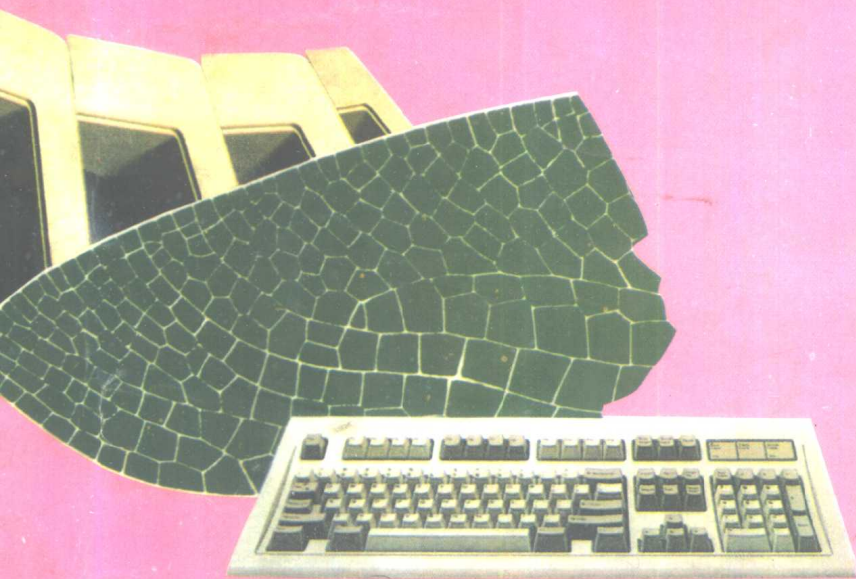


# 计算机网络

## 技术及应用

彭 澎 张国林 编著



北京科学技术出版社

# 计算机网络技术及应用

彭 澎 张国林 编著

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

## 内 容 简 介

本书主要介绍网络基本理论和网络实用技术,全书强调理论与实际的结合,强调理论深度和内容完整、适度,特别突出实用性与先进性。

本书分基础理论、实用技术和实践三部分,各章节为配合实践,均以 NOVELL 网为例。在内容上,本书注重基本概念、技术名词定义的介绍,注重可读性。书中介绍了包括网络信息系统、商业网络 POS、多媒体网络系统在内的实用网络系统的开发;介绍了包括设备网、客户机/服务器网在内的各种网络模式。在实践部分介绍了 NOVELL 操作和容易出现的错误。本书的另一个特点是介绍了网络平台的概念、应用管理及系统开发,比较详细地介绍了先进的 NOTES 网络平台。

本书适于研制开发使用网络系统的各类专业技术人员使用,适用于大、专院校信息、管理及相关专业的本科及研究生作为教材使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术及应用/彭澎等编著. —北京:北京科学技术出版社,1995.6

ISBN 7-5304-1747-9

I. 计… I. 彭… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 01553 号

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码 100035

各地新华书店经销

河北省大厂县胶印厂印刷

\*

787×1092 毫米 16 开本 12.75 印张 320 千字

1995 年 6 月第一版 1995 年 6 月第一次印刷

印数 1—6000 册

定价: 12.50 元

WJZ

## 序

从一定意义上来说,一个没有数据库和网络的计算机应用系统不能称为管理信息系统(MIS)。MIS本质上是一个系统性专业,这是一个边缘(或复合)性专业,其培养目标是既懂管理又能应用计算机和通信网络,开发管理信息系统的系统分析人员,即通常所说的复合型人才。MIS的独立学科方向说明,它有别于计算机专业。因此,在MIS的教学模式中,必须具有自己的特点,反映在教材上也必须不同于计算机专业的教材。因此,建设适合于MIS专业的计算机及通信网络类教材的任务就十分迫切而重要。

计算机网络是近几年来在我国新近发展起来的学科分支,它是介于计算机软硬件之间的交叉分支。由于历史的原因,大部分网络教科书中硬件设备和通信线路占据了较大的篇幅,而实际应用技术却介绍得非常少,不适于广大面向应用研究和从事信息管理等方面的读者使用,从这方面说也妨碍网络技术的推广与应用。从我们多年从事计算机推广应用的角度看,特别希望看到一部面向应用,便于非计算机专业学生使用的教材。本书可以说是一个很好的尝试,它突破了传统的计算机专业教材的框框,从指导思想到教材体系、内容取舍都有自己明显的特色。

1. 本书强调理论联系实际,面向应用,在保证一定的理论深度的前提下,突出实用性。

2. 本书体系完整,结构合理,覆盖面宽,系统性很好。

3. 本书内容新颖,适合于信息技术的快速发展,有较好的先进性。

4. 书中选用了LOTUS公司的NOTES实用网络平台,详细地介绍了网络平台的概念和使用方法,实现了先进性和实用性的结合。

本书不仅适合于信息、管理等专业使用,也适合于实际开发信息系统的技术人员使用。因此,可以预见,本书将有广大的读者。

本书作者北京经济学院经济信息管理系的彭澎老师和北京科技大学计算机系的张国林老师,他们在多年教学和科研工作的基础上,请教了众多专家、学者,博览了多种网络教材,历时数载,精心设计和编著了本书,通过数届学生的教学实践,取得了较好的教学效果,现经作者整理、锤炼后奉献于读者。我们既非网络专家,又知识浅薄,寡闻陋见,承作者惠邀,我们有幸得以先睹,感以他们对学业之执著,对从教之真挚,故尔欣然命笔,并乐于为之序。

侯炳志 盛定宇

1995年春于清华园

AM 29/05

# 前 言

进入 90 年代后,计算机网络技术与应用在我国得到了迅猛的发展,网络技术已成为广大计算机用户应用的主流。从事网络工作的人员越来越多,广大从事计算机网络方面的专业技术人员和在校学生,迫切需要有一本面向用户,面向应用,理论联系实际,介绍新技术,新成果,新趋势,内容难易程度和所论述的范围适当、合理的网络书籍。

为了使广大从事网络应用系统开发工作和从事网络应用的人员能够尽快和较全面的掌握网络基本理论与各种实用技术,了解网络新技术,新成果,新趋势,能够在网络开发环境下开发出高效实用的网络应用系统,能够掌握了解和熟悉网络环境,掌握网络操作系统以及各种实用网络技术,能够对网络资源进行合理的分配和利用,作者对多年教学 and 实践经验进行了比较深入的研究,并在阅读了大量的网络技术书籍,专业刊物和在与多位网络方面的专家和教授交流探讨的基础上,在征求了大量各类学员意见的基础上,完成了本书的编写工作。

全书突出对网络基础理论和实用技术的介绍,除对网络理论的全部内容进行了全面、系统的介绍外,还针对从事网络方面工作人员的实际需要,对网络理论中各部分的内容进行了适当的补充和取舍。本书一改目前所出版的各种网络书籍的内容模式,以全新的角度,从网络本质着手,由浅入深地对网络技术各方面进行了论述。特别在实用技术方面,本书用较大的篇幅介绍了网络信息系统的研制开发过程与方法,介绍了商业网络 POS 和多媒体网络信息系统,并较详细的介绍了一个已经实现了的多媒体网络系统。在网络实践一章还介绍了网络实践中常见的错误及纠正方法。本书的另一个特点是介绍了网络平台的概念、应用管理及系统开发,比较详细的介绍了先进的 NOTES 网络平台。

本书语言表达精炼、流畅,注重可读性,强调各技术概念的准确性。本书注重新技术,新成果,新趋势的介绍。适于从事在网络开发环境下研制开发网络系统的各类专业技术人员阅读,适用于大、专院校信息、管理及相关专业的本科及研究生作为教材使用。

在本书编写的过程中,作者参考了大量的专业书籍及国内外学术刊物,并得到了多位专家和朋友的无私帮助,在此一并向他们表示衷心的感谢。特别感谢北京商学院刘惠芳教授,(经刘教授允许,本书第十二章部分内容选用了刘教授的资料),王利教授和盛定宇副教授在本书出版过程中提供了许多非常好的建议,LOTUS 公司及 LOTUS 公司的龚怀宇先生,也对本书出版给予了大力的支持和帮助,在此表示感谢。

本书由彭澎、张国林编写,第一、五、六、七、九、十、十一、十二、十三和第十四章由彭澎编写,第二、三、四、八章由张国林编写,全书由彭澎编写提纲和对全书进行修改、总纂。由北京经济学院信息管理系王利教授、盛定宇副教授审阅,并由清华大学经济管理学院侯炳辉教授和北京经济学院信息管理系盛定宇副教授为本书作序,特别感谢北京经济学院工业经济系刘天凇同学为本书的录入、排版作了大量的工作。由于作者水平有限,书中难免出现错误,希望广大读者提出宝贵意见。

**编著者**

# 目 录

<b>第一章 计算机网络基础</b> .....	(1)
§ 1.1 计算机网络的概念 .....	(1)
§ 1.2 计算机网络的特点、目标与应用 .....	(3)
§ 1.3 计算机网络的发展过程 .....	(5)
§ 1.4 计算机网络系统的组成 .....	(6)
§ 1.5 计算机网络类型 .....	(8)
§ 1.6 计算机网络的拓扑结构 .....	(9)
<b>第二章 局域网和远程网</b> .....	(12)
§ 2.1 局域网和远程网的特点 .....	(12)
§ 2.2 局域网的典型结构与功能 .....	(15)
§ 2.3 远程网的结构与功能 .....	(18)
<b>第三章 通信基础</b> .....	(22)
§ 3.1 通信的几个概念 .....	(22)
§ 3.2 模拟通信系统和数字通信系统 .....	(23)
§ 3.3 通信信道 .....	(24)
§ 3.4 基带传输和频带传输 .....	(25)
§ 3.5 数据通信的主要指标 .....	(30)
§ 3.6 同步传输和异步传输 .....	(31)
§ 3.7 PCM 编码简介 .....	(35)
§ 3.8 数据传送设备 .....	(37)
<b>第四章 计算机网络的硬件组成</b> .....	(40)
§ 4.1 通信控制处理机(CCP)介绍 .....	(40)
§ 4.2 通信设备简介 .....	(43)
§ 4.3 多路复用器和集中器 .....	(46)
§ 4.4 主计算机系统和接口 .....	(49)
§ 4.5 终端 .....	(53)
§ 4.6 通信媒体 .....	(55)
<b>第五章 计算机网络体系结构与协议</b> .....	(57)
§ 5.1 网络体系结构与协议 .....	(57)
§ 5.2 ISO/OSI 网络体系结构 .....	(58)
§ 5.3 物理层 .....	(59)
§ 5.4 数据链路层 .....	(63)
§ 5.5 网络层 .....	(69)
§ 5.6 高层协议 .....	(73)

<b>第六章 网络操作系统</b> .....	(78)
§ 6.1 网络操作系统的基本原理 .....	(78)
§ 6.2 网络操作系统的功能和特点 .....	(81)
<b>第七章 计算机网络的安全保密与互连</b> .....	(85)
§ 7.1 密码技术 .....	(85)
§ 7.2 加密方式 .....	(87)
§ 7.3 网桥 .....	(90)
§ 7.4 网关 .....	(92)
§ 7.5 OSI 与网络互连 .....	(92)
<b>第八章 局域网性能与评价</b> .....	(94)
§ 8.1 计算机局域网性能指标 .....	(94)
§ 8.2 网络实例 .....	(96)
<b>第九章 网络管理信息系统</b> .....	(102)
§ 9.1 网络管理信息系统概述 .....	(102)
§ 9.2 网络管理信息系统的分析与设计 .....	(104)
§ 9.3 网络管理信息系统的数据库设计 .....	(110)
§ 9.4 NMIS 的规划与设计 .....	(112)
<b>第十章 商业网络 POS</b> .....	(117)
§ 10.1 现代商业企业的特点和所面临的问题 .....	(117)
§ 10.2 商业企业网络 POS .....	(119)
§ 10.3 建立商业企业网络 POS 应注意的问题 .....	(122)
<b>第十一章 多媒体网络信息系统</b> .....	(123)
§ 11.1 多媒体技术介绍 .....	(123)
§ 11.2 多媒体网络信息系统的发展 .....	(124)
§ 11.3 多媒体网络信息系统的开发 .....	(125)
<b>第十二章 网络信息系统实例介绍</b> .....	(129)
§ 12.1 KMS 系统介绍 .....	(129)
§ 12.2 CNPAC 网 .....	(133)
§ 12.3 电子邮件系统 .....	(134)
§ 12.4 电子数据交换系统 .....	(136)
§ 12.5 可视图文、电视会议 .....	(141)
§ 12.6 传真及个人通信 .....	(143)
<b>第十三章 NOVELL 网络实践</b> .....	(150)
§ 13.1 NOVELL 概述 .....	(150)
§ 13.2 NOVELL 网使用 .....	(153)
§ 13.3 NOVELL 网络系统常见的故障 .....	(154)
<b>第十四章 网络平台</b> .....	(155)
§ 14.1 网络平台的概念 .....	(155)

§ 14.2	网络平台 Notes .....	(155)
§ 14.3	Notes 的管理与应用软件开发.....	(161)
§ 14.4	Notes 的具体操作.....	(177)
§ 14.5	Notes 的邮件系统.....	(187)
§ 14.6	Notes 的安全系统与常见的问题.....	(193)



# 第一章 计算机网络基础

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密相结合的产物。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化,在当今社会经济中起着非常重要的作用,从某种意义上讲,计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平,而且是衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

## § 1.1 计算机网络的概念

人们常常把计算机多用户系统误认为是计算机网络系统,无法区分什么是计算机多用户系统,什么是计算机网络系统。这是由于他们没有从本质上了解计算机多用户系统和计算机网络系统。从表面上看,不论是多用户系统还是网络系统都是通过通信设备和线路连接着多台计算机和终端,但它们之间却有着本质的区别。

计算机系统是由软件系统和硬件系统组成的。图 1.1 就反映了计算机硬件与软件之间的关系。其中,系统硬件资源主要包括中央处理器 CPU、内存储器 and 输入输出设备。作为紧挨着硬件层的操作系统,它对硬件功能进行了首次扩充。同时,它又是其它软件运行的基础。不同类型的操作系统与不同规格的计算机硬件结合,构造出不同类型的计算机系统。

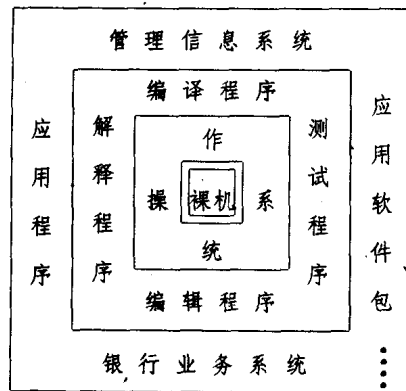


图1.1 软件系统层次图

从类型上看,操作系统分多道批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统和网络操作系统。操作系统不同,其功能特点也不同。

从本质上讲,多道批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统,不论主机上连接多少个计算机终端或计算机,主机与其连接的计算机终端或计算机之间都是支配与被支配的关

系,这些系统基本上都是多用户系统(一部分多道批处理系统和实时系统为单用户系统)。传统的多用户系统,是由一台中央处理机、多个联机终端以及一个多用户操作系统组成。在多用户系统中,终端不具备单独的数据处理能力。以分时系统为例,终端是靠 CPU 把系统的一部分主存分给终端用户,并且通过使用 CPU 为每个用户划分的时间片来执行用户的应用程序。随着计算机科学的发展,微计算机的诞生,有相当数量的多用户系统,中央处理机联机所使用的终端,其本身是具有单独数据处理能力的计算机。我们把这种具有单独数据处理能力的连接在多用户系统中的计算机称作智能终端。在连接有智能终端的多用户系统中,由于智能终端本身是一个独立的计算机,它们各具有一套独立的计算机系统,所以在没有通过主机启动多用户操作系统的情况下,智能终端可直接启动支持自身 CPU 的操作系统进行工作。这时虽然智能终端是连接在多用户系统主机上的,但它与多用户系统没有丝毫关系。此时它是以一台独立的计算机身份进行工作的。由此可见,在多用户系统中,终端(包括智能终端)仅仅是系统中的输入输出设备。

网络系统是由网络操作系统和用以组成计算机网络的多台计算机,以及各种通信设备构成的。在计算机网络系统中,每台计算机是独立的,任何一台计算机都不能干预其它计算机的工作,任何两台计算机之间没有主从关系。所以我们把计算机网络定义为:凡将地理位置不同,并具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来,以功能完善的网络软件实现网络中资源共享的系统,称之为计算机网络系统。其中,资源共享是指在网络系统中的各计算机用户均能享受网内其它各计算机系统(各类硬件、软件和数据信息)中的全部或部分资源。

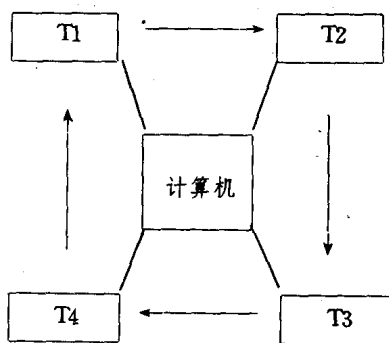


图1.2 四个终端的分时系统

图 1.2 描述了一个连接四个终端的分时系统。系统中每个终端分享一台通常称之为主机计算机资源,而主机,即使是最大型的主机,其存储器、速度及所能负担的终端数量都是有限的,每个终端都能够分享到一部分计算机资源。系统中加的终端越多,每个用户使用机器的机会就越少。如果打算给主机增加一批终端,主机就必须有足够的容量才能负担这么多终端。否则,就只有换用更大的主机。

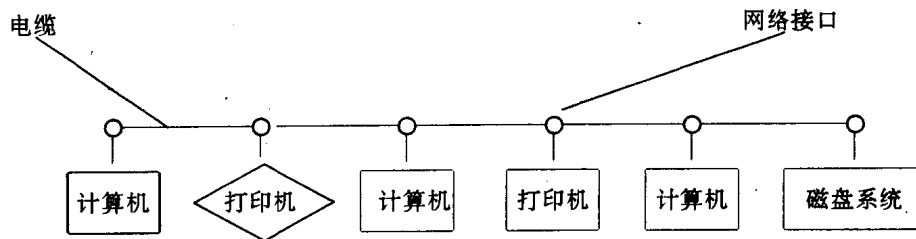


图1.3 简单的早期的网络系统

图 1.3 描述了一个连接了三台计算机、两台打印机、一个磁盘存储系统的早期的计算机网络系统。由于网络系统不是以一台大型的主计算机为基础,而是以许多独立的计算机工作站为基础,每个工作站可以是一台完整的小型计算机或微机。它们各自可以拥有属于自己的打印机、磁盘驱动器及应用软件。所有这些工作站相互之间能够传送信息,共享资源(打印机、磁盘系统)。所以图 1.3 网络系统中的三台计算机全可以独立使用,并可以使用所有网络系统中的外部设备,互相之间可发送信息,交换程序和数据。

## § 1.2 计算机网络的特点、目标与应用

计算机网络是通过通信介质,把各个独立的计算机连接起来所建立起来的计算机网络系统。它实现了计算机与计算机之间的通信和资源共享。下面就计算机网络的特点,目标与应用进行简单的介绍。

### 一、网络的特点

虽然各种网络系统的具体用途、系统连接结构、数据传送方式各不相同,但各种网络系统都具有一些共同的特点。

#### 1. 数据通信能力

网络系统中各相连的计算机能够相互传送数据信息,使相距很远的人之间能够直接交换数据。

#### 2. 自治性

网络系统中各相连的计算机是相对独立的,它们各自既相互联系又相互独立。

#### 3. 建网周期短、见效快

连接一个网络系统只需把各计算机与通信介质连接好,安装、调试好相应的网络软硬件即可。

#### 4. 成本低、效益高

计算机网络使只具有微机的用户也能享受到大型机的好处。

#### 5. 对技术要求不高

比掌握大型机技术简单,实用。

## 二、计算机网络的目 标

在建立一个网络系统时,网络系统必须要能够实现如下目标。

### 1. 资源共享

为达到使相距很远的人之间进行通信,达到使网络中各相连的计算机中的程序,数据和设备对网上的每个人可随时随地的使用。就要做到对使用者而言不必知道这些程序、数据和设备的实际位置,使用它们就像在本地一样。

### 2. 数据处理

网络系统要以数据为中心,使系统具有高可靠性的、高速度的数据传输。

### 3. 系统目标

系统要针对性强,目标明确,注重实用性,强调性能价格比。

### 4. 系统性能

网络系统要适应性强,可靠性强,易于扩充,易于掌握。

### 5. 资源调剂

实现资源调剂,使不拥有大型计算机的用户也可分享到拥有大型机的好处,避免系统中的重复劳动和投资。

## 三、网络应用

计算机网络的主要目的在于实现“资源共享”,所以其功能主要体现在通过资源共享而实现:

### 1. 资源调剂

使不拥有大型计算机的用户也可分享到拥有大型机的好处,避免系统中的重复劳动和投资。

### 2. 数据信息的集中

网络系统可有效地将分散在各地的各计算机中的数据信息收集起来,进行综合分析处理。并把分析结果反馈给相关的各计算机中。

### 3. 系统负载的均衡与协作

通过网络系统可以缓解用户资源缺乏的矛盾,并可对各资源的忙与闲进行合理调节。随着网络技术的发展,其应用领域、应用范围越来越广。

#### 1. 服务业

通过网络系统,任何人坐在家 里就可预订去全世界各地的飞机票、火车票、船票,预订客房等。

#### 2. 金融业

通过远程通信可了解全世界各地证券、股市商情,在任何地方的银行存取货币等。

#### 3. 企业管理与决策支持

通过网络信息系统对企业生产、销售、财务、储运、固定资产等各方面进行管理,还可以对企业进行辅助计划,辅助决策,对企业进行宏观控制。

另外,计算机网络系统在信息咨询业、办公自动化、军事、航天航空、教育、气象、图书馆管理等方面都有广泛的应用。

### § 1.3 计算机网络的发展过程

计算机网络的发展过程是从简单到复杂,从单机到多机,由终端—计算机之间的通信,到计算机—计算机之间的直接通信的演变过程。其发展经历了三个阶段。其中前两个阶段分别为具有通信功能的批处理系统和具有通信功能的多机系统。这两个阶段实现了面向终端的计算机通信,即多用户系统。如图 1.4 所示。

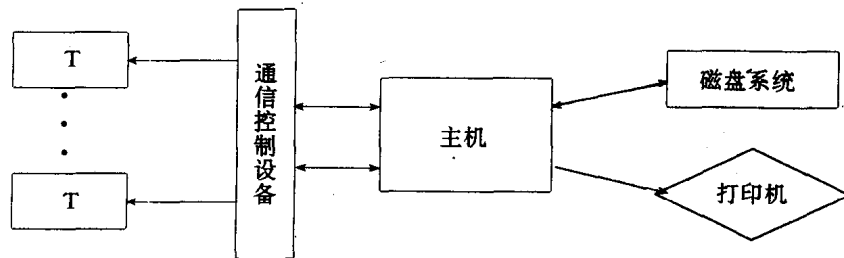


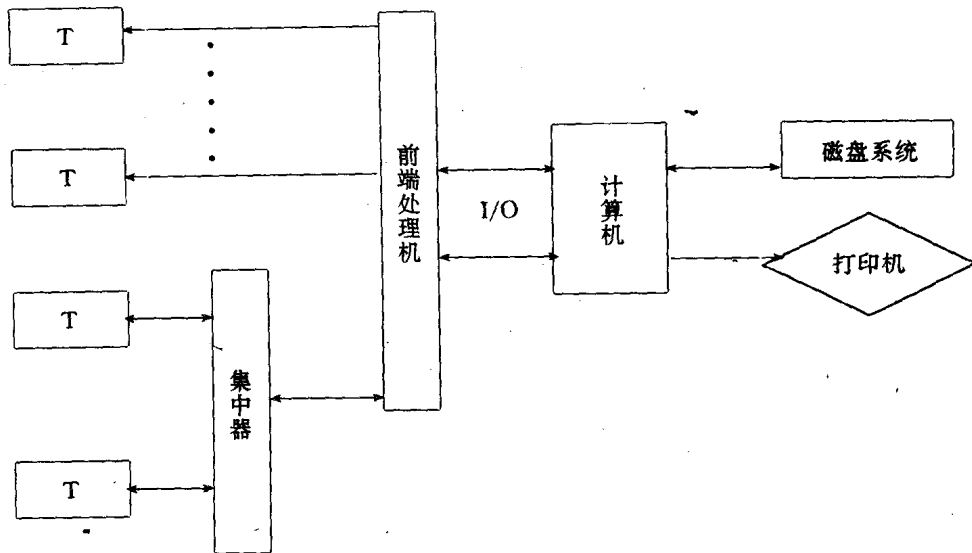
图1.4(a) 具有通信功能的批处理系统

在具有通信功能的批处理系统中,计算机既要进行数据处理,又要承担终端间的通信,主机负荷加重,实际工作效率下降;而且分散的终端都要单独占用一条通信线路,通信线路利用率低,费用高。为此出现了具有通信功能的多机系统。在此系统中,在主机前增设一个前端处理机,用来专门负责通信工作,而且在终端比较集中的地方设置集中器。集中器实际也是一台计算机,它把终端发来的信息收集起来,装配成用户的作业信息,然后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传来的信息,经预处理分发给用户。从而实现了数据处理与数据通信的分工。

60年代中期,由终端—计算机之间的通信,发展到计算机—计算机之间直接通信。如图 1.5 所示。

在网络系统中,前端处理机负责网络上各主机间通信控制和通信处理的任务,网络上各主机负责数据和用户作业的处理,是计算机网络的资源拥有者。网络系统中,各计算机之间没有主次关系,它们各自相互独立,但通过通信控制设备(前端处理机)和通信介质,系统中各计算机之间实现了数据和系统软硬件的资源共享。

随着网络技术的不断发展和完善,网络结构、网络系统日趋成熟,它已逐步渗透到当今我们这个“信息社会”的各个部门,其前景是十分光辉灿烂的。



具有通信功能的多机系统

图1.4(b) 终端-计算机通信系统

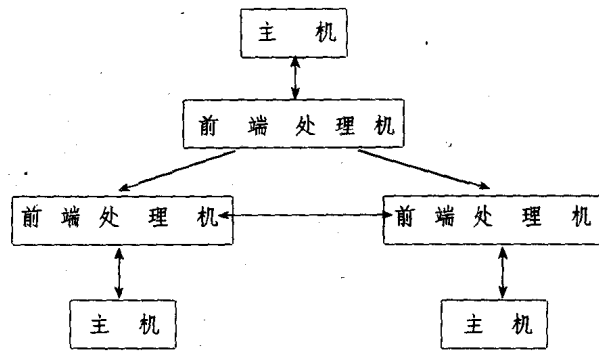


图1.5 早期计算机网络系统

## § 1.4 计算机网络系统的组成

计算机网络系统是由网络软件系统和网络的硬件组成的。在网络系统中，硬件对网络的选择起着决定的作用，而网络软件则是挖掘网络潜力的工具。

### 一、网络软件

在网络系统中，网络上的每个用户，都共享系统中的各种资源，所以，系统必须对用户

进行控制。否则,就会造成系统混乱,造成信息数据的破坏和丢失。为了协调系统资源,系统需要通过软件工具对网络资源进行全面的**管理,进行合理的调度和分配,并采取一系列的保密安全措施,防止用户不合理的对数据和信息的访问,防止数据和信息的破坏与丢失。**

网络软件是实现网络功能所不可缺少的软环境。通常网络软件包括:

1. 网络协议和协议软件

它是通过协议程序实现网络协议功能。

2. 网络通信软件

通过网络通信软件实现网络工作站之间的通信。

3. 网络操作系统

网络操作系统是用以实现系统资源共享,管理工作站的应用程序对不同资源访问的,它是最主要的网络软件。

## 二、网络硬件

网络硬件是计算机网络系统的物质基础。要构成一个计算机网络系统,首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其它计算机系统连接起来,实现物理连接。不同的计算机网络系统,在硬件方面是有差别的。随着计算机技术和网络技术的发展,网络硬件日趋多样化,且功能更强,更复杂。常见的网络硬件有:服务器、工作站、网络接口卡、集中器、通信处理机、调制解调器、多路选择器、终端以及通信介质等。

## 三、网络模型

在不同的网络系统中,网络结构和所选择使用的网络软件都是有差别的。对于实用的网络系统来说,选择什麼硬件和软件是根据系统的规模、系统的结构决定的。比如 NOVELL 局域网,如果网络系统所涉及的地理范围很小,同时系统所拥有的数据量和通信数据量不大,那么只要有一台可以作为网络服务器的 386 微机或一台 486 微机,并具备系统所规定的工作站数,选择适当的通信介质和相匹配的网络接口卡、网络软件、网络操作系统就可以建立起一个完整的网络系统。图 1.6 所示的是具有四个工作站的总线结构的基本网。

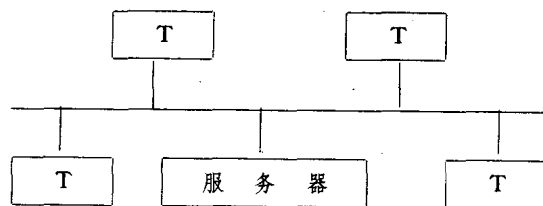


图1.6 总线结构基本网

一个远程网络系统所需要的设备,技术都是复杂的、高的。如图 1.7 所示的是一个远程通信网。

在远程通信网中,服务器与工作站、服务器通过集中器与工作站直接通信的部分是短程通信,而服务器与各工作站通信需要经过调制解调器或前端处理机的通信部分是远程通信。

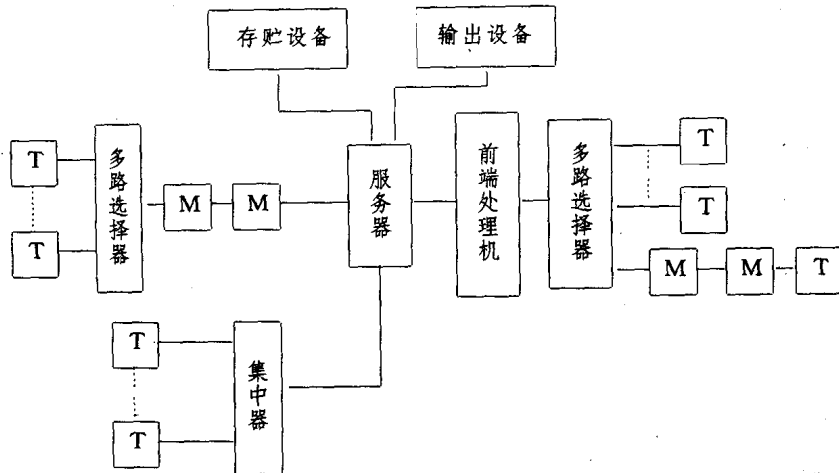


图1.8 远程通信基本网

## § 1.5 计算机网络类型

根据网络信息传输距离的长短,人们把网络划分为远程网和局域网两种。从不同的角度观察网络系统,对网络还可划分如下:

### 一、按配置划分

按照服务器和工作站配置的不同,可把网络划分成同类网、单服务器网和混合网。几乎所有的网络系统都是这三种网络中的任何一种。

#### 1. 同类网

如果在网络系统中,每台机器既是服务器,又是工作站,那这个网络系统就是同类网。在同类网中,每台机器都可以共享其它任何机器的资源。它要求每个用户必须掌握足够的计算机知识和对网络工作方式的深入了解,用户还要花费很多时间和精力用来搞清楚不同工作站用户之间的关系。所以这类网络系统的规模应局限在小系统范围内实现。

#### 2. 单服务器网

如果在网络系统中,只有一台机器作为整个网的服务器,其它机器全部是工作站,那么这个网络系统就是单服务器网。在单服务器网中,每个工作站都可以通过服务器享用全网的资源,每个工作站在网络系统中的地位是一样的,而服务器在网中也可以作为一台工作站使用。单服务器网是一种最简单、最常用网。

#### 3. 混合网

如果在网络系统中的服务器不只一个,同时又不是每个工作站都可以当作服务器来使用,那么这个网就是混合网。混合网与单服务器网的差别在于网中不仅仅是只有一个服务器;混合网与同类网的差别在于每个工作站不能既是服务器又是工作站。

由于混合网中服务器不只一个,因此它避免了在单服务器网上工作的各工作站完全依



赖于一个服务器,当服务器发生故障后全网都处于瘫痪的现象。所以,对于一些大型的、信息处理工作繁忙的、重要的网络系统,在设计时要注意这个问题,应采用混合网设计,备用服务器方案,这一点是非常重要的。

## 二、按对数据的组织方式划分

### 1. 分布式网络系统

在分布式网络系统中,系统中的资源既是互连的,又是独立的。虽然系统要求对资源进行统一的管理,但系统中分布在各独立的计算机工作站中的资源,由各独立的计算机工作站独立支配。系统只有通过一个高层次的操作系统对各个分布的资源进行管理。系统对用户完全是透明的。

分布式网络系统的特点是:系统独立性强,用户使用方便,灵活。但对整个网络系统来说,管理复杂,保密性、安全性差。

### 2. 集中式网络系统

集中式网络系统是将网络系统中的资源进行统一管理,系统中各独立的计算机工作站独立性差,它们必须在主服务器或起决定作用的主计算机支配下进行工作。

其特点是:对信息处理集中,系统响应时间短,可靠性高,便于管理。但整个系统适应性差。

比较理想的网络系统,特别是局部网,通常采用分布式与集中式相结合的系统,即分布集中式系统。这种网络系统通常是根据用户的需要和具体系统的特点,采纳分布式和集中式的优点进行设计的。

## 三、按通信传播方式划分

### 1. 点对点传播方式网

点对点传播方式网是以点对点的连接方式,把各个计算机连接起来的。这种传播方式的网主要用于局部网中,其主要结构有:星形、树形、环形、网形。

### 2. 广播式传播结构网

广播式传播结构网是用一个共同的传播介质把各个计算机连接起来的,主要有:以同轴电缆联接起来的总线形网;以微波、卫星方式传播的广播式网,适用于远程网。

## 四、按网络系统的拓扑结构划分

这部分内容将在本章下一节中进行较详细的介绍。

# § 1.6 计算机网络的拓扑结构

计算机网络是由多台独立的计算机通过通信线路连接起来的。然而通信线路是如何把多个计算机连接起来的,能否把连接方式抽象出一种可描述的结构,如果能抽象出可描述的结构,各种不同的网络结构是否一样,如果不一样,它们各自的特点又是什么,对这些问题的研究是十分必要的。

## 一、拓扑的概念

计算机科学家通过采用从图论演变而来的“拓扑”(TOPOLGY)的方法,抛开网络中的