

高等学校
电子信息类 规划教材

DIANZIKEJIDAXUECHUBANSHE
XILIEJIAOCAI

本科计算机

Internet 基础教程

吴中福 主编



电子科技大学出版社

UESTC PUBLISHING HOUSE

声 明

本书无四川省版权防盗标识,不得销售;版权所有,违者必究,举报有奖,举报电话:(028) 6636481 6241146 3201496

高 等 学 校
电子信息类 规划教材
Internet 基础教程
吴中福 主编

出 版:电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号,邮编:610054)
责任编辑:朱 丹
发 行:新华书店经销
印 刷:电子科技大学出版社印刷厂
开 本:787×1092 1/16 印张 12.25 字数 294 千字
版 次:1998 年 10 月第一版
印 次:1999 年 4 月第二次
书 号:ISBN 7—81043—893—X/TP·372
印 数:4001—9000 册
定 价:15.00 元

内 容 提 要

本书系电子工业部《1996—2000年全国电子信息类专业教材编审出版规划》中的计算机专业教材之一。该教材适应广大读者对日益普遍使用的国际互连网——Internet学习的需要,搜集、整理了相关资料,并联系工作实践抽出其中具有基础性且适于教学的内容,按教学规律编写而成。

全书共分七章,第一章介绍计算机网络的基础知识,为没学过或学了没掌握住要点的读者奠定学习Internet的基础;第二章概略介绍Internet的发展简况、发展趋势、通信协议、IP地址、域名系统、网络管理和客户/服务器程序等;第三章主要介绍Internet的连接方法,包括互连的基础和连接的方式;第四章介绍Internet的三种基本信息服务,即电子邮件(E-Mail)、远程登录(Telnet)和文件传输(FTP)信息服务;第五章则介绍三种主要的信息检索方法,即Gopher、WWW和Archie;第六章列出了Internet的若干实际应用;第七章讨论了Internet的安全性问题及负面影响,虽不够深入但可起到一定引导深入学习和研究的作用。此外,我们还列出了国内外主要的WWW网址,供读者学习和使用Internet时参考。

由于Internet及其相关技术的发展日新月异,我们所编的这本教材只能涉及主要的基础部分,故称之为基础教程。同时也因为编者水平所限,其内容也很难说完全正确和包容了所有重要基础,需要在使用过程中逐步完善,还望读者多加批评指正。

本书主要适用于计算机专业本科学生学习使用,也可供其他电子信息类专业本科生和研究生学习参考。当然,对于其他相关的工程技术和管理人员在研究和使用的Internet时可用作辅导。

J. K. H. / 02

出版说明

为做好全国电子信息类专业“九五”教材的规划和出版工作，根据国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》和《普通高等教育“九五”国家级重点教材立项、管理办法》，我们组织各有关高等学校、中等专业学校、出版社，各专业教学指导委员会，在总结前四轮规划教材编审、出版工作的基础上，根据当代电子信息科学技术的发展和面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求，编制了《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》。

本轮规划教材是由个人申报，经各学校、出版社推荐，由各专业教学指导委员会评选，并由我部教材办协商各专指委、出版社后，审核确定的。本轮规划教材的编制，注意了将教学改革力度较大、有创新精神、特色风格的教材和质量较高、教学适用性较好、需要修订的教材以及教学急需、尚无正式教材的选题优先列入规划。在重点规划本科、专科和中专教材的同时，选择了一批对学科发展具有重要意义，反映学科前沿的选修课、研究生课教材列入规划，以适应高层次专门人才培养的需要。

限于我们的水平和经验，这批教材的编审、出版工作还可能存在不少缺点和不足，希望使用教材的学校、教师、同学和广大读者积极提出批评和建议，以不断提高教材的编写、出版质量，共同为电子信息类专业教材建设服务。

电子工业部教材办公室

前 言

本教材系按电子工业部的《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》，由电子工业部本科计算机专业教学指导委员会编审、推荐出版。本教材由重庆大学吴中福教授担任主编，主审是电子科技大学周明天教授，责任编委是重庆大学朱庆生教授。

本教材的参考学时数为 60 学时，其主要内容包括：介绍计算机网络的基础知识；概述 Internet 的发展简况与趋势、通信协议、IP 地址、域名系统、网络管理和客户/服务器程序等内容；综述 Internet 的网络互连基础和连接方式；阐述 Internet 能提供的电子邮件、远程登录、文件传输等三种基本信息服务和利用 Internet 进行 Gopher、WWW、Archie 等三种主要的信息检索方法；罗列了 Internet 的若干实际应用，并初步分析了 Internet 的安全性问题及负面影响，为深入学习奠定了基础。为使读者便于在 Internet 上实际运用，还以附录方式列出了国内外主要的 WWW 网址。

使用本教材时应注意，这是一本关于 Internet 的基础教程，只包含了关于 Internet 的一些基本内容，重在基本概念和基础知识，特别是在 Internet 快速发展的时代，不可能把所有内容和最新进展都包含进去，注意在教学过程中应充实一些重要的新内容。此外，还应注意理论联系实际，边学习边在网络上具体操作，这有利于加深理解和研究，跟上时代发展的步伐。

本教材由吴中福编写第一章，唐学文编写第二章，甘育裕编写第三章，刘卫宁编写第四、五章，李华编写第六章，王康编写第七章和附录。参加审阅工作的还有宋伟同志，重庆大学的刘茂林等同志十分关注本书的出版，给予了一定的支持和帮助，在此表示诚挚的感谢。由于编者水平有限，书中难免还存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编者

1998 年 7 月 25 日

目 录

第一章 计算机网络基础	(1)
第一节 计算机网络概述	(1)
一、计算机网络发展概况	(1)
二、计算机网络的定义、功能与应用	(5)
三、计算机网络的分类	(7)
第二节 计算机网络的拓扑设计	(8)
一、计算机网络的拓扑结构	(8)
二、网络拓扑结构设计	(10)
第三节 计算机网络的体系结构及协议标准	(18)
一、网络体系结构概述	(18)
二、ISO 的 OSI 网络体系结构 (参考模型)	(20)
三、TCP/IP 网络体系结构	(23)
四、ISO/OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型比较	(27)
第二章 Internet 概述	(29)
第一节 Internet 的发展简况及特点	(29)
一、什么是 Internet	(29)
二、Internet 的历史	(29)
三、Internet 在中国的建设与发展	(31)
四、Internet 资源	(35)
第二节 Internet/Intranet 的发展趋势	(35)
一、Internet 的发展趋势	(35)
二、Intranet 的发展趋势	(36)
第三节 Internet 通信协议	(37)
一、TCP/IP 成为 Internet 通信协议标准的过程	(37)
二、TCP/IP 的体系结构及特点	(38)
三、TCP/IP 协议分层描述	(40)
第四节 Internet 的地址	(42)
一、IP 地址分类	(42)
二、Internet 管理机构	(42)
三、IP 地址分配情况	(43)
四、CERNET 的 IP 地址分配管理	(44)
五、Internet 地址设置	(45)

第五节	Internet 的域名系统	(45)
一、	域名与域名系统简介	(45)
二、	Internet 的域名结构	(46)
三、	域名解析	(49)
四、	中国的 DNS 系统	(50)
五、	域名资源及其作用	(51)
第六节	Internet 网络管理	(51)
一、	网络管理对象	(51)
二、	网络管理功能	(52)
三、	网络管理协议	(53)
四、	网络管理新进展	(55)
五、	网络管理平台	(58)
第七节	Internet 客户程序和服务程序	(59)
一、	客户/服务器体系结构	(59)
二、	Internet 的客户程序和服务程序	(61)
第三章	Internet 的连接方法	(65)
第一节	Internet 的结构	(65)
一、	概述	(65)
二、	Internet 的结构	(65)
三、	与 Internet 的连接	(66)
第二节	网络互连基础	(67)
一、	概述	(67)
二、	局域网的互连	(68)
三、	局域网与广域网的互连	(71)
第三节	中国与 Internet 的连接情况	(71)
第四节	Internet 的连接方式	(75)
一、	仿真终端方式	(75)
二、	SLIP/PPP 连接方式	(77)
三、	Internet 子网的连接方法	(79)
附录 3-1	DDR 方式路由器的配置	(86)
附录 3-2	X.25 方式路由器的配置	(90)
第四章	Internet 的基本信息服务	(92)
第一节	电子邮件及基于电子邮件的信息服务	(92)
一、	功能及特点	(92)
二、	电子邮件的工作过程	(92)
三、	电子邮件的格式	(93)
四、	电子邮件的常用功能	(93)

五、基于图形界面的电子邮件软件——Weudora	(94)
六、基于电子邮件的信息服务	(95)
第二节 远程登录 (Telnet)	(97)
一、功能及特点	(97)
二、远程登录服务的工作过程	(97)
三、Telnet 的基本使用方法	(98)
四、利用 Telnet 使用 Internet 的其他功能	(99)
第三节 文件传输 (FTP)	(99)
一、功能及特点	(99)
二、FTP 的工作过程	(100)
三、FTP 的基本使用方法	(100)
第五章 Internet 的信息检索	(105)
第一节 网络信息检索概述	(105)
一、交互式信息提供服务	(105)
二、名录服务 (Directory Services)	(105)
三、索引服务 (Indexing Services)	(106)
第二节 Gopher	(106)
一、功能及特点	(106)
二、Gopher 工作过程	(106)
三、Gopher 的基本使用方法	(107)
第三节 WWW	(110)
一、功能及特点	(110)
二、URL (Uniform Resource Locator)	(111)
三、WWW 的工作过程	(112)
四、WWW 的使用方法及示例	(112)
第四节 Archie	(114)
一、功能及特点	(114)
二、Archie 的工作过程	(114)
三、Archie 的使用方法	(115)
第六章 Internet 的实际应用	(119)
第一节 Internet 在日常生活中的应用	(119)
一、基于 Internet 的邮电业务	(119)
二、基于 Internet 的电信业务	(120)
三、基于 Internet 的网络银行	(120)
四、电子报刊、电子杂志、电子新闻	(123)
五、基于 Internet 的电子公告牌服务 (BBS)	(125)

第二节 Internet 在研究和开发中的应用	(125)
一、Internet 改变了科学家的工作方式	(125)
二、Internet 为科研工作者提供可共享的各种信息资源	(125)
三、Internet 最大限度地减少科研领域中的地区差别	(126)
四、基于 Internet 的电子会议讨论组	(126)
五、白板服务	(126)
第三节 Internet 在教育与培训中的应用	(126)
一、网络化的计算机进入家庭将极大地改变和丰富现有的授课方式	(126)
二、Internet 将在教育领域中打破地区、国别的界限	(126)
三、远程教育	(127)
第四节 Internet 在商业中的应用	(127)
一、Internet 商业的归类	(128)
二、Internet 商业具有的优越性	(128)
第五节 Internet 在企业中的应用——Intranet	(130)
一、销售和市场	(130)
二、客户服务和技术支持	(131)
三、产品开发	(131)
四、人事管理	(131)
第七章 Internet 的安全性问题及负面影响	(133)
第一节 Internet 对社会发展的作用	(133)
第二节 Internet 的安全及不良影响	(134)
一、Internet 的信息安全问题	(134)
二、计算机网络病毒的危害	(135)
三、Internet 上的“黄色”危害	(139)
四、Internet 上的政治斗争	(140)
五、Internet 上某些犯罪活动	(141)
六、Internet 的异常灾害	(143)
第三节 Internet 上的安全防范措施	(144)
一、制定网络信息安全的法律法规	(144)
二、加强 Internet 信息安全的技术防范措施	(145)
三、加强数据备份意识	(149)
四、加强教育、严格管理	(149)
附录 国内外主要的 WWW 网址（排名不分先后）	(150)
一、中国国内部分 WWW 网址	(150)
1. 中国教育科研网络（CERNET）	(150)
2. 中国科技网（CSTNET）	(156)
3. 中国互联网（CHINANET）	(156)

4. 中国金桥信息网络 (CHINAGBN)	(157)
5. 中国医学信息网络 (CMINET)	(157)
6. 其他信息网络及信息服务网 (ISP)	(157)
二、中国港、澳、台地区部分 WWW 网址	(159)
三、国外主要的 WWW 网址	(160)
1. 资料、图书、软件及公司等 WWW 网址	(160)
2. 加拿大的部分大学的 WWW 网址	(161)
3. 新加坡、澳大利亚、日本等国家的 WWW 网址	(162)
4. 部分公司的 WWW 网址	(163)
5. 美国部分大学的 WWW 网址	(164)

第一节 计算机网络概述

一、计算机网络发展概况

从1946年世界上第一台电子数字计算机问世,其技术得到迅猛发展,其应用逐步渗透到各技术领域和社会的各个方面。而社会的信息化、数据的分布处理、各类计算机资源的共享等应用需求又推动计算机技术朝着群体化的方面发展,促进计算机与通信结合。通信网络为计算机之间的数据传输和数据交换提供了必要的手段,而数字计算机技术渗透到通信技术中又提高了通信网络的性能。当然,这两方面的发展都离不开半导体、微电子技术(包括LSI和VLSI技术)的发展,所以,以半导体为基础的微电子技术是计算机和通信发展的基础。

1954年,一种叫做收发器(Transceiver)的终端被制作出来之后,便实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线发送到远地的计算机,开始了计算机与通信的结合,也就是出现了计算机网络。

计算机网络的发展此后经历了60年代的萌芽、70年代的兴起、80年代蓬勃发展的局域网、到90年代被人们称为计算机网络年代的过程。但从计算机技术的发展角度看,计算机网络的发展又可以概括为如下三个时代。

1. 面向终端的计算机网络——第一代计算机网络

如图1-1所示,计算机通过线路控制器(Line Controller)与远程终端相连,其间的调制解调器(Modem)是把计算机或终端的数字信号变换成可以在电话线路上传送的模拟信号或相反的变换。早期的线路控制器是和一条通信线路相连,只适用于一种传输速率,其主要功能是进行串-并传输转换及简单的差错控制。60年代初,出现了多路线路控制器(Multi-line Controller),可以和多个远程终端相连接,如图1-2所示。

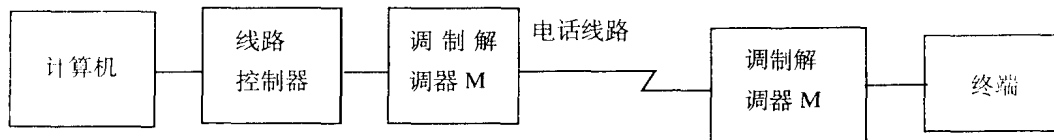


图 1-1 计算机通过线路控制器与远程终端相连

可见,在这里计算机是网络的中心和控制者,其主要任务仍然是进行批处理。但是,和

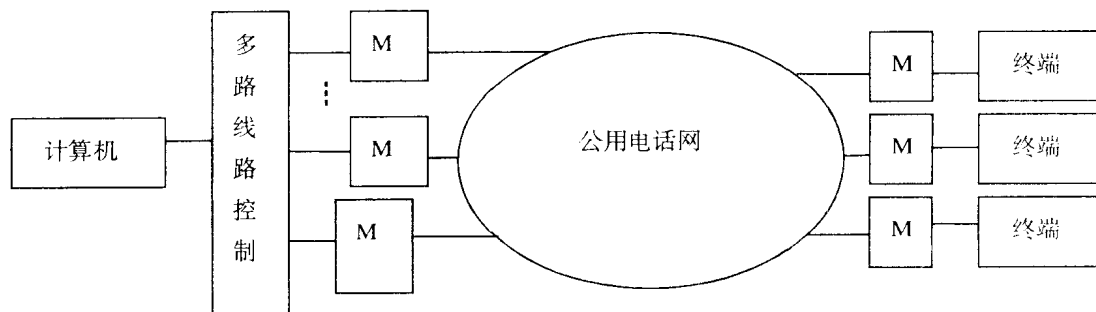


图 1-2 计算机通过多路线路控制器与多个远程终端相连

远程终端的通信对以批处理为主要任务的计算机来说，是一个很大的额外开销 (Overhead)，应当设计出另一种不同硬件结构的设备来完成数据通信任务，便导致了通信处理机或称为前端处理机 FEP (Front End Processor) 的出现。如图 1-3 所示，前端机 FEP 分工完成全部通信任务，且可用便宜的小型机作大型机的前端机。

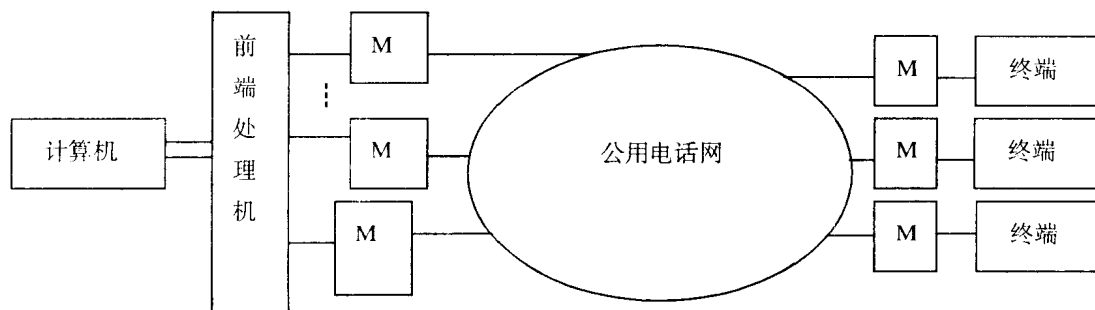


图 1-3 用前端处理机完成通信任务

为了节省通信费用，又出现了在远程终端较密集的地方加接一个跟前端机相似的集中器 (Concentrator)。它的计算机一端用一条高速通信线路相连，用户端则用多条低速线路和各终端相连，如图 1-4 所示。

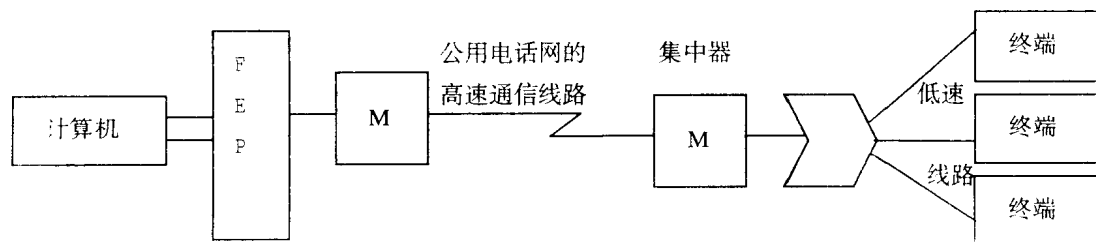


图 1-4 用户端采用集中器以降低通信费用

用户端所用集中器是一个智能多路复用器，它使所用高速通信线路的容量小于各低速线路容量的总和，降低了通信线路的费用，并省去了集中器与各终端之间的调制解调器。

第一代计算机网络的例子，如：美国于 1951 年设计、1958 年投入运行的半自动地面防空系统 (SAGE 系统)；美国航空公司与 IBM 公司在 50 年代初期开始联合研究、并在 60 年

代投入使用的联机预订飞机票系统 (SABRE I 系统); 于 1968 年投入运行的世界最大商用数据处理分时网络、即美国通用电气公司的信息服务网络 (GE Information Services); 于 1970 年开始提供服务的、美国 Tymshare 公司的 TYMNET 商用分时计算机网络。

2. 以通信子网为中心的计算机网络——第二代计算机网络

上述第一代面向终端的计算机网络是以单台主机为中心的星形网, 各终端通过通信线路共享主机资源; 而第二代计算机网络则是以通信子网为中心的分组交换网。

(1) 产生分组交换 (Packet Switching) (也称包交换) 的原因

主要是因为传统的电路交换技术不适合计算机数据的传输。

多年来, 电话交换机都是采用电路交换 (Circuit Switching), 它预先分配传输带宽, 即用户开始通话之前, 先要申请建立一条从发端到收端的物理通路, 只有在此物理通路建立之后 (即用户占有了一定的传输带宽之后), 双方才能相互通话。在通话的整个时间内, 用户都始终占用端到端的固定传输带宽。然而, 用这种电路交换方式来传送计算机或终端的数据时就产生了问题。因为计算机的数据多是突发式和间歇性地出现, 在计算机通信时, 如采用电路交换方式, 则通信线路真正用于传输数据的时间往往不到 10%、甚至不到 1%, 绝大部分时间, 通信线路是空闲未用而白白浪费掉了。

此外, 电路交换建立通路的呼叫过程对计算机通信而言也嫌太长, 电路交换的呼叫过程大约需 10~20 秒, 而 1 000 比特 (数位) 的计算机数据在速率为 2 400 比特/秒的通信线路上传送只需不到半秒的时间, 可见其呼叫过程所占用的时间相对太多了。计算机和各种终端的传送速率也很不一样, 采用电路交换时, 不同类型、不同规格、不同速率的终端将很难相互通信。同时, 计算机通信还要求非常可靠而正确无误地传送数据, 需要采取有效的差错控制技术, 从而产生了适合于计算机通信的分组交换技术。

(2) 分组交换的主要特点

分组交换网的示意图如图 1-5 所示。

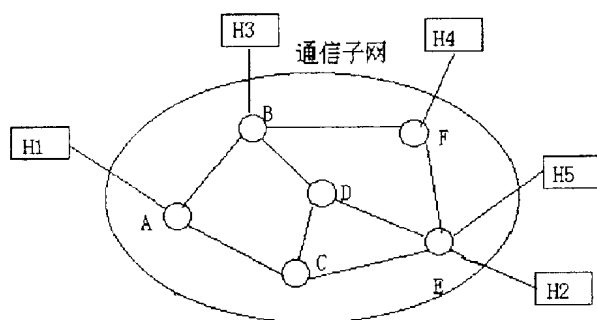


图 1-5 分组交换网示意图

图 1-5 中通信子网由节点 A, B, ..., F 及连接这些节点的链路 AB, AC...等组成, 其中, H1~H5 是一些独立的并可进行通信的计算机 (称之为主机), 而把处于节点上的计算机称为节点交换机。

当主机 H1 要向主机 H2 发送数据时, 首先要将数据划分为一个个等长的分组, 然后将这些分组一个接一个地发往与 H1 相连的节点 A。节点 A 将收到的分组先放入缓冲区, 再按一定路由算法确定该分组下一步该发往哪个节点。可见, 各节点的分组交换机的主要任

务是：负责分组数据的存储、选择合适的路由转发。应当指出：这里节点交换机暂时存储的是短分组、而不是整个长报文，并且是存在内存中的，从而保证了较高的交换速率。实际上，一个分组交换网只要网络容量许可，就可允许很多主机同时进行通信，而且，一个主机中的多个进程也可以和不同主机中的不同进程进行通信。在分组交换网中传送分组的过程里，还要采取专门措施保证数据传送的可靠性。

可见，采用存储转发的分组交换实质上是采用断续（或动态）分配传输带宽的策略，对传输突发式的计算机数据是很合适的，可大大提高通信线路的利用率。分组交换网中的通信子网常采用复杂的拓扑结构，以保证其可靠性。同时，通信子网中的主干线路常由高速链路构成，以迅速传送大量的计算机数据信息。

总之，分组交换网具有高效（动态分配传输带宽）、灵活（智能节点动态决定路由和对数据作适当处理）、迅速（以分组作传送单位，在节点的存储时间短，而且是高速链路传送）、可靠（分布式多路由通信子网，而且有保证可靠传送的网络协议）的特点。

但分组交换网也有一些新问题：各节点存储转发要排队进行，从而造成一定时延；网络业务量过大时，这种时延会更大；各分组所附带的控制信息会造成一定的额外开销；网络的管理和控制也比较复杂。

ARPANET 是最早的分组交换网（也有人把 ARPANET 称为分组交换网之父）。

分组交换网的概念是 1964 年 8 月由巴兰（Baran）在美国兰德（Rand）公司的“论分布式通信”的研究报告中提出来的。而在 1962~1965 年，美国国防部高级研究计划局（ADARPA）和英国国家物理实验室（ENPL）都在对新的计算机通信网进行研究。1966 年 6 月，ENPL 的戴维斯（Davies）首次提出“分组”这个名词。1969 年 12 月，在美国仅有 4 个节点的分组交换网 ARPANET 投入运行。到 1973 年，ENPL 也开通了分组交换实验网。ARPANET 在 1971 年演变到 25 个结点，1976 年已发展到 60 个节点、100 多台主机。而且于 1972 年 10 月在华盛顿召开了第一届国际计算机通信会议 ICCC，举行了历时 3 天的分组交换技术公开表演，其可靠而快速的服务得到了专家们的一致赞赏和关注。ARPANET 在 1979 年 9 月的发展状况如图 1-6 所示。

在这段期间，一些工业发达的国家还开始建造公用分组交换网。如英国于 1973 年开始建造试验分组交换网 EPSS，到 1977 年建成并改名为 PSS，欧共体 9 个国家联合建造了公用分组交换网 EURONET，法国建造了 TRANSPAC 网，加拿大建造了 DATAPAC 网，日本的 NTT 也先后建造了电路交换与分组综合的交换系统 DDX-1 及 DDX-2。到 1987 年，全世界共有 87 个国家和地区的 214 个公用分组交换网在运行。

（3）从国际标准化组织（ISO）提出开放系统互连（OSI）基本参考模型开始，使计算机网络进入了第三代的新纪元

计算机网络是一个十分复杂的系统，仅有两台主机的网络系统实现相互通信就必须高度协调，这种“协调”本身就相当复杂。为了设计复杂的网络系统，早在设计 ARPANET 的时候就提出分层的设计方法。“分层”可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的局部问题，把一个复杂的大系统设计分解为若干子系统的设计，而较小的局部问题的研究和处理或较小的子系统设计则是比较容易的。

于是，1974 年由美国 IBM 公司宣布了它所研制的系统网络体系结构 SNA（System Network Architecture），是按分层方法制订的网络体系结构标准。这是世界上使用的较为广

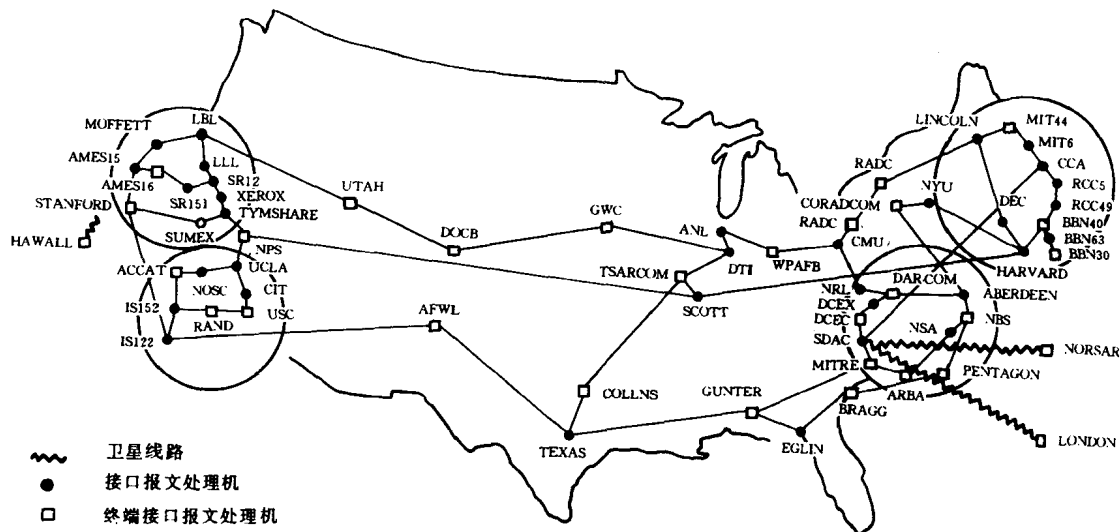


图 1-6 ARPANET 发展到 1979 年 9 月的状况

泛的网络结构。其他一些公司也相继推出了各自的一套体系结构，并采用不同的名称。

当不同的网络体系结构标准出现以后，同一公司生产的各类网络设备可以互连成网，但不同公司的产品则由于网络体系结构的不同而很难互连起来。基于这样的原因，用户迫切要求不同体系结构标准的计算机网络或网络设备都能互连，促使国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立了专门的研究机构，而且不久就提出了一个能使各类计算机在世界范围内互连成网的标准框架，这就是现代计算机网络设计可遵循的开放系统互连基本参考模型（即 ISO/OSI/RM）。有关 OSI/RM 的内容将在本章第三节中介绍。

二、计算机网络的定义、功能与应用

1. 计算机网络的定义

至今对计算机网络尚无准确、统一的定义。然而计算机网络发展到今天，我们可以根据其组成、结构和功能等综合定义如下：

计算机网络是用通信线路和设备把分散在不同地理位置上具有独立功能的多台计算机系统连接起来，按照网络协议进行数据通信，实现共享资源（包括网中的硬件、软件和数据等），进行合作共事的计算机之集合。

这个定义指出：一个计算机网络应当包含三个主要组成部分和实现一个主要目标，即包含向各用户提供服务的若干台主机、由若干交换节点和链路组成的通信子网、一系列通信各方事先约定好并必须遵守的网络协议等三部分。实现资源共享和合作共事则是其主要目标。

2. 计算机网络的功能

计算机网络具有如下主要的功能：

（1）实现联网的计算机之间的通信

处于不同地点的联网计算机可实现对话，相互传送数据、图形、程序及其他信息。这是最基本的功能。

(2) 实现资源共享和合作共事

充分利用计算机系统资源是组建计算机网络的主要目的。共享资源就是使连于网中而地理位置分散的资源能互通有无、分工协作,提高资源利用率,增强分散系统的处理能力,并降低数据处理的平均费用。

(3) 提高单一计算机系统的可靠性及可用性

当单一的计算机系统连网之后,就可以通过网络互为后备。还可以在网络的某些节点上设置起公共后备作用的设备,以保证更高的可靠性和可用性。

(4) 提供分布式处理环境

当用户通过自己的终端或主机入网之后,可根据自己所要解决问题的性质和要求选择网中最合适的资源来处理。对于综合性很强的大型问题可以通过恰当的算法将任务分散到不同的连网计算机系统中进行分布式处理,完成那些由单台计算机系统所不能完成的任务。

(5) 进行集中管理与处理

在地理位置上分散的组织机构可以通过计算机网络实现分级的或集中的管理与处理。如飞机订票系统、银行财经系统、气象数据采集系统、军事指挥控制系统等均可用计算机网络进行集中管理与处理。

(6) 实现负载分担与均衡

当连网的某个计算机系统任务过重,就可通过网络将新的作业送交给其他较空闲的计算机系统处理。特别是在我们这样幅员辽阔的国家里,可以通过计算机网络利用地理上的时差来均衡计算机系统的白天和夜晚的负载,充分发挥网内各计算机处理系统的作用。

3. 计算机网络的应用

由于计算机网络有上述功能而产生十分广泛的应用,成为当今社会信息传输和处理的重要支柱,对社会的信息化和智能化产生深远的影响。

计算机网络目前的一些具体应用有:

①实现办公自动化(即OA)。特别是加上多媒体通信和技术的使用,形成多媒体的智能化终端,使人与人之间的交流成为全息的操作环境。

②实现工业过程的自动控制,提高产品的数量和质量,获得显著的经济效益。

③用于计算机集成制造系统(即CIMS),成为CIMS实现系统全局优化和信息集成的支撑条件。

④实现金融系统的电子化。金融系统可利用计算机网络实现全国乃至全球的电子资金传递,进行资金结算,实现“无纸交易”。

⑤实现电视数据检索(Videotex)。为广大用户提供一种交互式的、用电话和电视进行检索的信息交换服务。

此外,从对社会将产生某些重大影响的方面看,计算机网络还有如下应用:

(1) 实现对远程程序的调用

任何一种对商业或个人能提供有效服务的程序软件,因其太复杂不宜出售时,可通过计算机网络进行调用。例如某些仿真程序很庞大、或是用某种特殊语言写成、或要依赖于某类计算机才能运行、或是嵌套在某个库程序中、或要某些专用的系统命令才能调用而不宜出售,顾客就可通过网络连入拥有该程序的主机去调用。类似的应用还包括:通过计算机网络进行远程教育,提供多种可供选择的课程学习方式;通过网络进行远程医疗,即访

问能接受病人症状、能描述病情并进行诊断治疗的程序。

(2) 实现对远程数据的访问

例如联网订票系统，人们可以在家里的终端设备或工作站上方便地预订到世界各地的飞机票、火车票、汽车票、轮船票，预订旅馆、餐馆和戏院等的位置，并可立即得到答复。类似还有：在家里可以办理银行业务、开办“电子报纸”、发展自动化电子图书馆等。

(3) 进一步作为人们通信交际的媒介

例如，通过计算机网络建立电子资金转帐系统（EFTS）取代美国等国家现在使用的一等邮件业务，实现票据、帐单等的迅速传递。类似的如远程通信会议、商店电子邮件、跨国与亲友联系等均可实现“天涯若毗邻”的向往。

三、计算机网络的分类

可以从不同的角度对计算机网络进行分类：

1. 按网络的信息交换方法分

- (1) 电路交换网
- (2) 报文交换网
- (3) 分组交换网
- (4) 混合交换网（是一种同时采用电路交换和分组交换的网络）

2. 按网络的拓扑结构分

(1) 集中式网络

是呈星形或树形拓扑结构的网络，其中所有信息都要经过中心节点交换机，各类链路都从中心节点交换机发源。

(2) 分散式网络

其特点是所具有的集中器和复用器有一定的交换功能，且是星形网和格状网的混合体。

(3) 分布式网络

其特点是任何一个节点都至少跟其他两个节点直接相连，具有很高的可靠性。于是，现在常把主干网作成分布式，而把子网作成集中式的。

按拓扑结构分，还可以是下节所述的通信子网分类法。

3. 按通信性能分

(1) 资源共享计算机网络

其中任一计算机系统的资源可供其他计算机系统共享。

(2) 分布式计算机网

其中各计算机系统的进程相互协调工作和交换信息，共同完成一个大的任务。

(3) 远程通信网络

其目的是使用户能较经济地使用远程主机。

4. 按网络的作用范围分

(1) 广域网（WAN）

其作用范围通常为几十到几千公里。

(2) 局域网（LAN）

其作用范围一般是一幢楼房或一个小单位，在1公里左右。