

山东省高职高专系列教材

计算机网络教程

张忠生 房芳 主编



山东大学出版社

山东省高职高专系列教材

计算机网络教程

主 编 张忠生 房 芳

副主编 葛 岩 岳书彬

王建立

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络教程/张忠生,房芳主编. - 济南:山东大学出版社,2004.7
ISBN 7-5607-2806-5

I. 计…

II. ①张…②房…

III. 计算机网络-高等学校;技术学校-教材

IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068808 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

济南景升印业有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 16.25 印张 395 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册

定价:25.80 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

前 言

计算机和计算机网络的出现和应用极大地改变了人们的工作方式和思维方式,随着全球信息化的迅速发展,计算机网络已经成为现代化社会的基础设施。由于网络的应用范围越来越广泛,了解和掌握计算机网络技术不但是计算机专业工作者的迫切任务,而且对于广大计算机用户也是十分必要的。

本教材是在多年教学实践的基础上,经整理、充实后成稿的。考虑到教学对象和计算机网络技术目前的发展水平,我们在编写教材时采用如下指导思想:

- 侧重计算机网络的基本原理,避免繁琐的实现细节,适度介绍计算机网络的新技术、新发展。

- 面向实际应用,注重计算机网络的基本原理与应用的紧密结合,避免过于抽象的概念。

本书分为两部分:第一部分包括第一章至第四章,为网络的理论部分。主要介绍了计算机网络的基础知识、网络中的数据通信技术、网络的体系结构、Internet 的基础理论。第二部分包括第五章至第十章,着重讲述了 Internet 的连接和设置、浏览器 Internet Explorer 和通信软件 Outlook Express 的使用、网络的互连技术、网页设计软件的使用、局域网络技术、Windows 2000 Server 的使用。附录给出了常用的网站地址。

本书的内容虽然是一个有机的整体,然而每章的内容都具有独立性。目录中有“*”的章节为选学内容,其余的内容为基本内容。学习本书要贯彻理论学习 and 上机操作相结合的原则。在教学过程中,应安排一定的上机实习时间,以期获得更好的学习效果。

本书是为高等院校中的计算机、电子商务、经济信息管理和会计电算化专业的计算机网络基础教学而编写的,它也适用于其他专业中的计算机网络教学和各类计算机网络学习班。

本书由张忠生、房芳任主编,葛岩、岳书彬、王建立任副主编。参加编写人

员:葛岩(第一、二、三章),王建立(第四章),李跃田(第五章),马青山(第六章),陈增吉(第七章),岳书彬(第八章),房芳(第九章),张忠生(第十章)。全书由张忠生、房芳最后统审定稿。

在本书的编写过程中,山东行政学院的葛群教授对本书的内容提出了许多宝贵的修改意见,给予了很多的帮助,在此表示感谢。

由于编写时间仓促,书中不妥之处在所难免,请广大读者不吝指正。

编 者

2004年7月于济南

目 录

第一章 计算机网络基础知识.....	(1)
第一节 计算机网络概述.....	(2)
一、计算机网络的定义和分类	(2)
二、计算机网络的发展	(4)
三、计算机网络的功能	(7)
四、计算机网络的应用	(8)
第二节 计算机网络的组成	(10)
一、计算机网络的组成	(10)
二、计算机网络的资源子网和通信子网	(12)
三、一个小型的计算机局域网	(13)
第三节 网络的拓扑结构	(14)
一、星型拓扑结构	(14)
二、总线型拓扑结构	(15)
三、环型拓扑结构	(16)
四、树型拓扑结构	(16)
五、网状拓扑结构	(17)
六、混合型拓扑结构	(17)
七、局域网的拓扑结构	(17)
第四节 计算机网络中的传输介质	(18)
一、传输介质及其特性	(18)
二、常用的几种有线传输介质	(18)
三、无线传输介质	(22)
四、如何选择传输介质	(23)
习题与思考题	(24)

第二章 网络中的数据通信技术	(25)
第一节 数据通信的基本概念	(25)
一、数据和信号	(25)
二、数据通信方式	(26)
三、信号表示法	(27)
四、信道及其特性	(28)
五、数据编码	(29)
第二节 数据传输方式	(30)
一、基带传输	(30)
二、频带传输	(31)
三、模拟数据数字传输	(32)
第三节 同步方式与多路复用技术	(33)
一、同步方式	(33)
二、多路复用技术	(35)
第四节 差错控制	(36)
一、数据传送纠错方法	(36)
二、检(纠)错编码	(37)
第五节 数据交换方式	(39)
一、电路交换	(39)
二、报文交换	(40)
三、分组交换	(40)
习题与思考题	(41)
第三章 计算机网络的体系结构	(43)
第一节 ISO/OSI 网络体系结构	(43)
一、计算机网络体系结构的定义	(43)
二、ISO/OSI 网络体系结构	(44)
第二节 物理层	(46)
一、物理层协议	(46)
二、RS-232-C 标准	(46)
第三节 数据链路层	(48)
一、数据链路层功能	(48)
二、流量控制	(50)
三、数据链路层协议	(52)
四、高级数据逻辑控制协议	(52)
第四节 网络层	(56)

目 录

一、网络层提供的服务	(56)
二、X.25 协议简介	(58)
第五节 高层协议	(58)
一、传输层	(58)
二、会话层	(59)
三、表示层	(60)
四、应用层	(60)
习题与思考题	(60)
第四章 Internet 基础	(62)
第一节 Internet 概述	(62)
一、Internet 的发展	(62)
二、TCP/IP 协议	(64)
三、IP 地址	(66)
四、域名系统	(69)
五、客户机/服务器	(70)
第二节 Internet 的主要服务	(71)
一、万维网(WWW)	(71)
二、文件传输	(72)
三、电子邮件	(73)
四、电子新闻	(75)
五、远程登录	(76)
* 六、其他服务	(77)
* 第三节 Intranet 企业网	(79)
一、Intranet 概述	(79)
二、Intranet 的主要应用	(82)
习题与思考题	(83)
第五章 Internet 的接入技术	(85)
第一节 通过调制解调器电话拨号入网	(85)
一、通过调制解调器电话拨号入网概述	(85)
二、调制解调器的安装和设置	(87)
第二节 网络的设置和连接	(90)
一、拨号网络的设置	(90)
二、在 Windows 上设置拨号连接	(94)
* 三、通过网卡连接上网	(96)
第三节 Internet 的其他有线接入技术	(97)

一、ISDN 接入技术	(97)
二、ADSL 接入技术	(100)
三、Cable Modem 的接入技术	(103)
四、无线接入技术	(107)
习题与思考题	(108)
第六章 常用客户软件和搜索引擎	(109)
第一节 浏览器Internet Explorer 6.0	(109)
一、Internet Explorer 6.0 的主要特点和安装	(109)
二、浏览器Internet Explorer 6.0 的界面	(112)
三、浏览器Internet Explorer 6.0 的使用	(115)
四、浏览器Internet Explorer 6.0 的设置	(122)
第二节 搜索引擎	(127)
一、搜索引擎	(127)
二、中文搜索引擎雅虎(Yahoo! Chinese)	(127)
三、搜狐(SOHU)	(130)
第三节 Outlook Express 程序	(130)
一、Outlook Express 简介	(130)
二、电子邮件E-mail的接收	(132)
三、创建与发送电子邮件	(136)
四、邮件格式	(137)
五、邮件管理	(138)
六、使用通讯簿	(139)
* 第四节 Foxmail 的使用	(142)
一、Foxmail 简介	(142)
二、Foxmail 的安装与升级	(142)
三、建立第一个账户	(143)
四、电子邮件的接收和阅读	(144)
五、电子邮件的创建与发送	(144)
六、邮件管理和邮箱管理	(144)
七、Foxmail 的地址簿	(146)
习题与思考题	(146)
第七章 网络互联技术	(148)
第一节 网络互联概述	(148)
一、为什么要进行网络互联	(148)
二、网络协议与网络互联	(149)

三、网络互联的基本要求和形式	(150)
第二节 网络互联方法	(150)
一、中继器	(150)
二、网 桥	(151)
三、路由器	(152)
四、网 关	(155)
五、交换机	(156)
第三节 网络交换技术	(157)
一、网络交换技术	(157)
二、虚拟网络	(158)
三、ATM 传输技术	(159)
四、帧中继	(160)
第四节 SNMP 网络管理协议	(160)
一、网络管理	(160)
二、SNMP 网络管理协议	(161)
习题与思考题	(162)
第八章 网页的设计与制作	(163)
第一节 网页设计概述	(163)
一、网页的基本组成	(163)
二、网页制作流程	(164)
三、网页制作方法	(164)
第二节 超文本标记语言(HTML)	(164)
一、HTML 的标签结构和命令分类	(165)
二、常用 HTML 标签的使用	(166)
第三节 FrontPage 98 简介	(178)
一、FrontPage 98 的主要功能和特点	(178)
二、FrontPage 98 的安装过程	(180)
三、FrontPage 98 的基本操作	(181)
四、FrontPage 98 制作网页实例	(182)
五、网页信息的发布	(184)
习题与思考题	(185)
第九章 局域网	(187)
第一节 局域网概述	(187)
一、局域网的特点和应用	(187)
二、局域网的组成与结构	(189)

第二节 IEEE802 标准	(192)
一、IEEE802 标准模型	(192)
二、局域网的访问控制方式	(194)
* 第三节 常见的几种局域网	(196)
一、3COM 以太网(Ethernet)	(196)
二、令牌环(Token Ring)	(198)
三、双绞线以太网(10BASE-T)	(199)
四、快速以太网(100BASE-T)	(201)
五、高速局域网(100VG-ANYLAN)	(202)
六、ARCNET 网	(202)
七、FDDI 与光纤网	(203)
八、千兆(1000Mbps)以太网	(204)
* 第四节 局域网操作系统	(205)
一、网络操作系统概述	(205)
二、对等网络	(207)
三、工作站/文件服务器系统	(208)
四、客户机/服务器系统	(208)
五、局域网操作系统的体系结构	(209)
六、局域网操作系统的基本功能	(211)
七、Windows NT 简介	(213)
八、NetWare 和 UNIX 简介	(216)
习题与思考题	(217)
第十章 Windows 2000 Server 操作系统简介	(218)
第一节 Windows 2000 Server 的几个重要概念	(219)
一、文件系统的选择	(219)
二、TCP/IP, IP 地址、域名解析的规划	(220)
第二节 Windows 2000 Server 的安装和配置服务器	(221)
一、Windows2000 Server 的安装	(221)
二、配置 Windows 2000 Server 服务器	(223)
第三节 Windows 2000 的基本管理	(224)
一、管理工具	(224)
二、Microsoft 管理控制台	(226)
三、远程管理服务器	(226)
第四节 账号和组的管理	(227)
一、基本概念	(227)
二、用户账号的管理	(228)

目 录

第五节 DNS 和 DHCP 服务	(230)
一、DNS 服务	(230)
二、DHCP 服务	(233)
第六节 活动目录服务	(235)
一、活动目录的逻辑结构	(235)
二、安装活动目录(ADS)	(236)
第七节 Internet 信息服务	(237)
一、IS 服务简介	(237)
二、WEB 站点和 FTP 站点的配置与管理	(238)
习题与思考题	(239)
附录一 国内优秀网站	(240)
附录二 网络实习参考	(243)
参考文献	(244)

第一章 计算机网络基础知识

20 世纪以计算机为代表的信息产业,标志着人类社会进入了信息时代。随着现代通信技术和计算机技术的迅猛发展,特别是Internet在全球的推广和应用,在全世界范围内信息技术(Information Technology,简称 IT)正带来一场新的产业革命。这场革命的基础就是信息,对全世界科学、经济和社会产生了重大影响,它已成为人类赖以生存的三大重要资源(信息、物质和能源)之一。

纵观人类近代文明发展史,从 18 世纪进入了伟大的机械时代以后,几乎每个世纪都有一种技术占据影响社会发展的主导地位。19 世纪以蒸汽机为代表、20 世纪计算机的应用,标志着人类社会进入了信息时代,开始从工业化向知识经济时代转变。在新世纪之初,回首上世纪的关键技术,不难看出是信息获取、信息处理和信息分发。我们已经看到了世界范围内的电话网络的安装,收音机和电视机的发明,计算机工业的诞生及其史无前例地增长,通信卫星的发射等等其他成就。在 20 世纪的最后 10 年中,我们惊喜地发现这些领域正在迅速地融合,信息的获取、传送、存储和处理之间的孤岛现象随着计算机网络和多媒体技术的发展而逐渐地消失,曾经独立发展的电信网、电视网和计算机网络将合而为一,新的信息产业正以强劲的势头迅速崛起。

就计算机网络而言,开始时它是计算机与通信相结合的产物,它的出现和发展促进了计算机应用发生了质的变化。在经历了以大型主机为核心的集中式运算和由个人电脑为基本单元的分布式处理后,计算机的处理模式已发展成现在的网络计算,其应用范围已远远超出了科学计算,成为无所不在的工具。计算机网络的发展既受到计算机科学技术和通信科学技术的支撑,又受到运用计算机网络的那些领域技术的支持。

计算机网络发展的趋势基本方向是开放、集成、高性能(高速)和智能化。计算机网络从 20 世纪 60 年代末 70 年代初的实验性网络研究,经过 70 年代中后期的集中式、闭关网络应用,到 80 年代中后期的局部开放应用,一直发展到 90 年代的开放式大规模推广,其速度发展之快,影响之大,是任何学科不能与之相匹敌的。计算机网络的应用从科研、教育到工业,如今已渗透到社会的各个领域,它对于其他学科的发展具有使用和支撑作用。

在今后的社会生活中,各种各样的信息将通过计算机网络四通八达,连通到一个个的社会组织乃至个人,使人类的经济及社会生活逐步发生质的变化。

第一节 计算机网络概述

一、计算机网络的定义和分类

1. 通信系统概述

通信业已有一百多年的发展历史,从 19 世纪的电话通信开始,公用通信系统得到了高速发展,电子通信逐渐超过了邮政通信,成为信息收集和传播的主要手段。

通信系统是指用电信号或光信号传输信息的系统。根据其所使用的传输介质不同,可将通信系统分为有线通信系统和无线通信系统。有线通信系统是利用金属导线或光缆作为传输介质的通信系统,这样的系统包括电话通信系统、有线电视通信系统等。无线通信系统是利用无线电波在大气空间、水等介质中进行信息传播而构成的通信系统,这样的系统包括卫星通信系统、无线蜂窝式移动电话系统等。

用户需要相互通信就要求他们的通信设备之间有信道相连,并遵循一定的通信规程。因此通信系统的三个基本要素是:通信设备(包括传输、交换设备和终端设备)、信道(包括通信介质)和通信规程(协议)。

目前人们在生活中已经离不开电话了,它们加快了信息的传递速度,缩短了人们之间的距离。以电话通信系统为例,电话将人们说话的声音(不同频率的机械振动)通过变换器转变成不同频率的电压(或电流)振荡,通过导线或光缆(有线通信)或者空间(无线通信)传递到对方,再通过变换器转变为声音。图 1-1 中画出了单向通信系统的示意图。图中的发送器、接收器、变换器都是通信设备。

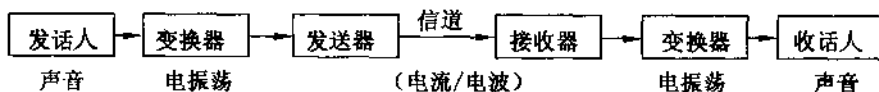


图 1-1 电话单向通信系统示意图

2. 两台计算机之间的远距离通信

要想把上述的通信系统用于计算机之间的通信,很重要的一个问题是处理二进制编码。我们知道计算机只认识二进制编码,如何远距离传送二进制编码呢?目前广泛使用的是在变换器上做文章,人们设计了一个能将二进制编码变换成不同频率的电振荡或将不同频率的电振荡变换成二进制编码的装置,称之为调制解调器(Modem)。这样一来,我们就可以利用原有的通信系统实现计算机之间的通信了,使用调制解调器在两台计算机之间的通信系统如图 1-2 所示。这种通信系统实现了两台计算机之间的互联,也称为点到点的通信。关于调制解调器的工作原理请参阅本书第二章。

上面只介绍了两台计算机之间的连接,而计算机网络则要实现多台计算机之间的连接。计算机网络是一个复杂的系统。由于具体的应用范围、应用目的不同等,网络的规模、结构以及所采用的网络技术也不相同,因此不同网络的组成也不尽相同。简单网络可能只需要一根导线就可将几台计算机互连起来,如基于个人计算机的局域网;而复杂的网

络可能需要构建专门的、复杂的数据通信系统,以便将分布在大范围内不同地方的许多计算机互相联在一起。

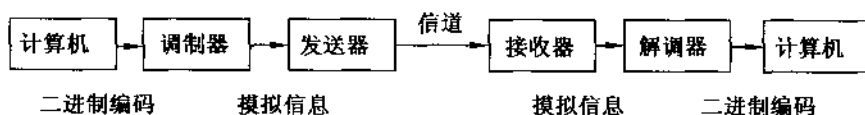


图 1-2 两台计算机之间的远距离通信系统示意图

3. 计算机网络的定义

计算机网络已经成为计算机应用中重要的组成部分。由于其发展非常迅速,术语和定义也在不断地演变,所以很难给它下一个很严格的定义,国内外各种文献上的说法也有差别。比较流行的是按照广义的观点定义计算机网络。

按照广义的观点进行计算机网络的定义:计算机网络是利用通信设备和通信线路,将分散在不同地点并具有独立功能的多个计算机系统互相连接,在网络软件和网络协议的支持下实现数据通信和资源共享的计算机系统的集合。

这个定义表明:

- (1) 网络中的每个计算机系统不但具有独立功能,而且可以处在不同的地理位置。
- (2) 通过通信系统的硬件将每个计算机系统连接起来,通信系统的硬件主要是指传输介质和通信设备。
- (3) 整个网络系统需要在完善的网络软件和网络协议的支持,联网的计算机才能实现彼此之间的数据通信和资源共享。
- (4) 所谓资源共享是指网络系统中的各计算机用户均能享受其他各计算机系统可以提供的资源(包括硬件、软件和数据信息)。

例如,在一个企业内部建立的计算机网络,把企业内的所有计算机连接在一起,从任何一台计算机上都可以使用另一台计算机的资源;多个企业又可以用网络互联,实现各企业之间信息和资源的共享;再进一步,省与省之间、国与国之间的计算机也能通过网络连接起来。

4. 计算机网络的分类

计算机网络分类的方法较多;可以按照计算机网络所覆盖的地理范围分类,也可以按照网络的拓扑结构分类,也可以按照网络的传输介质分类,也可以按照网络协议分类,也可以按照所使用的网络操作系统分类,还可以按照网络的应用范围分类……但最常用的分类方法是按照计算机网络所覆盖的地理范围分类。按照覆盖的地理范围计算机网络一般分为四大类:局域网、城域网、广域网络和网际网。

(1) 局域网(Local Area Network,简称 LAN):局域网是一种小范围(几公里的范围)内的计算机网络,一般用同轴电缆或双绞线作为信道介质,其主要特点是信号的传输速度快,通信网络的建造费用低,适用于中小型企业计算机联网。由于局域网的理论和技术都还处在发展阶段,给它下一个严格的定义是困难的。通俗地说,在较小的地理范围内,利用通信线路将许多数据设备连接起来,实现彼此之间的数据传输和资源共享的系统称

为局域网。

计算机局域网可以专为一个公司、一家工厂、一所学校或一个行政部门服务,即属于某个组织所完全拥有。局域网一般不需要租用电话线,而使用本单位专门建立的数据通信线路。局域网易于建立,管理方便,可以随时扩充,因此发展极快,获得了广泛的应用。在本书的第九章对局域网技术进行了详细的阐述。

(2) 城域网(Metropolitan Area Network,简称 MAN):城域网 MAN 处于局域网和广域网之间,它是一个覆盖整个城市的网络,使用的是局域网技术。城域网的目标是在一个大的地理范围内提供数据、声音和图像的集成服务。由于城域网采用局域网技术,有些书上不把它作为独立的一类。

(3) 广域网络(Wide Area Network,简称 WAN):广域网络顾名思义是一种远距离的计算机联网,又称为远程网。它一般覆盖较大的地理范围,其覆盖的距离可以从几十公里到几千公里;由于距离遥远,信道的建设费用很高,因此很少像局域网络一样铺设自己的专用信道,而是借用(或租用)邮电广播通信部门的通信系统,例如:长途电话线、微波与卫星通道、光缆通道,等等。它在一个广阔的地理范围内进行信息传输,实现资源共享,并提供多种网络服务。

广域网不同于局域网和城域网,它是通过通信线路将异地的专用计算机连接起来。这些专用计算机称为通信处理机,负责网络通信。用户的主机只能与通信处理机相连接,与网络无直接的关系。正因为如此,广域网一般属于多个部门所有。

由于广域网的结构复杂,信号的传输速度也比较慢。

(4) 网际网:网际网不同于前面介绍的局域网、城域网和广域网,那三种网络是通过通信线路或通信处理机连接起来而形成的一个单一的网络。网际网是网络的网络,它连接着众多的各种各样的局域网、城域网和广域网。目前最热门的国际互联网Internet就是一个网际网,在本书的第四章将对Internet进行专门的介绍。

二、计算机网络的发展

最早的计算机网络可以追溯到 20 世纪 50 年代中期,但从 70 年代中期才开始得到迅速的发展,形成了现代计算机网络的雏形和基础。它的发展经历了一个从简单到复杂的过程,即从为解决远程计算机信息的收集和处理而形成的联机系统开始,发展到以资源共享为目的而互联起来的计算机群。计算机网络的发展主要经过了以下四个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络是具有通信功能的单机系统,这是计算机网络发展的第一阶段。世界上第一台计算机 ENIAC 于 1946 年在美国诞生,它标志着计算机时代的开始。早期的计算机系统是高度集中的,一台计算机只能供一个用户使用。随着计算机技术和软件的发展,出现了高速大容量辅助存储设备,开发出了多信道程序操作系统,从而使计算机能同时处理多个任务,允许用户以交互方式运行程序,并可通过分离的多个终端允许多个用户同时存取信息。通过给计算机增加通信功能,使得靠近主机的多个终端可以分布在不同的办公室,并可通过公共电话网和相应的通信设备把这些终端配置于全国广大地区。

20 世纪 50 年代末,美国的防空系统(SAGA)使用了总长度约 240 万公里的通信线

路,连接了1000多台终端,实现了远程集中控制。60年代初,美国建成了全国性航空飞机订票系统,用一台中央计算机(大型计算机)连接2000多个遍布在全国各地的终端,用户通过终端进行操作。这些都是计算机与通信技术相结合的最初标志。这些系统构成了计算机网络的雏形,有时也称之为面向终端的计算机网络。

由于主机的处理速度很快,终端的速度很慢,但数量很多,如果将每一台终端都用一条专用的通信线路直接与主机相连,则线路的利用率很低,通信线路的费用将达到难以承受的地步。为降低通信费用,采用了多路复用器(MUX)、集线器、终端控制器(TC)等通信控制设备连接多个终端,使昂贵的通信线路为若干个分布在同一远程地点的相近用户分时共享使用,这样,计算机系统可拥有上百个终端。

随着远程终端数量的增加,主机承担的通信任务加重。为进一步减轻主机的负担,使主机更集中地进行信息处理,又引入了前端处理机(FEP)专门负责通信的控制和管理,这样就形成了终端群—低速线路—前端处理机—高速线路—主机的系统结构,形成了功能分散的多计算机系统的雏形。这类系统至今仍在使用,其典型结构如图1-3所示。

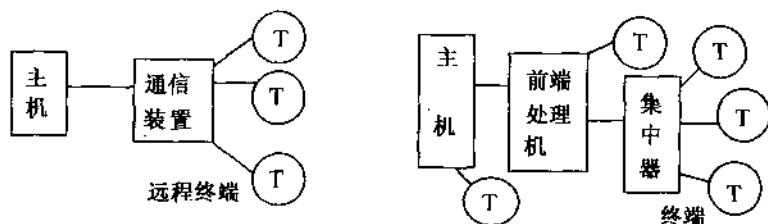


图 1-3 面向终端的计算机网络

上述系统常用于一个中心地点有大量信息的机构,分布的用户利用通信设施存取信息。面向终端的网络由于只有一台主机,所以它还不是真正的计算机网络,但它是计算机与通信结合的前驱,其本身也成为后来的计算机网络的组成部分。

2. 以共享资源为目的的计算机网络

随着计算机功能的提高和价格的下降,许多机构已拥有自己的计算机,没有必要再集中保存和处理所有的信息了,因此在很多地方分别设置了若干独立的计算机系统。用户除了使用这些计算机系统提供的本地功能之外,还希望与其他计算机系统互连,使用其他系统的资源,彼此交换信息,与其他系统联合起来共同完成一项任务,这样就形成了把多台主计算机通过通信线路互连起来,以共享资源为目的的计算机网络如图1-4所示。

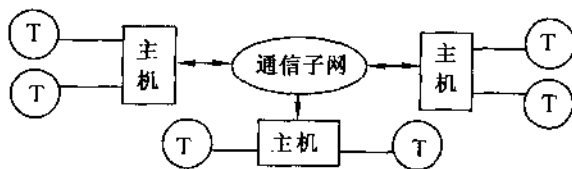


图 1-4 以共享资源为目的的计算机网络

这里的多台主计算机都具有独立处理功能,它们之间不存在主从关系。这种网络的