

计算机精品书

计算机网路

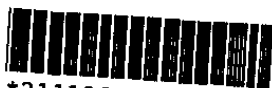
王江平 编著

中国计算机学会
《计算机应用文摘》编辑部

15.10.11.6/195
0451721

计 算 机 网 络

汪日康 编著

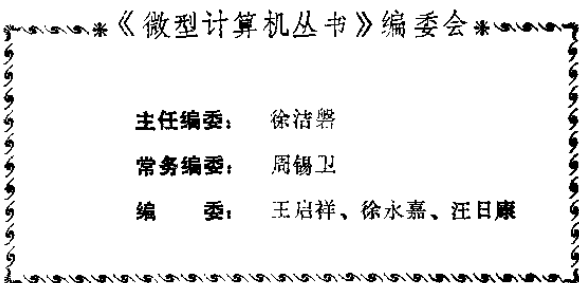


21113000788473



中国计算机用户协会总会

《计算机应用通讯》编辑部



汪日康 编著
 计 算 机 网 络

中国计算机用户协会 总会 出版
 《计算机应用通讯》编辑部

(北京市北环西路甲1号协会)

开本： 32开本 1984年7月第一版
 字数： 201千字 1984年7月第一次印刷
 印刷： 管庄印刷厂

(内部交流)

序

随着国际上“第三次浪潮”的兴起和“第四次工业革命”的到来,人类社会开始进入到一个利用信息资源和开发信息资源的信息社会。由此,计算机这一信息处理和开发的工具更加引起人们的重视,特别是微型计算机正以新技术尖兵的面目,进入了厂矿企业、机关、商店及其中、小学课堂和家庭,它与其它一些新技术相结合,形成了强大的生产力,对于科学计算、数据处理、自动控制及智能化等发挥着越来越大的作用,正在改变着各行各业的面貌。

在我国由于微型计算机不断应用和普及,出现了一大批从事研究开发,操作使用方面的人材,还有更多的初学者,他们迫切需要了解有关微型计算机的各种知识,各种学习班,短训班等也苦于教材问题无法解决而发愁,因而筹备出版一套有关微型机方面的丛书已成为目前一项急待完成的任务。为此,中国计算机用户协会和《计算机应用通讯》编辑部决定出版发行一套成系统的《微型计算机丛书》,该丛书一套十本,每本书内容均相对独立,并从各个侧面较为全面的介绍有关微型计算机的原理和应用等方面的基本知识。

本丛书以实用技术为主，编委会希望读者阅读此丛书后，能将微型计算机有效地应用于各个领域。本丛书力争做到概念清楚、简明扼要，深入浅出，便于应用，并适于读者自学，使具有高中文化水平的读者能够读懂和掌握丛书的内容。

由于时间仓促，经验不足，本丛书从取材编辑等方面必定存在不少缺点、错误，望读者批评指正。

《微型计算机丛书》编委会

1984年5月

跋

计算机网络是计算机技术和通信技术互相渗透不断发展的产物。计算机网络技术集中了当代计算机硬件、软件和通信技术发展的成果，体现了新一代计算机体系结构的特征。尤其是近年来随着微型机的发展应用而发展起来的微型机局部网络，是网络技术和微型机技术结合的产物。

局部计算机网络的研究，产生于七十年代初期的多处理机共享外部设备资源的需要，随着远程网络技术的成熟和分布处理的发展，尤其是微型机的蓬勃发展及其成本不断下降，使得这种局部网络的发展成为计算机网络中很有特色的分支，它是目前计算机技术领域中非常引人注目的学科。

本书从逻辑结构角度，介绍计算机网络的原理、组成和体系结构，重点介绍局部网络，但考虑到局部网络中许多技术，都是从远程网络技术中发展而来的，所以介绍局部网络之前，先介绍IBM的系统网络结构SNA，以求对网络技术有一个较全面的了解。

全书共分六章。第一、第二章介绍计算机网络的基本概念及传输子系统的功能和组成；第三章介绍IBM的网络体系结构；第四章介绍局部网络的组成、结构和特点；第五、第六章介绍两种最典型的局部网络OMNINET网络和Ethernet网络。

本书稿有幸得到计算机工业总局陈力为总工程师的指

导，华北计算机研究所的张国良、朱鹏举、陈永健同志帮助审阅了稿子，提了许多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

由于计算机网络技术是一门新兴的学科，许多技术问题均在发展之中，又加作者学疏才浅，时间仓促，书中不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

编者 于杭州
一九八四年五月

第一章 计算机网络概述

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时间就已取得了很大的发展，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，它是数据传输技术和数据处理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，以适应大量信息的迅速、可靠和廉价传输、交换及处理的需要，是充分发挥计算机资源的利用率和便于计算机推广使用的有效途径。

§ 1.1 网络技术和多机系统

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 and 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，必须要采用网络技术将其联结起来，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，广义的是，在一个多机系统中，由两台或多台计算机，通过共享主存或通过数据链路联结在一起，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。根据系统中各计算机之间耦合紧密程度的不同，可以分

为紧耦合多机系统和松耦合多机系统两大类。共享主存的多机系统是一种紧耦合的多机复合系统。如图1—1所示。这种

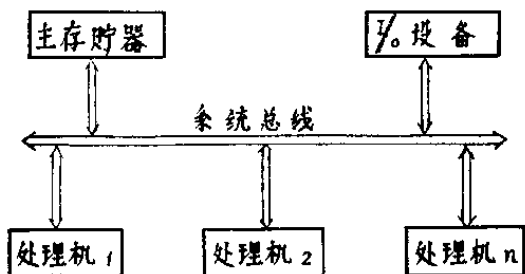


图1—1共享主存的多处理机系统结构

多机复合系统中的所有处理机能等同地访问主存贮器和I/O设备。通过通信链路将各独立的处理机连接在一起的多机系统，称为计算机通信网络，简称为计算机网络，它是属于一种松耦合的多机系统，在这种计算机网络系统中，各处理机是一个完全独立的计算机，均具有自己的主存贮器。根据设计目的不同，而分为计算机网络和计算机分布系统，前者是以资源共享为主要目的，即将某些共用的处理资源或数据库，设置在一个最佳的地方，用户将作业通过通信网络送给处理资源进行处理。后者是以功能和处理分散为主要目的，即将处理资源设在用户对资源管理和使用都方便的位置。可见这种松耦合的计算机网络或计算机分布系统，在系统结构上具有三个基本特性：

1. 系统由两台或两台以上完全独立的计算机组成，其

机种和型号不限；

2. 各个独立的计算机间通过通信链路，在物理和逻辑上相互连接，系统的拓扑结构和各机器间的距离是任意的；

3. 无论系统中的资源是集中控制还是分散控制，系统中各计算机均可独立地执行作业程序。

由于计算机网络是通过通信链路，把分布在不同地方的一台或多台计算机和终端设备，连接成一个网。因此一个计算机网络由以下三部分组成。

1. 主处理机和终端设备：主处理机可以是大型机、中型机、小型机、微型机等。终端设备，可以是各种终端设备或个人计算机。

2. 通信传输设备：包括传输线路、传输设备、通信处理机及通信控制程序等。

3. 通信传输规程和协议，由硬件和软件实现。

计算机网络的三个组成部分也称为计算机网络组成的三要素，随着网络组成结构的规模、功能和特点的不同，三要素的设备和功能也会有很大的不同，但总是有这三个部分才能构成一个计算机网络。

§ 1.2 远程网络和局部网络

计算机网络种类名目繁多，根据网络结构和性能的不同，可以分成各种不同类型的网络。根据网络中主机的多少，可分成单主机和多主机网络，单主机网络就是联机系统，也称为面向终端网络。

多主机网络就是计算机到计算机的网络，简称为计算机网络。如图1—2所示。

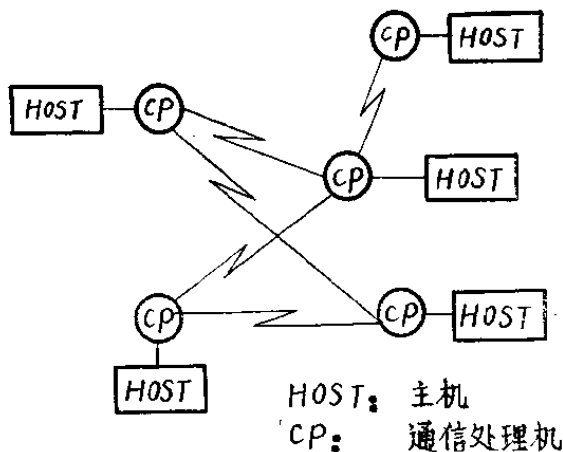


图1—2计算机网络框图

从网络所连接地区范围的大小不同，又可以分为远程计算机网络和局部地区计算机网络两种。远程计算机网络简称为远程网络、也称全局性网络，在地理位置上可以跨越很大的距离，甚至是全国全球范围的，世界上第一个远程网络是美国ARPA网络。局部地区计算机网络，简称为局部网络（Local Network）它是一种限定地区范围的计算机网络，这种网络通常具有三个基本特点：

1. 网络分布的范围限制在一个局部地区，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，通常在几公里范围内。

2. 网络中通信传输速率较高,一般在10兆位/秒左右,并且采用基带传输方式,即直接采用数学信号通信。有人建议使用传输的位速率和计算机间相隔距离来区分三种网络类型,如表1—1所示:

表1—1

网 络 类 型	距 离	位 速 率
远 程 网 络	>10公里	<0.1兆位/秒
局 部 网 络	0.1~10公里	0.1~10兆位/秒
多 机 复 合 系 统	<0.1公里	>10兆位/秒

3. 连接在网络上的可以是单个计算机,也可以是一个单独的设备。这些计算机或单独设备通过局部网络转接器连接到传输介质上。如图1—3所示

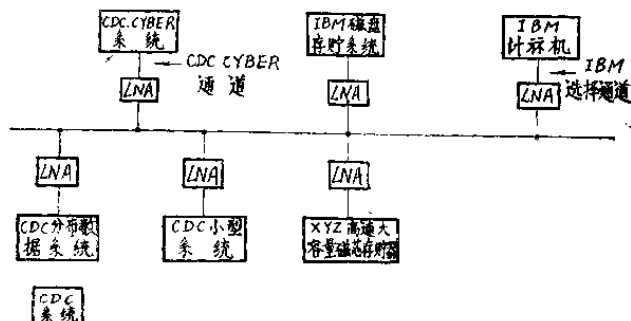
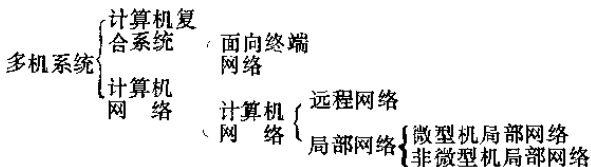


图1—3局部计算机网络

连接在局部网络上的计算机不一定是微型机，但局部网络迅速发展的背景是微型机的发展和广泛应用。

七十年代初期出现和发展起来的微型机，由于具有使用方便，价格低廉，性能可靠等优点，已深入到社会各个领域，个人计算机 (Personal Computer) 已深入家庭。但这些微型机，一般说来性能不够强，用户希望增强其性能，所以采用将多个微型机连接成较大的系统，以共享资源（如大型绘图仪，宽行打印机或海量存储器等）。用微型机实现分布控制或分布处理时，也需要将各个微型机，联结成一个统一系统。这种联接在网络中的计算机都是微型机的局部网络，称为微型机局部网络，(Microcomputer Local Network,) 简称为微网 (Micro-net)。微型机局部网络是微型机和局部网络技术的结合，目前所谈论的局部网络多数是指微型机局部网络，本书所讨论的局部网络也主要是指微型机局部网络。

综上所述，多机系统和计算机网络的分类及其从属关系如下所示。



§ 1.3 计算机网络的组成

面向终端的网络，即联机系统 (On-line system) 是计算机通信网络的简单结构形式，是七十年代的初期产品，当时

中央处理机比较昂贵所以出现若干终端共享中央处理机的系统，即联机系统。目前出现用多个个人计算机作为终端，联结在一个大型主机上面向PC的联机系统，PC共享主机的资源。联机系统主要用于数据收集，分配和传输，查询答应和中心服务等。例如订票系统，气象资料系统，商业另售点系统，医疗中心系统，银行系统等，其结构逻辑框图，如图1—4所示。

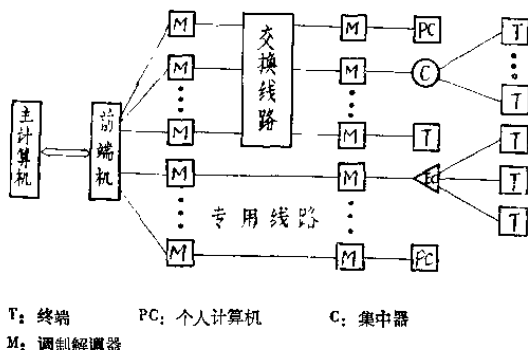


图1—4 联机系统结构框图

它由主机系统，前端处理机（或通信处理机），数传机、交换线路（或专用线路），终端控制器，用户终端或个人计算机组成。我们又可以将整个联机系统分成用户处理功能系统和网络传输功能系统两部份。用户处理功能系统，也称为数据处理系统，或用户资源系统，它包括主机和终端设备或个人计算机。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，是人们使用和监视网络系统的手段。终端设备根据功能可以分为简单终端、复杂终端和智能终端三种。简单终端，例如：电传打字机，仅仅作为一种人机会话的工具，无数据的缓冲，差错检测和处理的能力。但这种终端，人机会话方便，价格便宜，仍是主要的终端设备之一。复杂终端通常有一定的逻辑功能和存贮容量，可以同步传输方式工作或异步传输方式工作，能进行差错检测和纠正并能实现高级数据链路控制规程，可以联机工作，也可以脱机工作等。智能终端能执行某些小型的用户作业，这类终端常用于远程数据输入，个人计算机可以看成是一种智能终端。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，它是用来传输信息，不执行用户程序。通常由前端机或通信处理机（通信控制器），调制解调器、交换线路、专用线路或微波通信、集中器或终端控制器组成。前端机或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、信息处理，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，它能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、缓冲存贮、差错检查等功能。除此之外，还有成组控制器、成组集中器，接口扩展器等各种不同功能的终端通信控制设备。下面以西门子7760计算机系统连接成面向终

端网络为例，介绍其组成和各个设备的功能。系统逻辑框图，如图1—5所示。

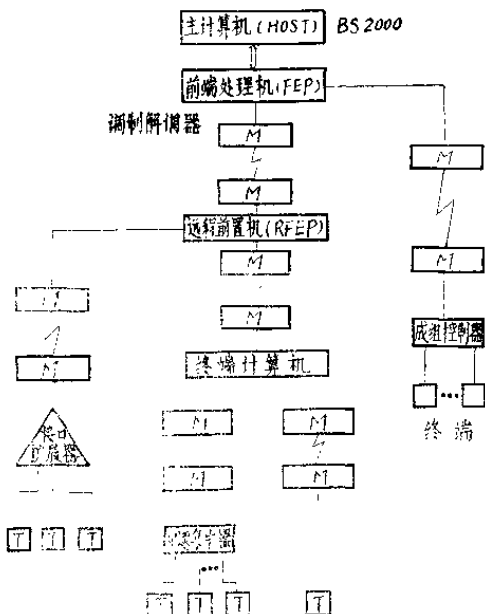


图1—5

其中：通信处理机系统，共有三个机种，即前置处理机、远程处理机、终端处理机。通信网络模块有远程通信用的调制解调器，近距离用的调制解调器接口扩展器，中速集

中器8901, 成组控制器等。

前置处理机: 负责管理主机和远程前置机、终端计算机及终端之间的数据传输, 并可对数据进行处理以减轻主机的负担。

远程前置机: 控制前置处理机和终端计算机及终端之间的数据传输, 除对代码可进行转换外, 对数据没有其它的处理能力。

终端计算机: 负责前置处理机, 远程处理机与终端之间的数据传输, 有一定的处理能力, 可以在办公室环境运行, 当它与主机的联系中断时, 可以自成系统进行少量的数据处理。

成组控制器: 它能控制几个终端与主机相连, 其中一条信道连接于主机, 多条简单线路连接于终端。它不仅允许在终端与主机之间交换数据, 而且能够把来自一个数据显示终端的数据在本成组控制器的另一打印机终端上打印。

集中器: 把几个终端连接在一个数传信道上, 但它可以把通信规程用于多点连接。接口扩展器和中速集中器都是一种集中器模块。

以共享资源为目的的计算机网络, 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, 但结构比而向终端网要复杂, 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、更主要的是各主机间要能进行“进程”通信。为组成的计算机网络系统是异机种网络, 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