



中等职业教育特色精品课程规划教材
中等职业教育课程改革项目研究成果

计算机网络技术

Jisuanji Wangluo Jishu

邓建辉 周 斌 陆克俭/主 编

内容提要

本书主要介绍计算机网络技术的基础知识。通过对本书的学习,学生能对计算机网络有个基本认识,了解计算机网络中数据通信的基础知识,了解计算机网络技术的最新发展状况。理解计算机网络体系结构。掌握局域网组建的过程,熟练掌握以太网网络结构及实现技术。

全书由7模块组成,模块1介绍了计算机网络概论;模块2介绍了数据通信基础;模块3介绍了计算机网络设备;模块4介绍了计算机局域网技术;模块5介绍了网络操作系统;模块6介绍了Internet应用基础;模块7介绍了网络安全与管理。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术 / 邓建辉, 周斌, 陆克俭主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3304 - 0

I. ①计… II. ①邓… ②周… ③陆… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 121744 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 12.5

字 数 / 263 千字

版 次 / 2010 年 7 月第 1 版

2010 年 7 月第 1 次印刷

责任校对 / 张沁萍

定 价 / 24.00 元

责任印刷 / 母长新

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前 言

本书根据教育部“中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案”及教学大纲,按照新的“模块化”的教学模式编写。《计算机网络技术》是计算机应用专业的专业基础课。

本书主要介绍计算机网络技术的基础知识。通过对本书的学习,学生能对计算机网络有个基本认识,了解计算机网络中数据通信的基础知识,了解计算机网络技术的最新发展状况。理解计算机网络体系结构。掌握局域网组建的过程,熟练掌握以太网网络结构及实现技术,基于 Windows 2003 的网络操作系统的管理、Internet 工作原理和各种接入技术。会熟练应用各种 Internet 技术,尤其是培养学生利用因特网工具的自学能力。

全书由 7 模块组成,模块 1 介绍了计算机网络概论;模块 2 介绍了数据通信基础;模块 3 介绍了计算机网络设备;模块 4 介绍了计算机局域网技术;模块 5 介绍了网络操作系统;模块 6 介绍了 Internet 应用基础;模块 7 介绍了网络安全与管理。

本书以便于理解的顺序组织内容,概念清晰,重点突出,适合中等职业计算机应用与网络技术及相关专业作为教材,也适合读者自学和参考。

限于编者的知识和经验,书中难免有错误和不当之处,请读者不吝指正。

编 者
2010 年 6 月



目 录

模块1 计算机网络概论	1
任务1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的定义与功能	1
1.1.2 计算机网络的应用和发展趋势	3
1.1.3 计算机网络的组成	8
1.1.4 计算机网络的分类	12
任务2 网络的拓扑结构	14
1.2.1 网络拓扑结构的概念	14
1.2.2 常见的网络拓扑结构	14
任务3 计算机网络体系结构及协议	18
1.3.1 网络协议和体系结构	18
1.3.2 OSI/RM 参考模型	20
1.3.3 OSI 参考模型中的数据传输	27
1.3.4 TCP/IP 的体系结构	29
任务4 计算机网络的主要性能指标	32
任务5 标准化组织	33
1.5.1 国际性标准化组织	33
1.5.2 我国国家和行业标准化组织	34
模块2 数据通信基础	36
任务1 数据通信系统的基本概念	36
任务2 数据通信系统模型	38
任务3 数据通信系统的主要技术指标	38
任务4 数据通信方式	39
2.4.1 并行传输与串行传输	40
2.4.2 异步传输与同步传输	41
2.4.3 数据传输方向	42
任务5 数据编码与传输技术	43



任务6 数字数据的数字信号编码	44
任务7 数据编码技术	46
2.7.1 模拟数据编码	46
2.7.2 数字数据编码	47
任务8 多路复用技术	50
任务9 数据交换技术	52
2.9.1 数据交换基本概念	52
2.9.2 线路交换的原理及特点	53
2.9.3 报文交换	54
2.9.4 分组交换	55
2.9.5 交换技术的比较	58
任务10 差错检测与控制	59
任务11 循环冗余校验 CRC	61
模块3 计算机网络设备	64
任务1 网卡	64
3.1.1 网卡的分类	64
3.1.2 网卡的作用	65
3.1.3 网卡的组成和工作原理	65
3.1.4 网卡的分类和选购	66
任务2 制作双绞线	68
3.2.1 传输介质	68
3.2.2 双绞线跳线制作工具	74
3.2.3 制作标准与跳线类型	76
3.2.4 双绞线制作步骤	77
任务3 认识交换机和路由器	79
3.3.1 交换机的交换方式	79
3.3.2 路由器的工作原理	82
3.3.3 交换机之间的连接	87
3.3.4 交换式以太网与共享式以太网的特点比较	87
应用实践1 网络通信线的连接与制作	88
应用实践2 交换机和集线器的级联	90
模块4 计算机局域网技术	91
任务1 认识局域网	91
4.1.1 局域网概述	91



4.1.2	局域网体系结构与标准	92
4.1.3	介质访问控制方法与协议	96
任务 2	组建最小局域网	103
4.2.1	两台计算机直接互联	103
4.2.2	安装与协议配置	103
4.2.3	两台计算机互相访问	104
任务 3	组建小型企业网	108
4.3.1	常见交换机品牌与选购	108
4.3.2	虚拟局域网	109
4.3.3	虚拟局域网结构	112
4.3.4	交换机配置概述	113
任务 4	网络故障诊断和维护命令	115
4.4.1	网络故障诊断命令	115
4.4.2	网络故障诊断工具	118
4.4.3	常见网络故障处理	121
任务 5	三层交换技术	124
任务 6	接入局域网	126
4.6.1	物理地址与逻辑地址	126
4.6.2	IP 地址的结构、表示与分类	127
4.6.3	IP 地址的配置	131
应用实践 3	小型企业局域网的组建	132
应用实践 4	快速以太网组网方法	133
模块 5	网络操作系统	135
任务 1	认识网络操作系统	135
5.1.1	网络操作系统概述	135
5.1.2	主要的网络操作系统	137
任务 2	了解网络工作模式	139
5.2.1	对等网	139
5.2.2	C/S 模式	140
5.2.3	B/S 模式	142
任务 3	Windows Server 2003 简介	143
5.3.1	Windows Server 2003 的版本	143
5.3.2	Windows Server 2003 的主要特点	145
5.3.3	配置 Windows Server 2003	146
5.3.4	网络资源共享	147



5.3.5 用户组管理	151
5.3.6 Windows Server 2003 组策略应用	153
应用实践5 Windows Server 2003 的安装和管理	158
模块6 Internet 应用基础	160
任务1 认识 Internet	160
任务2 IP 地址规划	162
6.2.1 IP 地址	162
6.2.2 子网划分	163
6.2.3 IP 地址规划	165
6.2.4 子网掩码的概念	165
任务3 互联网的接入技术	168
6.3.1 通过电话网接入 Internet	168
6.3.2 xDSL 接入	168
6.3.3 以 Cable Modem 方式接入 Internet	169
6.3.4 DDN 专线接入	171
6.3.5 无线接入	173
6.3.6 电力线接入	173
应用实践6 用户局域网通过 ADSL 接入 Internet	174
模块7 网络安全与管理	175
任务1 网络安全的概述	175
任务2 计算机病毒的防治	178
任务3 防火墙的概念	180
7.3.1 防火墙的作用	180
7.3.2 防火墙的安全控制管理	180
7.3.3 防火墙的主要技术	181
7.3.4 常见的防火墙设计方案	182
7.3.5 典型的 Internet 防火墙	185
7.3.6 分布式防火墙	185
任务4 数据加密	187
任务5 网络安全认证技术	188



模块1 计算机网络概论

◇本章导读◇

计算机网络在社会经济、文教、卫生、军事乃至政治领域的应用正在深刻地改变着人类的生存环境和生活方式。了解计算机网络知识,掌握计算机网络技术已经成为当代社会成员在网络化、数字化世界中生存的基本条件。

◇学习目标◇

- (1)掌握计算机网络的基本概念。
- (2)了解计算机网络的形成和发展趋势。
- (3)熟悉计算机网络的拓扑结构。

任务1 计算机网络概述

人类社会已进入信息化时代,覆盖全国乃至全球的计算机互联网络不断地高速发展并日益深入到国民经济的各个部门和社会生活的各个方面,计算机网络已经成为人们日常生活中必不可少的交际工具。

1.1.1 计算机网络的定义与功能

1. 计算机网络的定义

随着计算机技术的不断发展,人们对计算机网络这个概念有着不同的理解和定义。目前通常从资源共享的角度来定义计算机网络:将地理位置不同的具有独立功能的计算机或由计算机控制的外部设备,通过通信设备和线路连接起来,在网络操作系统的控制下,按照约定的通信协议进行信息交换,实现资源共享的系统称为计算机网络。

从这个简单的定义可以看出,计算机网络涉及三个方面的问题。

- (1)两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络,达到资源共享的目的。
- (2)两台或两台以上的计算机连接,互相通信交换信息,需要有一条通道。这条通道的连接是物理的,由硬件实现,这就是连接介质(有时称为信息传输介质)。它们可以是



双绞线、同轴电缆或光纤等“有线”介质;也可以是激光、微波或卫星等“无线”介质。

(3) 计算机之间要通信交换信息,彼此就需要有某些约定和规则,这就是协议。

因此,可以把计算机网络定义为:把分布在不同地点且具有独立功能的多个计算机,通过通信设备和线路连接起来,在功能完善的网络软件下支持运行,以实现网络中以资源共享为目标系统。

几台计算机互联可构成最简单的网络,图 1-1 所示是一个较简单的计算机网络,可实现不同计算机互联。

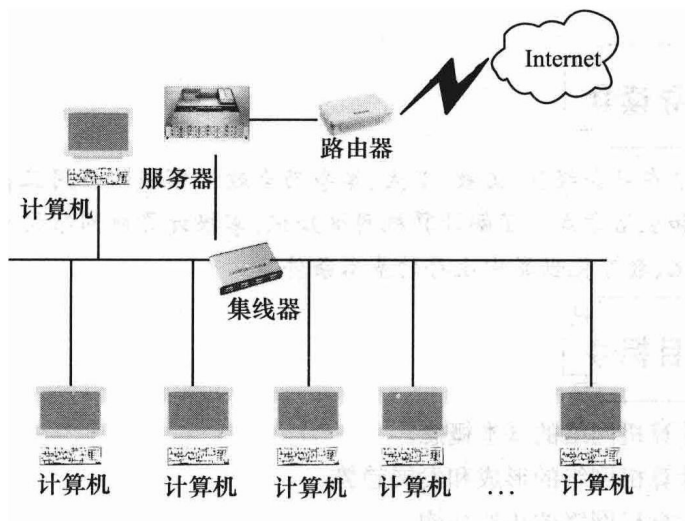


图 1-1 一个简单的计算机网络示意图

2. 计算机网络的功能

计算机网络所具有的高可靠性、高性能价格比和易扩充性等优点,使它在工业、农业、交通运输、邮电通信、文化教育、商业、国防以及科学研究等各个领域、各个行业获得了越来越广泛的应用。计算机网络的实现,为用户构造分布式的网络计算环境提供了基础。它的功能主要表现在以下几个方面。

1) 数据交换和通信

计算机网络中的计算机之间或计算机与终端之间,可以快速、可靠地相互传递数据、程序或文件。例如,电子邮件(E-mail)可以使相隔万里的异地用户快速、准确地相互通信;文件传输服务(FTP)可以实现文件的实时传递,为用户复制和查找文件提供了有力的工具。

2) 资源共享

计算机网络可以实现网络资源的共享,这些资源包括硬件、软件和数据。资源共享是计算机网络组网的目标之一。

(1) 硬件共享:用户可以使用网络中任意一台计算机所附接的硬件设备。例如,同一网络中的用户共享打印机、共享硬盘空间等。



(2) 软件共享:用户可以使用远程主机的软件,包括系统软件 and 用户软件。既可以将相应软件调入本地计算机执行,也可以将数据送至对方主机,运行其软件,并返回结果。

(3) 数据共享:网络用户可以使用其他主机和用户的数据。

3) 系统的可靠性

通过计算机网络实现备份技术可以提高计算机系统的可靠性。当某一台计算机出现故障时,可以立即由计算机网络中的另一台计算机来代替其完成所承担的任务。例如,空中交通管理、工业自动化生产线、军事防御系统、电力供应系统等都可以通过计算机网络设置,以保证实时性管理和不间断运行系统的安全性和可靠性。

4) 分布式网络处理和均衡负荷

对于大型的任务或当网络中某台计算机的任务负荷太重时,可将任务分散到网络中的其他计算机上进行,或由网络中比较空闲的计算机分担负荷,这样既可以处理大型的任务,使一台计算机不会负担过重,又提高了计算机的对用性,起到了分布式处理和均衡负荷的作用。

5) 增加服务项目

通过计算机网络可为用户提供更为全面的服务项目,如图像、声音、动画等信息的处理和传输,这是单个计算机系统所难以实现的。

1.1.2 计算机网络的应用和发展趋势

1. 计算机网络的应用

人们常把网络提供的应用称为网络服务,计算机网络的应用如下。

1) 文件服务

文件服务包括对数据文件的有效存储、提取及传输等内容。文件服务执行读、写、访问控制及数据管理等操作。文件服务可以使用户迅速将一个文件进行移动,有效地使用存储设备,管理一个文件的多次复制,对关键数据进行备份。

由于网络文件服务增强了存储器的使用效率和计算机数据的提取性能,所以它是计算机网络提供的主要服务之一。网络文件服务包含以下功能:

(1) 文件传输。在计算机网络被广泛利用以前,文件传输是通过移动计算机存储介质的方式实现的。现在,利用网络文件服务,就可以在几秒钟内把文件传到网络的另一端,而不用考虑文件的大小、传输距离,甚至也不用考虑本地的操作系统。

文件传输强调访问权限。一个单位可能只允许有权限的人进行重要信息的网络传输。

(2) 文件存储器及数据移动。数据量的迅速增长,使大量的联机 and 脱机存储设备在网络中应用。有效地管理和共享大容量存储设备,控制不同存储系统上的数据存储活动,是网络文件服务的重要方面。此外,一些历史数据经常需要从昂贵的联机存储设备转移到廉价的、便于长久保存的脱机存储介质上。数据迁移就是将数据从一个存储介质



移到另一个存储介质上。

(3) 文件同步更新。移动计算机需要特别的文件服务,它们通常不总是连在网络上。本地文件是否有效,如何知道数据发生了变化以便进行相应的处理,文件同步更新这种服务,通过比较保存的文件的日期和时间来判定最新的文件。它还可以跟踪知道谁拥有某个文件,文件是否发生了变化。利用这个信息自动地用最新版本文件替换每一个对应的文件。

(4) 文件归档。把重要数据复制到磁带机或一些脱机存储设备介质上,以防止数据的损坏,称为文件归档或文件备份。当文件存储介质连接到网络上时,网络管理员只需要使用网络以及它上面的网络备份系统便能够同时备份多个文件服务器的内容,完全不需要离开办公室。

2) 打印服务

打印服务用来控制和管理对打印机和传真设备的访问。打印服务接受打印作业请求、解释打印作业格式和打印机设置、管理打印队列,为网络用户充当中间人,与网络上的打印机和传真设备打交道。

网络打印服务可以减少一个部门所需要的打印机数量,将打印机放在最便于使用的地方,通过打印队列作业管理减少计算机传送打印作业的时间,有效地共享特定的打印机,利用计算机收发传真等。

3) 通信服务

借助于网络通信服务,远程用户可以通过传输介质和网络设备连接到网络。通信服务器也称为“访问服务器”。用户可以从一个远程地点在共享打印机上打印文件,登录到主机,从内部邮件系统接收邮件并对内部数据库进行查询。由于内部资源可以被局域网的用户访问,因而通信服务器有必要加强安全措施。

4) 邮件服务

对于用户来说,邮件服务是网络最常见的功能。用户借助电子邮件可以实现快捷方便的通信。由于邮件服务使用得很频繁,因而需要保证有足够的技术支持和管理资源。

5) 应用服务

应用服务是一种替网络客户运行软件的网络服务。它不同于文件服务是因为它不仅允许计算机之间共享数据,同时还允许计算机之间共享处理能力。

网络应用服务可以协调硬件及软件在最为合适的平台上运行实用程序(或软件应用);在网络上不用对每一台计算机进行升级便可增强关键硬件的处理能力。

6) 数据库服务

网络数据库服务提供了基于数据库服务器进行数据存储和提取的操作,它允许网络上的客户控制数据的处理及数据的表示。这样,便产生了专用术语来描述数据库应用程序,它允许客户向这些指定服务器发出数据操作请求,这就是客户/服务器数据库系统。

客户/服务器数据库系统把请求以及提供数据操作的任务进行优化和分割。为了提



高事务处理效率,减少网络传输,每个客户分配一部分说明请求及处理响应结果的任务。同时,数据库服务器对请求进行处理并返回结果。

利用网络数据库服务,可以优化计算机进行数据库记录的存储、查询及提取;有效控制数据的存储位置;在部门间对数据进行逻辑组织;保证数据的安全性;减少数据库客户的访问时间。

7) 网络管理服务

网络管理的一般服务如下。

(1) 对流量进行监视和控制并进行负载平衡。对于那些很难预测提交给服务器的请求数量的网络来说,负载平衡很重要。

(2) 网址管理可以集中管理整个网络有限的网络地址,从而减少网络地址的相互冲突。

(3) 硬件诊断可以由系统进行,并及时通知网络管理员。

(4) 许可证跟踪可以决定网络中当前正在使用某个应用程序的复制份数,这对于法律诉讼很重要,可以避免非法软件的复制。

(5) 数据的备份和恢复,当原来的文件和数据丢失或被删除时,可以通过原来的安全区域的数据备份进行恢复。

2. 计算机网络的发展趋势

1) 计算机网络的产生

在 20 世纪 50 年代初,美国航空公司与 IBM 公司开始联合研究应用于民用系统方面的计算机技术,并于 20 世纪 60 年代初投入使用飞机订票系统 SABRE-I。1968 年,美国通用电气公司投入运行了最大的商用数据处理网络信息服务系统,该系统具有交互式处理和批处理能力,由于地理范围大,可以利用时差达到资源的充分利用。

1966 年 12 月,罗伯茨开始全面负责 ARPA 网的筹建。经过近一年的研究,罗伯茨选择了一种名为 IMP(接口信号处理机,路由器的前身)的技术,来解决网络间计算机的兼容问题,并首次使用了“分组交换”(Packet Switching)作为网间数据传输的标准。这两项关键技术的结合为 ARPA 网络奠定了重要的技术基础,创造了一种更高效、更安全的数据传递模式。1968 年,一套完整的设计方案正式启用,同年,首套 ARPA 网的硬件设备问世。1969 年 10 月,罗伯茨完成了首个数据包并通过 ARPA 网由 UCLA(加州大学洛杉矶分校)出发,经过漫长的海岸线,完整无误地抵达斯坦福大学的实验室。在这之后,罗伯茨还不断地完善 ARPA 网技术,从网络协议、操作系统再到电子邮件。

1969 年 12 月,Internet 的前身——美国高级研究计划署 ARPA(Advanced Research Projects Agency)网投入运行,它标志着计算机网络的兴起。该计算机网络系统是一种分组交换网。分组交换技术使计算机网络的概念、结构和网络设计方面都发生了根本性的变化,并为后来的计算机网络打下了坚实的基础。

2) 计算机网络的发展

由美国高级研究计划署(Advanced Research Projects Agency, ARPA)组织研制成功的



ARPANET 网络,就是现在 Internet 的前身。计算机网络的发展大致可划分为 4 个阶段,如下所述。

3) 第一阶段——诞生阶段

20 世纪 60 年代中期之前的第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。终端是一台计算机,其外部设备包括显示器和键盘,无 CPU 和内存。第一代计算机网络如图 1-2 所示。

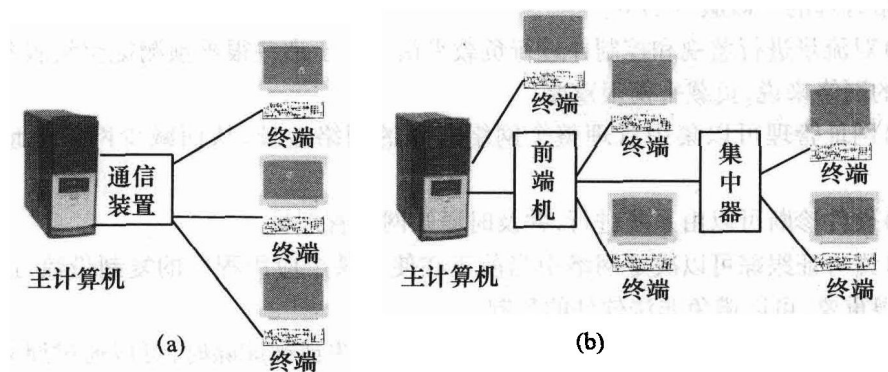


图 1-2 第一阶段的计算机网络

随着远程终端的增多,在主机前增加了前端机(FEP)。当时,人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来,实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”,但这样的通信系统已具备了网络的雏形。

4) 第二阶段——形成阶段

20 世纪 60 年代中期至 70 年代的第二代计算机网络,如图 1-3 所示,是以多个主机通过通信线路互联起来,为用户提供服务的系统,兴起于 60 年代后期,典型代表是美国国防部高级研究计划署协助开发的 ARPANET。主机之间不是直接用线路相连,而是由接口报文处理机(IMP)转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务,构成了通信子网。通信子网互联的主机负责运行程序,提供资源共享,组成了资源子网。在这个时期,网络概念为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机之集合体”,形成了计算机网络的基本概念。

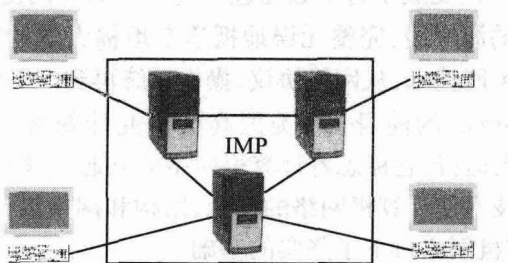


图 1-3 第二阶段计算机网络



5) 第三阶段——计算机网络互联标准化

计算机网络互联标准化(互联互通阶段)是指具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络,如图1-4所示。ARPANET兴起后,计算机网络发展迅猛,各大计算机公司相继推出自己的网络体系结构及实现这些结构的软硬件产品。由于没有统一的标准,不同厂商的产品之间互联很困难,人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境,这样应运而生了两种国际通用的最重要的体系结构,即TCP/IP体系结构和国际标准化组织的OSI体系结构。从此网络产品有了统一的标准,同时也促进了企业的竞争,尤其为计算机网络向国际标准化方向发展提供了重要依据。

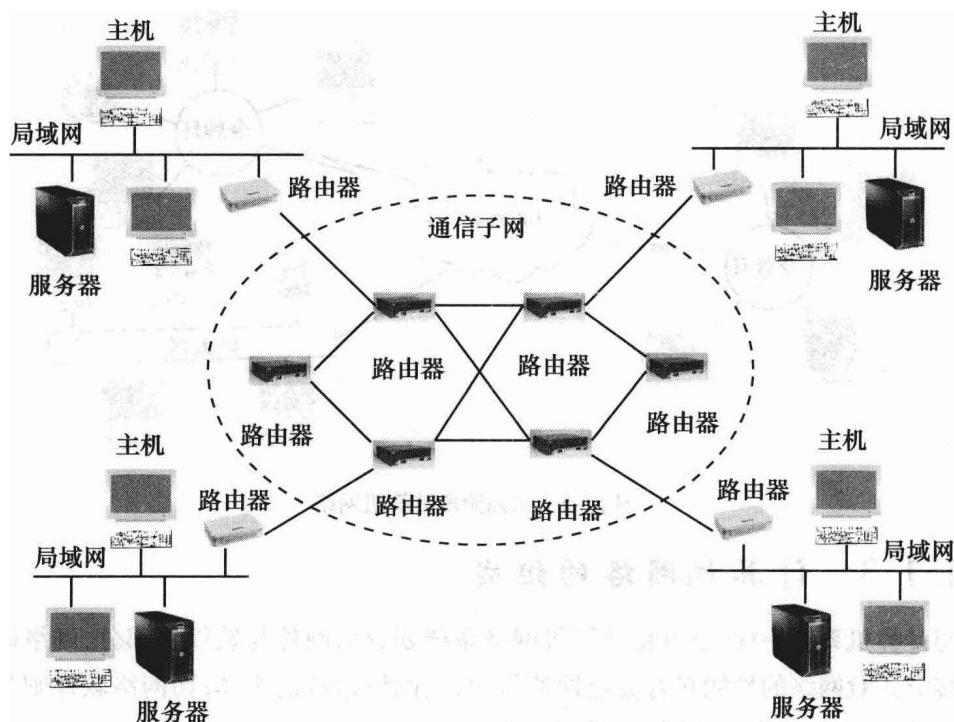


图1-4 第三阶段计算机网络结构示意图

到了20世纪80年代,随着个人计算机(PC)的广泛使用,局域网获得了迅速发展。美国电气与电子工程师协会(IEEE)为了适应微机、个人计算机及局域网发展的需要,于1980年2月在旧金山成立了IEEE 802局域网络标准委员会,并制定了一系列局域网络标准。在此期间,各种局域网大量涌现。新一代光纤局域网——光纤分布式数据接口(FDDI)网络标准及产品也相继问世,从而为推动计算机局域网络技术进步及应用奠定了良好的基础。

6) 第四阶段——高速网络技术阶段

近年来,随着通信技术,尤其是光纤通信技术的发展,计算机网络技术得到了迅猛的发展。光纤作为一种高速率、高带宽、高可靠性的传输介质在各国的信息基础建设中逐渐被广泛使用,这为建立高速的网络奠定了基础。千兆乃至万兆传输速率的以太网已经

被越来越多地用于局域网和城域网中,而基于光纤的广域网链路的主干带宽也已达到10GB数量级。网络带宽的不断提高,更加刺激了网络应用的多样化和复杂化,多媒体应用在计算机网络中所占的份额越来越高,同时,用户不仅对网络的传输带宽提出了越来越高的要求,对网络的可靠性、安全性和可用性等也提出了新的要求。为了向用户提供更高的网络服务质量,网络管理也逐渐进入了智能化阶段,包括网络的配置管理、故障管理、计费管理、性能管理和安全管理等在内的网络管理任务都可以通过智能化程度很高的网络管理软件来实现。计算机网络已经进入了高速、智能的发展阶段。第四阶段计算机的网络如图1-5所示。

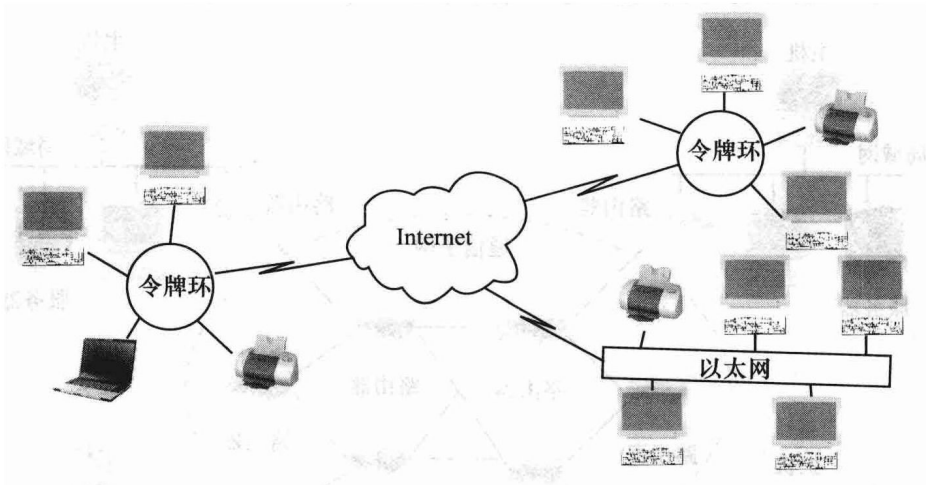


图1-5 第四阶段计算机网络

1.1.3 计算机网络的组成

与计算机系统一样,也可将计算机网络系统划分为硬件与软件两部分,网络硬件及其连接形式对网络的性能起着决定性的作用,是网络运行的主体;而网络软件则是支持网络运行、提高效益和开发网络资源的工具。

计算机网络在逻辑功能上可以划分为两个部分:一部分的主要工作是对数据信息的收集和处理;另一部分则专门负责信息的传输。ARPANET把前者称为资源子网,后者称为通信子网,如图1-6所示。

1. 计算机资源子网

1) 资源子网的组成

资源子网由拥有资源的主计算机、请求资源的用户终端、终端控制器、联网的外设、各种软件资源及信息资源等组成。

(1) 主计算机:主计算机系统简称为主机(Host),它可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微机。

主机是资源子网的主要组成单元,它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理

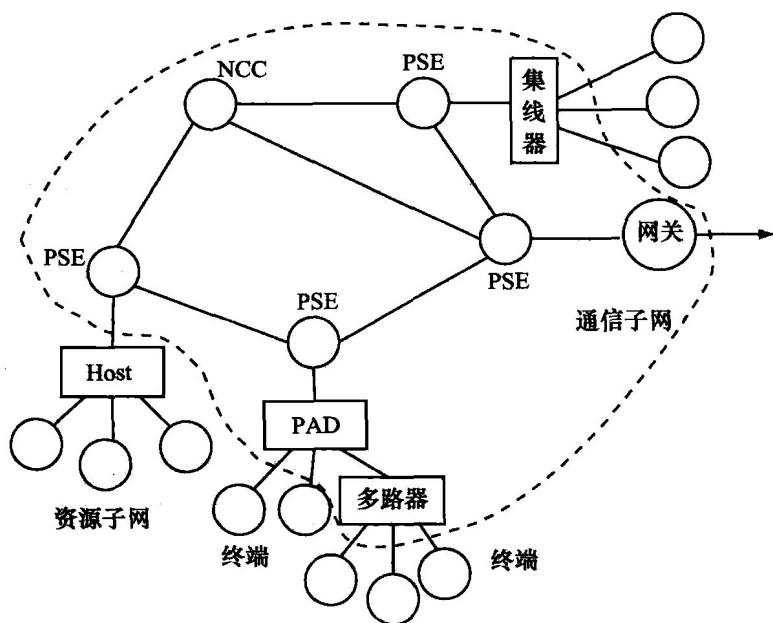


图 1-6 资源子网与通信子网

机相连接。普通用户终端通过主机连入网内。主要为本地用户访问网络上其他主机设备与资源提供服务,同时要为网络中远程用户共享本地资源提供服务。随着微型机的广泛应用,连入计算机网络的微型机数量日益增多。它可以作为主机的一种类型,直接通过通信控制处理机连入网内,也可以通过联网的大、中、小型计算机系统间接连入网内。

(2) 终端:终端(Terminal)是用户访问网络的界面。终端一般是指没有存储与处理信息能力的简单输入、输出设备,也可以是带有微处理机的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外,本身还具有存储与处理信息的能力。各类终端既可以通过主机联入网中,也可以通过终端控制器、报文分组组装/拆卸装置或通信控制处理机连入网内。

(3) 网络中的共享设备:网络共享设备一般是指计算机的外部设备,例如高速网络打印机、高档扫描仪等。

2) 资源子网的基本功能

资源子网负责全网的数据处理业务,并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

2. 通信子网

通信子网主要负责计算机网络内部信息流的传递、交换和控制,以及信号的变换和通信中的相关处理工作,间接地服务于用户。它主要包括网络节点、通信链路、交换机和信号变换设备等软硬件设施。

1) 网络节点

网络节点的作用:



(1) 作为通信子网与资源子网的接口,负责管理和收发本地主机和网络所交换的信息,相当于通信控制处理机 CCP(在 ARPANET 中称为接口信息处理机 IMP——Interface Message Processor)。

(2) 作为发送信息、接收信息、交换信息和转发信息的通信设备,负责接收其他网络节点传送来的信息,并选择一条合适的链路发送出去,完成信息的交换和转发功能。网络节点可以分为交换节点和访问节点两种。

- 交换节点主要包括交换机(Switch)、网络互联时用的路由器(Router)以及负责网络中信息交换的设备等。

- 访问节点主要包括连接用户计算机和终端设备的接收器、收发器等通信设备。

2) 通信链路

通信链路是两个节点之间的一条通信信道。链路的传输媒体包括双绞线、同轴电缆、光纤、无线电、微波通信、卫星通信等。一般在大型网络中和相距较远的两节点之间的通信链路,都利用现有的公共数据通信线路。

3) 信号变换设备

信号变换设备的功能是对信号进行变换以适应不同传输媒体的要求。这些设备一般有将计算机输出的数字信号变换为电话线上传送的模拟信号的调制解调器、无线通信接收和发送器、用于光纤通信的编码解码器等。

3. 网络硬件系统和软件系统

与计算机系统相似,计算机网络也是由硬件系统和软件系统两大部分构成的。

1) 网络硬件系统

计算机网络的硬件主要包括主计算机、终端、通信控制处理机、调制解调器、多路复用器、集线器和通信线路等。

(1) 主计算机:主计算机简称主机,它负责网络中的数据处理、执行网络协议、进行网络控制和管理等工作,也包括供用户共享访问的数据库的管理,它与其他主计算机系统联网后构成网络中的主要资源,它既可以是单机系统,也可以是多机系统。主机应包含具有完成成批、实时和交互式分时处理能力的硬件和操作系统,应有通道部件和相关接口。

(2) 终端:终端是用户访问网络的设备,一般具有键盘和显示及打印功能,也可以是汉字输入/输出终端、智能终端、虚拟终端等。终端的主要作用是把用户输入的信息转变为适合传送的信息传送到网络上,或把网络上其他节点输出的经过通信线路的信息转变为用户所能识别的信息。

(3) 通信控制处理机:通信控制处理机也称为通信控制器,在某些网络中也称为前端处理机(Front End Processor, FEP)、接口信息处理机(Interface Message Processor, IMP)等,它是一种在数据通信系统或计算机网络系统中执行通信控制与处理功能的专用计算机,通常由小型机或微型机组成,大型网络采用专用通信设备,其主要作用就是承担通信控制和管理的工作,以减轻主机负担。