

赵明远 任利◎编

信息技术教育大全

XINXI JISHU JIAOYU DAQUAN

09

计算机网络



新疆青少年出版社

★ ★ ★ ★ ★
信息技术教育大全

计算机网络

赵明远 任利 编

新疆青少年出版社

图书在版编目(CIP) 数据

计算机网络/赵明远,任利编. —修订本. —乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2007.3

(信息技术教育大全丛书)

ISBN 978 - 7 - 5371 - 4029 - 4

I. 计... II. ①赵...②任... III. 计算机网络—基本知识
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 115184 号

信息技术教育大全 计算机网络

赵明远 任利 编

新疆青少年出版社 出版

(地址:乌鲁木齐市胜利路二巷1号 邮编:830049)

北京市朝教印刷厂印刷

850 × 1168 毫米 32 开 100 印张 1200 千字

2007 年 4 月修订版 2007 年 4 月第 1 次印刷

印数:1 - 3000 册

ISBN 978 - 7 - 5371 - 4029 - 4

总定价:340.00 元(共 20 册)

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前 言

二十一世纪是信息爆炸的时代,也是知识经济飞速发展的时代。这就要求我们要不断地更新观念,掌握现代信息技术,以适应时代发展的需要。

二十世纪六十年代开始萌芽发展的新兴电子计算机信息科技,与二十世纪九十年代初期开始普及的国际互联网通讯科技,构成了信息技术的基本框架,它改变了人类获取信息的途径,提高了人们的工作的效率。

电子计算机信息科技的优势在于能够较容易地实现信息处理的高速度性、高准确性、高标准化;更加合理地配置企业物力和人力资源;增加个人的生产力、支援高层决策力、降低生产成本。国际互联网通讯科技的作用则体现在缩短人与人、人与世界之间的距离;打破国界、疆界的阻隔,让不同种族、不同语言的人们通过网络来互相了解、互相学习、共同提高;将人类的生产力与价值带到一个更高的境界。电子计算

机信息科技与国际互联网通讯科技的联姻可以算得上是科技革命史上最具里程碑式的结合。两者的相互作用,影响了整个世界的信息技术格局。

本套丛书具有知识性、趣味性和实践性的特征。它从人们的日常需要的角度出发,对日常生活、学习、工作中遇到的各种问题进行了有益的探讨,并给出了精辟的讲解,注重知识体系的关联性、整体性和开放性,帮助大家获得信息技术前沿的各种知识。本书不仅注重书本知识的学习,更加注重实践动手能力的培养。让大家在学习中提高,在学习中获得足够的实践。我们的目标是把最优秀最可靠的信息技术知识介绍给广大的读者朋友,让大家在读书中有所获益。

本套丛书在编写过程中,经有关部门批准对部分作品进行了节选,以取适合本套丛书的部分,望未及时取得联系的作者见书后与我们取得联系,以便支付稿酬。另因编辑水平有限,加之时间仓促,文中难免存有谬误之处,望广大读者朋友批评指正,我们不胜感激。

编 者

目 录

第一章 认识计算机网络	1
第一节 什么是计算机网络	1
第二节 客户机和服务器	3
第三节 计算机网络的形成、发展及组成	6
第四节 计算机网络的功能、分类、组件	15
第五节 网络关系	20
第二章 细说通信	26
第一节 寻数据和信号之源	26
第二节 高速的信息时代	35
第三节 隐身的交通法规	38
第四节 查缺补漏	42
第五节 通信系统常用术语	44
第六节 数据通信方式	48
第三章 计算机网络的规则	56
第一节 网络传输的规则	56

第二节	网络传输过程中三种安全机制·····	57
第三节	网格·····	61
第四节	网络安全防范·····	65
第四章	局域计算机网·····	75
第一节	局域计算机网简介·····	75
第二节	LAN 的结构 ·····	81
第三节	局域网的特点·····	92
第四节	以太网·····	98
第五节	令牌环 ·····	118
第六节	令牌总线 ·····	122
第七节	LAN 里的高速路 ·····	126
第五章	因特网 ·····	140
第一节	什么是因特网 ·····	140
第二节	因特网的游戏规则 ·····	142
第三节	TCP/IP 干了些什么 ·····	146
第四节	TCP / IP 的参考模型 ·····	148

第一章 认识计算机网络

第一节 什么是计算机网络

打开电脑,输入你想知道的内容,很快,相关信息就会出现在电脑屏幕上,不管是在中国的哪个角落还是远在天边的他国的某个角落,只要你愿意打开电脑,你都会得到想了解某个角落的相关信息。所有的这一切,都要归功于现代的高科技,归功于计算机网络的贡献。

那么,计算机网络有这么强的功能,它到底是什么呢?其实它是用通讯设备和线路,将处在不同地方和空间位置、操作相对独立的多个计算机连接起来,再配置一定的系统和应用软件,使原本独立的计算机之间实现软硬件资源共享和信息传递,计算机网就这样形成了。

将许多独立的计算机的终端和外部设备用通信线路互联起来,彼此间实现互相通信,并且共同使用计算机的硬件、软件和数据资源,实现资源共享的整个系统就叫做计算机网络。

计算机之间的连网主要通过双绞线、电话线、同轴电缆和光纤等有线通信,也可以使用微波、卫星等无线媒体把它们连接起来。例如,一台微机要想联到 Internet 网络上去,只要向当地邮电部门办一个手续,将电话线通过通信设备调制解调器(modem) 连接到微机上,再装上相应的软件,就可以拨号查询 Internet 网上的信息。

计算机仅具有硬件还不够,还要相应的软件才能运行,这软件就是实现网络协议的一些程序。因为不同类型的计算机通信需要遵循共同的规则和约定,就像我们讲不同语言的人进行对话需要一种标准语言才能沟通,在计算机网络中双方需共同遵守的规则和约定就叫计算机网络协议,由它解释、协调和管理计算机之间的通信和相互间的操作。

20 世纪 50 年代初,美国在其本土北部和加拿大境内,建立了一个半自动地面防空系统,简称 SAGE 系统。在赛其系统中,雷达录取设备采集到的飞行器目标信息,将自动送到通信设备,赛其信息处理中心的大型计算机自动地将通信设备送来的信息接收下来。这种将计算机与通信设备结合使

用,在人类的历史上还是首次,因此也可以说是一种创新。那一次大胆的尝试成就了今天先进的计算机网络。

第二节 客户机和服务器

计算机网络(尤其是 Internet)中,客户机/服务器系统(Client/Server System)是最重要的应用技术之一,其系统结构是指把一个大型的计算机应用系统变为多个能互为独立的子系统,而服务器便是整个应用系统资源的存储与管理中心,多台客户机则各自处理相应的功能,共同实现完整的应用。用户使用应用程序时,首先启动客户机通过有关命令告知服务器进行连接以完成各种操作,而这时的服务器按照此请示提供相应的服务。

客户机/服务器(C/S, Client/Server)概念来源于人们最习惯的生活当中。例如,在一个大餐馆中,食客向招待员点菜,招待员把食客要求通知厨房的厨师,厨师按食客要求做好菜让招待员端给食客,这就是一种餐馆的 C/S 工作方式。餐馆中的招待员和厨师进行了分工:招待员直接面向食客,了解食客要求并向食客提供最终服务;厨师看不到食客,但

具体运作食客提交的任务。如果把餐馆看成一个系统,则招待员与厨师的分工就是一种系统的分工,C/S 工作方式就是一种系统分工、协同的工作方式,有时也称为 C/S 模式、C/S 系统。招待员与厨师的分工关系是一种系统的结构关系,所以 C/S 实际上也是一种系统结构模式。多么完美的系统结构。

资源共享是计算机网络的主要用途之一。这种共享是通过相呼应的两个独立程序来完成的。每个程序在相应的计算机上运行。一个程序在服务器中,提供特定资源;另一个程序在客户机中,它使客户机能够使用服务器上的资源。例如,你正在计算机上用一个文字处理程序(如 Word) 进行工作,你操作程序要编辑一个存贮在网络的另一台计算机中特定的文件。你的程序将给那台计算机发送一个信号,请求它把这个文件传输过来。在这种情况下,你的文字处理程序是客户机,此时接受这种请求并发出这个文件的程序叫服务器,其实它更是一个文件服务器。

在局域网上,硬件是可以看得见的。通常,人们用“服务器”这个词来称运行服务器程序的这台计算机。而在 Internet 上,硬件是经常看不到的,这里的“客户机”和“服务器”一般是分别指载有相应程序的计算机,一个是要求服务的计算机,另一个是可提供服务的计算机。

在 Internet 上提供一种叫做 WWW 的服务(就相当于现在的浏览网页)。WWW 允许你用鼠标点击“链接”(简言之,就是使鼠标光标变成手形的文本词句和图形),每次点击一项,WWW 程序就执行所要求的任务,一直到所需要得到满足。

用 WWW 要涉及两个不同的程序。一个程序安装在客户机上,它执行你的鼠标点击,立即显示链接的网页内容,确保你的要求得到执行,这个程序叫做 WWW 客户机程序,比如你使用的浏览器(IE 或 Netscape)。另一个程序在服务器上,如“阿帕奇”(Apache) Web 服务器软件,它对你的 WWW 客户机所要求的一切进行满足。

这种系统的高明之处就在于客户机和服务器程序不在同一台计算机上运行,这些客户机和服务器程序通常归属不同的计算机。例如,你可能坐在中国北京的一台 PC 机前,通过 WWW 来阅读万里之外的美国国家安全局的“今日新闻”,看一看美国总统选举的闹剧。在这种情况下,WWW 客户机就是你的 PC 机,它运行着一个程序,此时 WWW 服务器是在美国另一端的一台超级计算机,它运行着另一个程序。

一般的计算机网络(包括所有的 Internet 服务)都使用这种客户机/服务器关系。要懂得怎样使用计算机网络(尤其是 Internet),事实上就意味着要懂得怎样使用每个客

户机程序。你的任务是启动客户机,并叫它执行程序。客户机的任务是连接上相对应的服务器,并确保你的指令正确执行。

第三节 计算机网络的形成、发展及组成

二十一世纪是信息的世纪,是信息化的社会,信息化社会的最主要标志之一就是计算机的大范围普及,特别是计算机网络的处处延伸。计算机网络让全世界的人们紧密相连。

(一) 计算机网络的产生与发展

计算机网络(Computer Network)的缔造者是计算机(Computer)技术和通信(Communication)技术的紧密结合。它的发展过程经历了从简单到复杂,从单机到多机的演变过程。其形成与发展可以分为三个阶段:

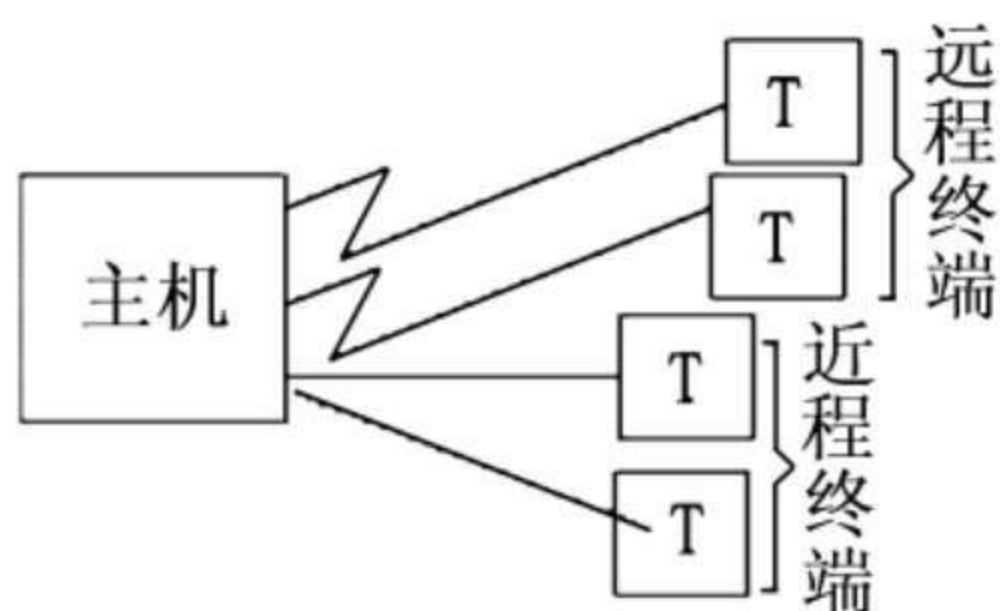
第一阶段:以单个计算机为中心的远程联机系统,构成面向终端的计算机系统;

第二阶段:多个主计算机通过通信电路互连形成计算机网络的雏形;

第三阶段: 在第二阶段的基础上, 形成统一的网络体系结构, 形成真正的计算机网络。

在计算机诞生的初期, 与通信是没有任何联系的。当时的计算机个个都是庞然大物, 而且很昂贵, 必须放置在专用机房之内, 周围环境温度、湿度、噪声、灰尘度等都有严格要求, 否则就有罢工的可能。再加上操作的难度, 价格的昂贵, 这样的计算机只能用于军事、政府部门及一些大的科研机构。用户如果想要利用这种科技成果, 只能将自己写好的程序送到机房工作人员手中, 由工作人员依据某种原则(时间顺序或重要程序) 逐一输入进行运算。用户送去源程序后往往要等待若干小时甚至一两天才能取到结果, 用我们现在用人的眼光看, 这种操作方法真是其笨无比, 但当时只能这样。显然, 这种方法对用户的时间(特别是远程用户) 是一个极大的浪费, 因此到了 60 年代, 随着操作系统的发展, 出现了远程终端系统。远程终端通过电话线与主机相连, 远程用户的数据通过远程终端、电话线送入主机, 主机执行后将结果通过电话线送到远程终端上。从这时开始, 计算机和通信就发生了关联, 这种简单的“计算机—通信线路—终端”系统, 构成了计算机网络的雏形。它是由一台主计算机连接大量在地理位置上处于分散的终端构成的系统, 在这种系统中, 除主计算机具有独立的数据处理能力外, 系统中所连接的终端

均无独立处理数据功能。因此,这种系统还不能称之为计算机网络,一般称之为“面向终端的联机系统”。



面向终端的计算机系统

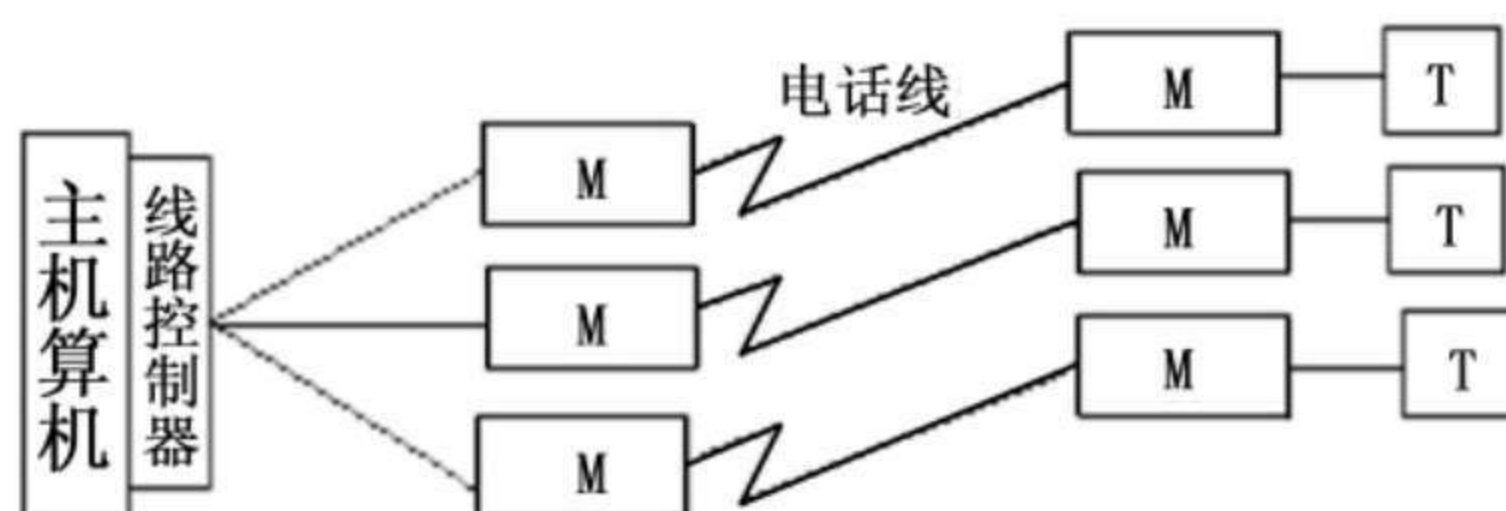
T - terminal

在联机系统中,利用电话线在主计算机和终端之间传送数据,这样需要一种能够进行信号转换的设备。这是因为主计算机或终端发出的信号是二进制数字信号,而电话线只能传送连续的模拟信号。这种完成数字—模拟(模拟—数字)转换的设备叫调制解调器(Modem) 。调制解调器的作用是在发送一方将二进制的数字信号转换成模拟信号,在接收一方又将收到的模拟信号转换成计算机和终端能够识别的数字信号。

最早的主机里,计算机起初的主要作用是进行数据处理和计算,并没有考虑到要进行与远程终端的通信,因此,联机系统的主机必须增设一个通信控制部件,这个控制部件叫做线路控制器,其作用就是进行串行和并行的转换,因为计算

机内部信号的传输是并行传输,而通信线路上信号的传输是串行传输;另一个作用就是进行简单的传输控制。

综上所述,面向终端的联机系统其简单的结构如图所示。随着与主机相连的远程终端数的增加,线路控制器的负担越来越重,线路控制器又是在主机的控制下工作的,因此,计算机既要承担数据处理任务,又要控制与终端之间的通信。



联机系统结构示意图

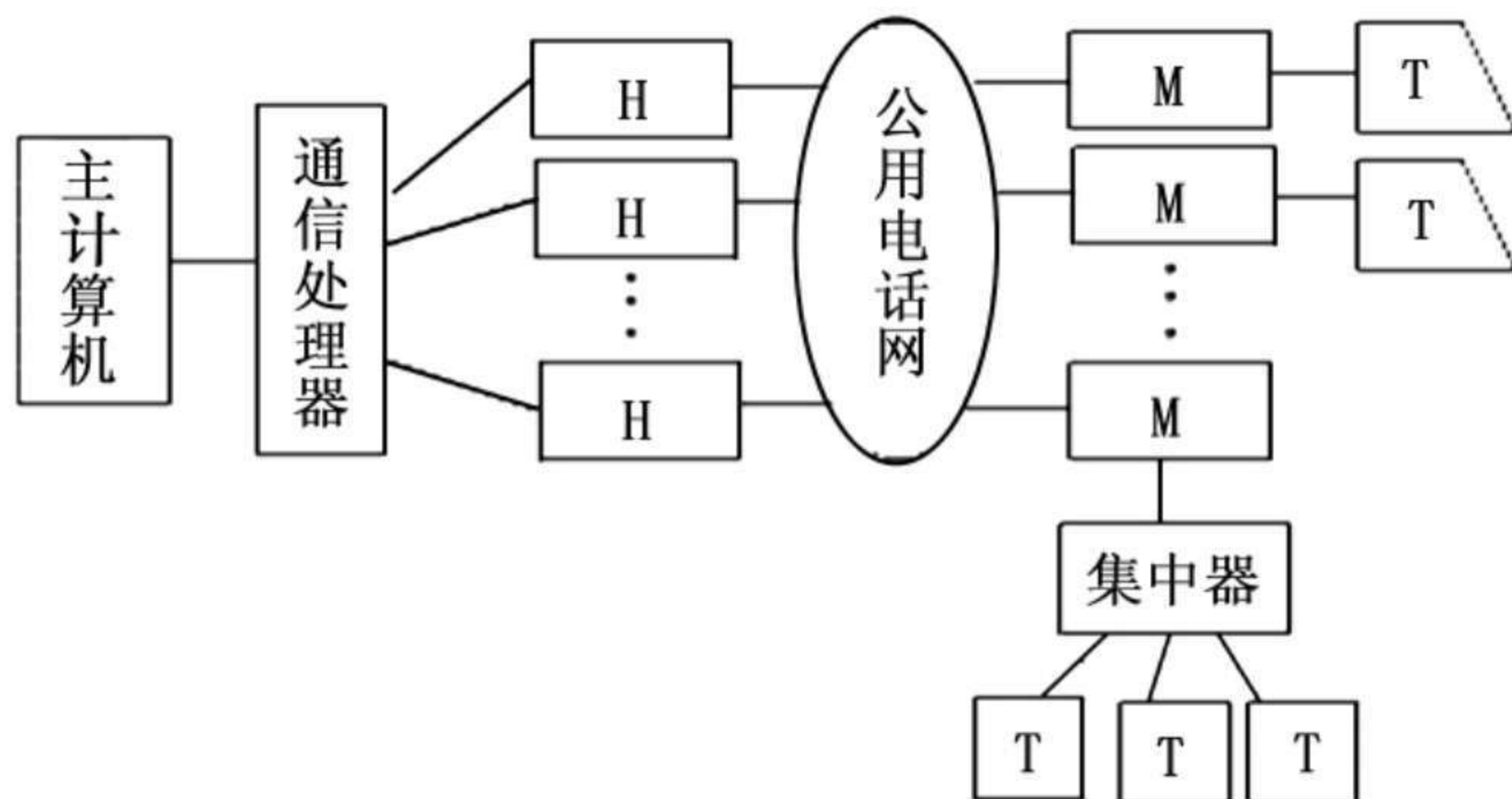
M – Modem T – Terminal

主机的负担不可过于沉重,否则会影响它的工作效率。为了解决这个问题,人们推出了通信处理机(或称前端处理机)。通信处理机是一台具有独立数据处理能力的计算机,用来专门负责数据通信工作,从而实现了数据处理与通信控制的分工,使主计算机能够更好地发挥出它的数据处理能力。

另一方面,为了达到节省通信费用,同时又能提高通信效率,在终端比较集中的地方可以设置集中器。集中器也是

一台独立的计算机,它的作用是把终端发来的信息收集起来,再用高速线路传给前端处理机,当主机把信息发给用户时,集中器先接收由前端处理机发来的信息,经过处理再分发给用户。

不管是集中器还是通信处理机,都是具有独立数据处理能力的计算机,因此,这种系统就称为面向终端的多机系统,其逻辑结构如图所示。



面向终端的多机系统

计算机应用的迅速发展,出现了多台计算机互连的需求。这些需求主要来自军事、科学研究及大型企业。他们需要将分布在不同地点的计算机系统通过通信线路互连起来,能够彼此享用对方的信息资源。这样,用户既可以使用本计算机的软、硬件资源,也可以使用连网的其他计算机的资源,以达到资源共享的目的。这一时期研究的典型代表是美国