332
二、共享打印机.....	338
三、共享软件和共享数据.....	338
§ 10-5 利用管道进行不同主机间的通信.....	339
一、管道命令和操作过程.....	339
二、不同主机间的通信.....	345
§ 10-6 Omninet网络软件.....	347
一、概述.....	347
二、系统管理和控制.....	349
三、网络软件的组成和结构.....	353

第一章 局部计算机网络概述

局部计算机网络 (Local Area Network 简称LAN) 是现代计算机技术和通信技术相结合的产物。七十年代, 世界上先后建成了许多规模巨大的、全国性的广域计算机网络, 对经济、国防、科学技术和社会生活带来深刻的影响。随着计算机制造技术的迅速进步, 数量的增多, 价格的下降, 从而促进了微型和小型计算机的迅速发展, 应用也日益普及。为了更有效地加强计算功能和处理数据, 就要求把许多微型和小型计算机互连起来, 构成局部计算机网络, 这也是计算机技术发展的必然趋势。人们从实践中认识到, 局部计算机网络是具有特色的新的计算机技术领域, 在办公自动化等现代化管理方面开辟了崭新的应用领域, 日益受到人们的重视。目前, 局部计算机网络进入了蓬勃发展的时期。

§1-1 计算机网络的发展、功能

和拓扑结构

一、计算机网络发展的三个阶段

1. 具有通信功能的单处理机系统

这种系统为联机终端网络, 如图1-1所示。这个阶段, 计算机主机昂贵, 而通信设备和终端相对便宜, 为了共享主

机资源和进行信息采集，联机终端网络是一种重要的系统结构形式。图1-2是图1-1的简化形式，其中HOST代表主计算机，T代表终端，RLC代表远程线路集中器。但是，这种系统有两个缺点：一是主机的负荷较重，既要承担通信工作，又要承担数据处理，主机的效率低；二是通讯线路利用率低，尤其在远距离时，分散的终端都要单独占用一条通信线路，因此，费用贵。

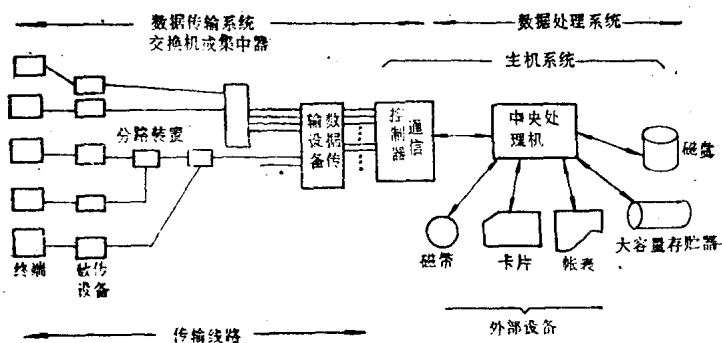


图1-1 具有通信功能的单处理机系统

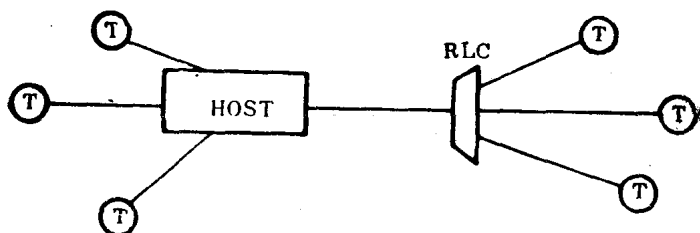


图1-2 单处理机联机系统结构图

2. 具有通信功能的多机系统

具有通信功能的多机系统，在主机和通信线路之间设置前置处理机，专门与终端通信。通信功能从主机中分离出来，转给前置处理机，以便减轻主机负荷，提高主机效率。按这种系统结构形式，主机和前置处理机是控制和被控制的主从关系。另外，在终端较为集中的地方，还设置线路集中器，集中器用高速线路与前置机相连。

3. 计算机-计算机网络

利用通信线路将多个主计算机连接起来，为用户提供服务，第一种形式是，通过通信线路将主计算机互连起来，主机既承担数据处理又承担通信工作；第二种形式是，通过通信控制处理机CC，间接地把各主计算机连接起来。图1-3和图1-4分别表示了这两种网络的系统结构。

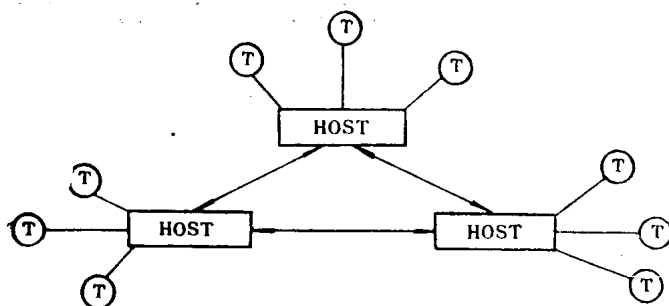


图1-3 主机直接互连的计算机网络

通信控制处理机负责网络上各主机间通信控制和通信处理的任任务，它们组成了计算机网络的通信子网，网上主机负责数据处理，是计算机网络的资源拥有者，它们组成了资源子网。通信子网是网络的内层，而资源子网是网络的外层，

二者合起来组成统一的资源共享的两级计算机网络。

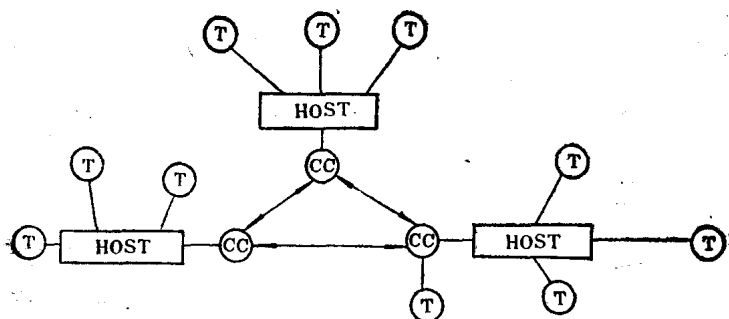


图1-4 具有通信子网的计算机网络

将通信子网的规模进一步扩大，使之变成社会公有的数据通信网，如图1-5所示。国家级的计算机网络通常采用这种形式，这种网络兼容性好，通信线路利用率高，是计算机网络非常重要的发展。

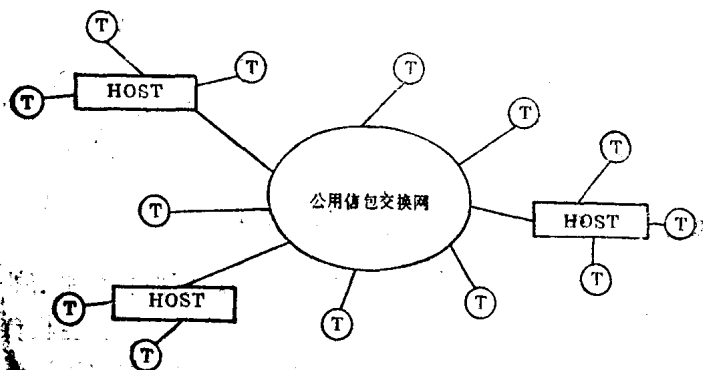


图1-5 具有公用数据通信网的计算机网络

二、计算机网络的定义和功能

计算机网络的定义是,利用各种通信手段,例如电报、电话、微波通信等,把地理上分散的计算机有机地连在一起,达到互相通信而共享软件、硬件和数据等资源的系统,称为计算机网络。

为了把联机终端网络和计算机-计算机网络加以区别,并把前者排除在外,计算机网络可进一步定义为:由多台计算机、若干终端以及计算机与计算机、计算机与终端间进行通信的设备组成的计算机复合系统,称为计算机网络。计算机网络的主要功能是共享资源,而计算机之间的通信是计算机网络最基本的功能。共享硬件资源是共享其他资源的物质基础。共享的硬件资源有:超大型存贮器,特殊的外围设备以及巨型机等。共享的软件资源有:各种语言处理程序、服务程序和应用程序等。共享数据资源是计算机网络最主要的功能,数据资源包括:数据文件、数据库以及数据软件系统等。由于数据产生的“源”在地理上是分散的,各用户无法改变这种状况,必须用计算机网络才能高效率地进行数据采集,集中处理和由各用户共享。

三、计算机网络的拓扑结构

拓扑结构是计算机网络的重要特性。所谓拓扑,是一种研究与大小、形状无关的线和面特性的方法。从拓扑学观点来看,计算机可以互连成星形、环形、总线结构、层次结构和不规则形状的网络。例如,对于环形网络,拓扑学不考虑任意两点间距离长短以及各节点间距离是否相等,而距离却影响