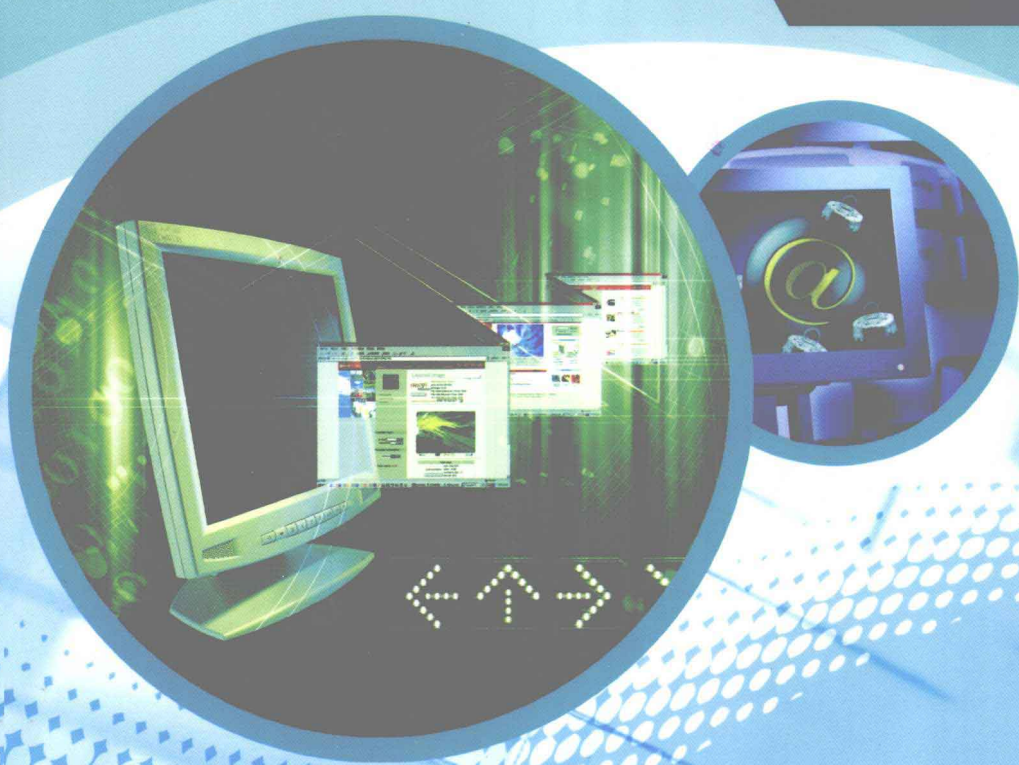




高职高专“十二五”规划教材

计算机网络技术

张 炜 许 研 主 编



经济科学出版社

高职高专“十二五”规划教材

计算机网络技术

	张	炜	许	研	主 编
李	阳	尚	鹏	戴国强	副主编
	王廷梅	李红安			

经济科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/ 张炜, 许研主编. —北京: 经济科学出版社, 2010. 5

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5058 - 9305 - 4

I. ①计… II. ①张… ②许… III. ①计算机网络—高等学校: 技术学校—教材
IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 075389 号

责任编辑: 王东萍

责任校对: 王肖楠

技术编辑: 李长建

计算机网络技术

张 炜 许 研 主 编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

教材编辑中心电话: 88191344 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esbj3@ esp. com. cn](mailto:esbj3@esp.com.cn)

北京密兴印刷厂印装

787 × 1092 16 开 印张: 18.5 千字: 449

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 9305 - 4 定价: 29.80 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

本书由多年从事计算机网络技术理论和实践教学的教师精心编写而成,结合目前国内高校计算机网络教学的实际,融合计算机网络技术的最新发展,系统地阐述了计算机网络的基础理论和主流技术。主要内容包括计算机网络基础、计算机网络硬件设备、局域网技术、网络操作系统、无线局域网和移动通信技术、网络服务器技术、Internet 接入、计算机网络安全和网络新技术等。

全书以读者为中心,以应用为导向,以实践为基础,注重新颖性、科学性、系统性和实用性。在内容编排上,按照从“具体”到“抽象”的认识规律;在理论讲解上,力求符合人类认知规律和课程教学规律;在表述形式上,以项目驱动形式,将理论和技术放在项目实践应用背景下讲解。

本书由张炜、许研主编,李阳、尚鹏、戴国强、王廷梅和李红安担任副主编。全书由张炜、许研、李阳、尚鹏、戴国强、王廷梅共同编写,每人均编写 6 万字以上,最后由张炜老师整体统筹,许研负责拟定编写内容和统稿。为配合本书的教学,出版社网站(<http://www.esp.com.cn>)提供了各章的习题及参考答案。

本书可作为各专业高职高专学生的计算机网络课程教材,也可作为有关参加网络专业技术资格和水平考试以及从事网络研究与应用人员的参考书。

出版社同仁在本书的出版过程中给予了大力的支持,他们为了本书的出版花费了大量的时间和精力。同时,在编写本书的过程中我们也参考了大量的著作、教材、网站等参考资料,在此表示衷心感谢。

我们全体编写人员虽然尽心尽力,但由于时间仓促,加之编者水平有限,新的知识和技术资料不断涌现,书中难免有错误和疏漏之处,敬请广大师生及各位读者给予批评和指正。

编 者
2010 年 5 月

目 录

项目一 计算机网络基础知识	1
任务一 了解计算机网络的基本概念	1
任务二 认识网络协议	9
任务三 了解网络体系结构	10
任务四 地址管理与子网划分	19
综合实训一	27
习题	29
项目二 计算机网络硬件设备	30
任务一 认识网卡	30
任务二 了解传输介质	34
任务三 认识计算机网络的中继设备	38
综合实训二	46
习题	62
项目三 局域网技术	63
任务一 认识局域网	63
任务二 认识以太网	75
任务三 了解其他网络类型	83
综合实训三	86
习题	93
项目四 网络操作系统	94
任务一 了解网络操作系统	94
任务二 熟悉常用的网络操作系统	99
任务三 选择网络操作系统	111
综合实训四	115
习题	121
项目五 无线局域网和移动通信技术	123
任务一 认识无线局域网	123

任务二 了解常用无线局域网的硬件	128
任务三 无线局域网通信协议	131
任务四 了解移动通信技术	136
任务五 认识移动通信的主要技术	143
知识拓展 蓝牙技术	149
综合实训五	152
习题	156
项目六 网络服务器技术	157
任务一 了解网络服务器	157
任务二 Internet 提供的网络服务	168
任务三 认识网络服务器系统	175
任务四 Windows Server 2008 服务器系统	185
综合实训六	189
习题	196
项目七 Internet 接入	197
任务一 了解 Internet 接入方式	197
任务二 使用 Modem 接入 Internet	205
任务三 使用 ADSL 接入 Internet	208
任务四 使用 DDN 方式接入 Internet	211
任务五 使用 Cable Modem 家庭用户方式接入 Internet	214
任务六 光纤接入 Internet	216
任务七 实现 Internet 共享	218
综合实训七	221
习题	223
项目八 计算机网络安全	224
任务一 认识计算机网络安全	224
任务二 了解计算机病毒	226
任务三 了解计算机信息安全	235
任务四 认识防火墙	242
任务五 认识入侵检测系统	248
任务六 网络管理	252
综合实训八	256
习题	263

项目九 网络新技术..... 264

 任务一 认识 P2P 技术 264

 任务二 认识网格..... 269

 任务三 认识 Web Service 276

 综合实训九..... 282

 习题..... 287

项目一 计算机网络基础知识

自 20 世纪 60 年代问世以来,计算机网络已经深入到人类工作、学习和生活的各个方面。在家中,可以通过 Modem、ISDN 一线通、ADSL 调制解调器以电话线方式或通过网卡以局域网方式连接到 Internet 中,享受 Internet 所提供的服务,如 WWW 浏览、FTP(File Transfer Protocol) 文件下载或上传、BBS 公告板、网上聊天、发送或接收电子邮件、网络游戏等,这些服务不仅拓展了获取信息、与他人交流的渠道,也丰富了人们的生活、工作、学习和娱乐方式。用户不仅可以在 Internet 上获得多种网络服务,在其他许多地方也都可以感受到网络应用的存在,如超市、银行、医院、企业和政府部门等。总之,网络与网络应用无处不在。

计算机网络技术是计算机技术和通信技术相结合的产物,它代表着当前计算机系统结构发展的一个重要方向,它的出现引起了人们的高度重视和极大兴趣。可以预言,未来的计算机就是网络化的计算机。

任务一 了解计算机网络的基本概念

【任务目的】

- (1) 了解网络的构建过程。
- (2) 熟悉网络的拓扑结构。
- (3) 体会计算机网络的功能。

【任务条件】

- (1) 已经联网的计算机。
- (2) 校园网和实验室的局域网。



相关知识

一、计算机网络的定义

从应用目的来说,计算机网络是以相互共享资源(硬件、软件和数据等)方式连接起来的各自具有独立功能的计算机系统的集合;从物理结构来看,计算机网络是在协议控制下,由一台或多台计算机、若干台终端设备、数据传输设备等组成的系统的集合。

在计算机网络系统中,计算机网络可定义为:用通信线路和通信设备,将公布在不同地点的

具有独立功能的多个计算机系统互相连接起来,在网络软件的支持下实现彼此间的数据通信和资源共享的系统。

最简单的网络是两台计算机互联,最大的网络是 Internet。

二、计算机网络的发展阶段

20 世纪 50 年代中期,美国的半自动地面防空系统(Semi-Automatic Ground Environment, SAGE)便开始了计算机技术与通信技术相结合的尝试,在 SAGE 系统中把远距离的雷达和其他测控设备的信息经由线路汇集至一台 IBM 计算机上进行集中处理与控制。世界上公认的、最成功的第一个远程计算机网络,是在 1969 年由美国高级研究计划署(Advanced Research Projects Agency, ARPA)组织研制成功的。该网络称为 ARPAnet,它就是现代 Internet 的前身。

计算机网络的发展大致可划分为以下 4 个阶段。

1. 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。其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。终端是一台计算机的外部设备,包括显示器和键盘,无 CPU 和内存,其模型示意图如图 1-1 所示。

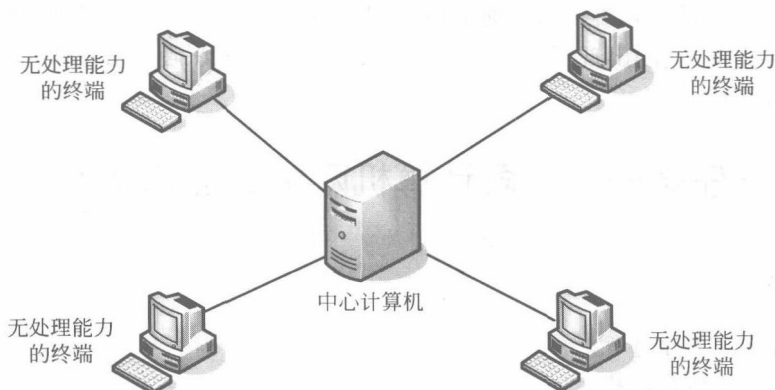


图 1-1 “终端——计算机网络”模型

随着远程终端的增多,主机前增加了前端机(Front End Processor, 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”,这样的通信系统已具备了网络的雏形。

2. 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(见图 1-2)是以多个主机通过通信线路互相连接起来,为用户提供服务的。它兴起于 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(Interface Message Processor, IMP)转接后互连的。IMP 和它们之间互连的通信线路一起负责主机间的通信任务,构成了通信子网。通信子网互连的主机负责运行程序,提供资源共享,组成了资源子网。这个时期,网络的概念为“以能够相互共享资源为目的互连起来的具有独立功能的计算机之集合体”,从而形成了计算机网络的基本概念。

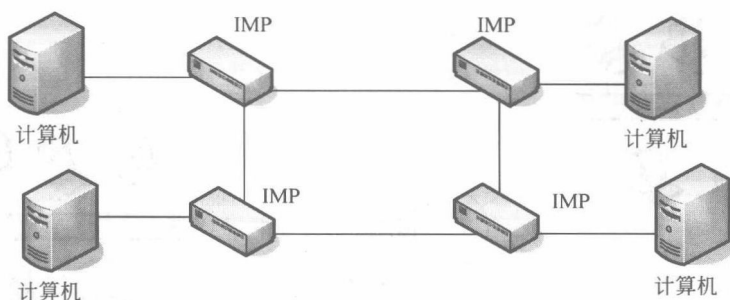


图 1-2 多主机网络

3. 第三阶段:互连互通阶段

20 世纪 70 年代末至 90 年代的第三代计算机网络(见图 1-3)是具有统一网络体系结构并遵循国际标准开放式和标准化的网络。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相关软硬件产品。由于没有统一的标准,不同厂商的产品之间互连很困难,人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境,这样两种国际通用的最重要的体系结构应运而生,即 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)体系结构和国际标准化组织的 OSI(Open System Interconnection)体系结构。

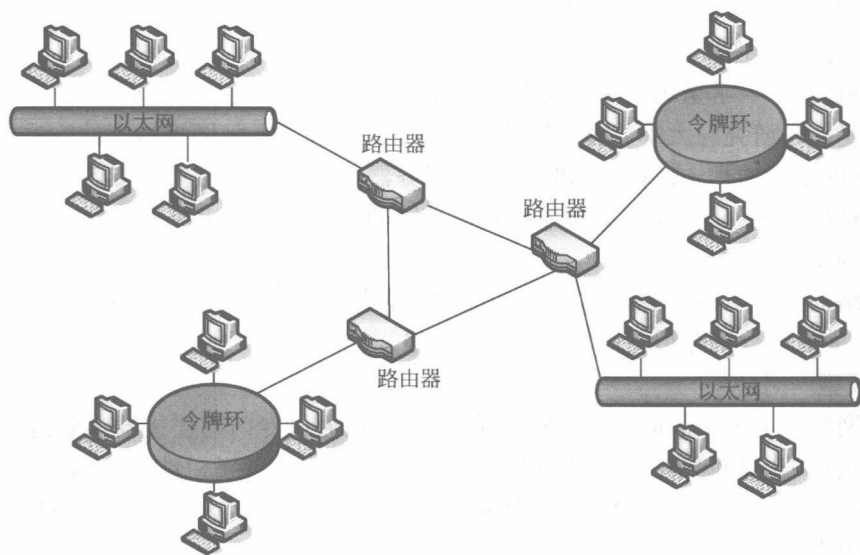


图 1-3 第三代计算机网络

4. 第四阶段:高速网络技术阶段

20 世纪 90 年代末到今天的第四代计算机网络(见图 1-4),由于网络技术发展成熟,出现了光纤及高速网络技术、多媒体网络、智能网络。整个网络就像一个对用户透明的庞大的计算机系统,发展为以 Internet 为代表的互联网。

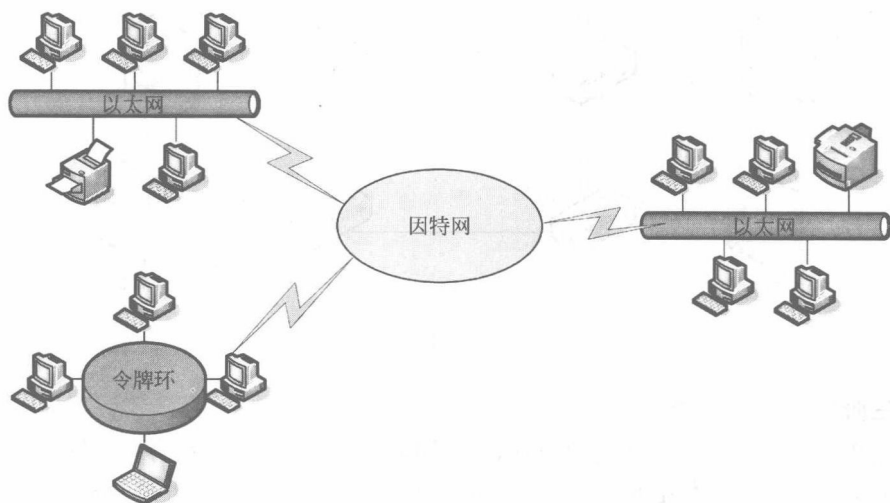


图 1-4 第四代计算机网络

三、计算机网络的分类

计算机网络可按不同的分类标准进行划分。

1. 按网络拓扑结构划分

在计算机网络中,常采用拓扑学的方法来分析网络单元彼此之间的形成及其性能的关系。所谓拓扑就是一种研究与大小、距离、形状无关的点、线、面等几何图形特性的方法。在计算机网络中,抛开网络中的具体设备,把如工作站、服务器等类的网络单元抽象为“点”,把网络中的电缆等通信媒体抽象为“线”,就构成相对位置不同的几何图形。而网络拓扑就是研究网络图形的共同的基本性质。

构成网络的拓扑结构有很多种,主要有总线型拓扑、星型拓扑、环型拓扑、树型拓扑和网状型拓扑,以下为大家分别介绍各种拓扑结构的网络。

(1) 总线型网络

总线型网络采用单一信道作为传输介质,所有站点通过专门的连接器连到这个公共信道(总线)上,任何一个站点发送的信号都沿着介质传输,并且能够被总线上其他站点接收到,它是一种广播网。局域网技术中的以太网就是总线型网络的一个实例,其结构如图 1-5 所示。

(2) 星型网络

星型网络是由中央节点和通过点一点链路接到中央节点的各站点组成,站点间的通信必须通过中央节点进行。中央节点采用集中式通信控制策略,因此相当复杂,而其他各站点的通信处理负担都很小。其结构如图 1-6 所示。

(3) 环型网络

环型网络是由节点和连接节点的点一点链路组成的一个闭合环,每个节点从一条链路上接收数据,然后以同样的速率串行在另一条链路上发送出去。链路大多是单方向的,即数据在环上只沿一个方向传输。局域网技术中的令牌环网是环型网的一个实例,其结构如图 1-7 所示。

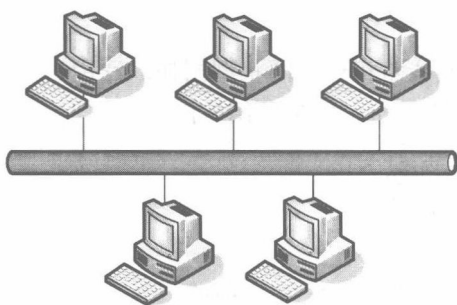


图 1-5 总线型网络

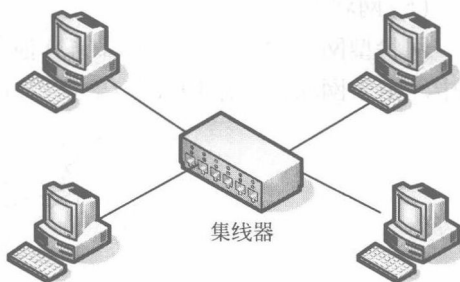


图 1-6 星型网络

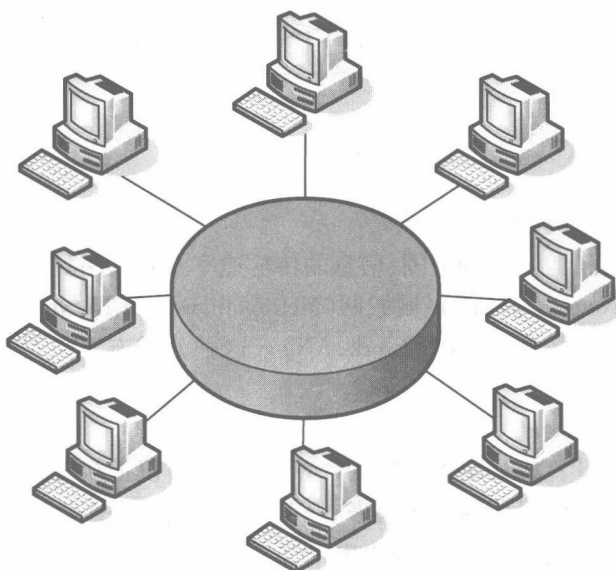


图 1-7 环型网络

(4) 树型网络

树型网络是星型网络的一种变体。像星型网络一样,网络节点都连接到控制网络的中央节点上。但并不是所有的设备都直接接入中央节点,绝大多数节点是先连接到次级中央节点上再连到中央节点上,其结构如图 1-8 所示。

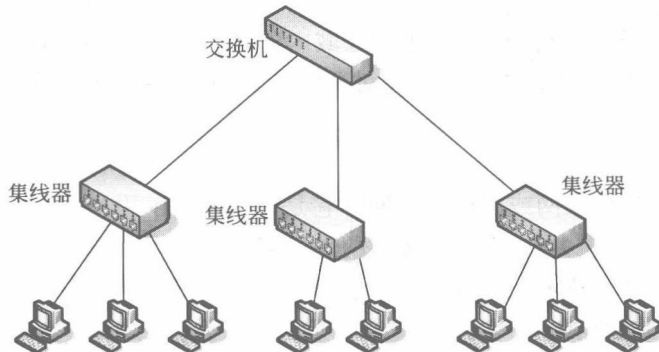


图 1-8 树型结构

(5) 网状型网络

网状型网络的每一个节点都与其他节点有一条专业线路相连。网状型拓扑广泛用于广域网中。由于网状网络结构很复杂,所以在此只给出如图 1-9 所示的抽象结构图。

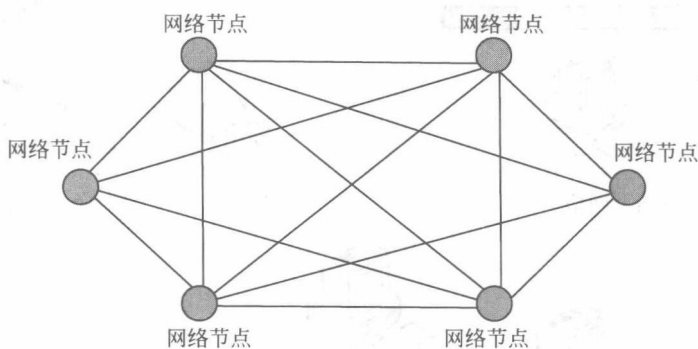


图 1-9 网状型网络

2. 按网络的覆盖范围划分

根据计算机网络所覆盖的地理范围、信息的传输速率及其应用目的,计算机网络通常被分为广域网(Wide Area Network, WAN)、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)、局域网(Local Area Network, LAN)、接入网(Access Network, AN)。这种分类方法也是目前较为流行的一种分类方法。

(1) 广域网

广域网指的是实现计算机远距离连接的计算机网络,可以把众多的城域网、局域网连接起来,也可以把全球的区域网、局域网连接起来。广域网涉及的范围较大,一般从几百千米到几万千米,用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供,能实现大范围内的资源共享。

(2) 城域网

城域网有时又称为城市网、区域网、都市网。城域网介于局域网和广域网之间,覆盖范围通常为一个城市或地区,距离从几十千米到上百千米。城域网中可包含若干个彼此互连的局域网,可以采用不同的系统硬件、软件和通信传输介质构成,从而使不同类型的局域网能有效地共享信息资源。城域网通常采用光纤或微波作为网络的主干通道。

(3) 局域网

局域网也称局部网,是指将有限的地理区域内的各种通信设备互连在一起的通信网络。它具有很高的传输速率,覆盖范围一般不超过几十千米,通常将一座大楼或一个校园内分散的计算机连接起来构成局域网。

(4) 接入网

接入网又称为本地接入网或居民接入网。它是近年来由于用户对高速上网需求的增加而出现的一种网络技术,如图 1-10 所示。接入网是局域网(或校园网)和城域网之间的桥接区。接入网提供多种高速接入技术,使用户接入到 Internet 的瓶颈得到某种程度的解决。

3. 按数据传输方式分类

根据数据传输方式的不同,计算机网络又可以分为“广播网络”和“点对点网络”两大类。

(1) 广播网络(Broadcasting Network)

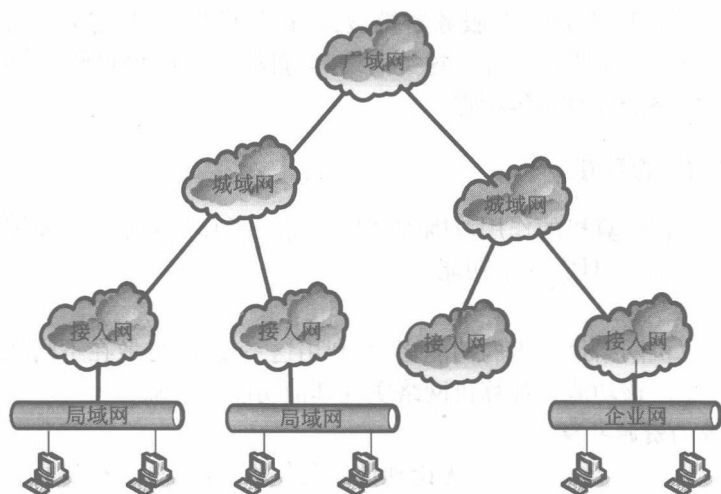


图 1-10 接入网

广播网络中的计算机或设备使用一个共享的通信介质进行数据传播,网络中的所有节点都能收到任何节点发出的数据信息。广播网络中的传输方式目前有以下 3 种。

①单播(Unicast)。发送的信息中包含明确的目的地地址,所有节点都检查该地址。如果与自己的地址相同,则处理该信息;如果不同,则忽略。

②组播(Multicast)。将信息传输给网络中的部分节点。

③广播(Broadcast)。在发送的信息中使用一个指定的代码标识目的地地址,将信息发送给所有的目标节点。当使用这个指定代码传输信息时,所有节点都接收并处理该信息。

(2) 点对点网络(Point to Point Network)

点对点网络中的计算机或设备以点对点的方式进行数据传输,两个节点间可能有多条单独的链路。这种传播方式应用于广域网中。

以太网和令牌环网属于广播网络,而 ATM 和帧中继网属于点对点网络。

4. 按通信传输介质划分

按通信传输介质的不同可分为有线网络和无线网络。所谓有线网络,是指采用有形的传输介质,如双绞线、同轴电缆、光纤等组建的网络,而使用微波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络就属于无线网络和卫星网络等。

5. 按使用网络的对象分类

按使用网络的对象的不同可分为专用网和公用网。专用网一般由某个单位或部门组建,使用权限属于单位或部门内部所有,不允许外单位或部门使用,如银行系统的网络。而公用网由电信部门组建,网络内的传输和交换设备可提供给任何部门和单位使用,如 Internet。

6. 按网络组件的关系分类

按照网络中各组件的功能来划分,常见的有两种类型的网络:对等网络和基于服务器的网络。

对等网络是网络的早期形式,它使用的典型操作系统有 DOS、Windows 95/98。网络上的计算机在功能上是平等的,没有客户端/服务器之分,每台计算机既可以提供服务,又可以索取服务。这类网络具有各计算机地位平等、网络配置简单、网络的可管理性差等特点。

基于服务器的网络采用客户端/服务器模型,在这种模型中,服务器给予服务,不索取服务;客户端则是索求服务,不提供服务。这类网络具有网络中计算机地位不平等、网络管理集中、便于网络管理、网络配置复杂等特点。

四、计算机网络的功能

计算机网络技术使计算机的作用范围和其自身的功能有了突破性的发展。虽然计算机网络各种各样,但基本上都应具有如下功能。

1. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能之一,利用这一功能,分散在不同地理位置的计算机就可以相互传输信息。该功能是计算机网络实现其他功能的基础。

2. 计算机系统的资源共享

对于用户所在站点的计算机而言,无论硬件还是软件,性能总是有限的。一台个人计算机用户,可以通过使用网中的某一台高性能的计算机来处理自己提交的某个大型复杂的问题,用户还可以像使用自己的个人计算机一样,使用网上的一台高速打印机打印报表、文档等。更重要的资源是计算机软件和各种各样的数据库。用户可以使用网上的大容量磁盘存储器存放自己采集、加工的信息,特别是可以使用网上已有的软件来解决某个问题。各种各样的数据库更是取之不尽。随着计算机网络覆盖区域的扩大,信息交流已越来越不受空间、时间的限制,使得人类对资源可以互通有无,大大提高了资源的利用率和信息的处理能力。

3. 进行数据信息的集中和综合处理

将分散在各地计算机中的数据资料适时集中或分级管理,并经综合处理后形成各种报表,提供给管理者或决策者分析和参考,如自动订票系统、政府部门的计划统计系统、银行财政及各种金融系统、数据的收集和处理系统、地震资料收集与处理系统、地质资料采集与处理系统等。

4. 均衡负载,相互协作

当某一个计算中心的任务很重时,可通过网络将此任务传递给空闲的计算机去处理,以调节忙闲不均现象。此外,地球上不同区域的时差也为计算机网络带来很大的灵活性,一般白天计算机负荷较重,晚上则负荷较轻,地球时差正好为我们提供了半个地球的调节余地。

5. 提高了系统的可靠性和可用性

当网中的某一处理机发生故障时,可由别的路径传输信息或转到别的系统中代为处理,以保证用户的正常操作,不因局部故障而导致系统的瘫痪。又如某一数据库中的数据因处理机发生故障而消失或遭到破坏时,可从另一台计算机的备份数据库中调来进行处理,并恢复遭破坏的数据库,从而提高系统的可靠性和可用性。

这是计算机网络的另一个重要的功能。计算机网络中的每台计算机都可能通过网络相互成为后备机。如果某台计算机出现故障,它的任务就可由其他计算机来代替完成。这样就可避免单机情况下,一台计算机故障引起整个计算机系统瘫痪的现象,从而提高了系统的可靠性。而当网络中某台计算机负担太重时,网络又可以将新的任务交给网络中较为空闲的计算机去完成,从而均衡负载,提高了每台计算机的工作效率。

6. 进行分布式处理

对于综合性的大型问题可采用合适的算法,将任务分散到网中不同的计算机上进行分布

式处理。特别是对当前流行的局域网更有意义,利用网络技术将计算机连成高性能的分布式计算机系统,使它具有解决复杂问题的能力。

分布式处理就是通过算法将大型的综合性问题,交给不同的计算机分别同时进行处理。这样用户可以根据需要,选择合适的网络资源,可就近快速地进行任务处理。

以上只是列举了计算机网络的一些常用功能,随着计算机技术的不断发展,计算机网络的功能和提供的服务将会不断增加。



拓展训练

1. 参观网络的组建过程,了解网络的构建方法。
2. 参观校园网,通过分析校园网的拓扑结构图,了解网络的结构。观察实验室局域网的连接形式和布线方法,直观地理解拓扑结构。
3. 使用已经联网的计算机,感受计算机网络的各项功能。

任务二 认识网络协议

【任务目的】

计算机网络协议概念。

【任务条件】

能正常联网的计算机。



相关知识

在网络中包含多种计算机系统,其软硬件各不相同,要实现计算机网络资源共享以及信息交换,必须建立统一的规范,否则信息会变得不可理解,甚至使计算机之间根本不能互连。

实体是指各种应用程序、文件传送软件、数据库管理系统、电子邮件系统及终端等。系统包括计算机、终端和各种设备等。一般来说,实体是指能发送和接收信息的任何个体,而系统是物理上明显的物体,它包括一个或多个实体。两个实体要想实现通信,必须具有相同的语言,交流什么、怎样交流及何时交流等,必须遵守有关实体间某些相互都能接受的规则,这些规则的集合称为协议(Protocol)。因此,为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定即称为网络协议。

不同系统的实体之间将会发生通信。一个通信实体是指能够发送和接收信息的任何事物,例如应用程序、浏览器、数据库管理系统以及电子邮件等软件。一个系统是包含一个或多个实体的物理对象,例如计算机和终端。

但是两个实体间仅发送二进制位数据就使对方能理解所传输的信息的内容是不可能的。为了进行通信,实体之间一定要达成一个协议(控制数据通信的一组规则),此协议定义了通信内容是什么,通信如何进行以及何时进行。协议的三要素是语法、语义和时序。

(1) 语法。语法是指数据的结构或格式,指数据表示的顺序。它包括数据与控制信息的结构或格式。

(2) 语义。语义是指比特流每一部分的含义,包括用于协调同步和差错处理的控制信息。

(3) 时序。时序包括两方面的特征:数据何时发送以及以多快的速率发送。它包括速度匹配和事件实现顺序的详细说明。

任务三 了解网络体系结构

【任务目的】

了解两种网络参考模型。

【任务条件】

正常联网并接入 Internet 的计算机。



相关知识

一、网络体系结构概述

计算机网络的层次及各层协议的集合即为网络体系结构(Architecture)。具体地说,网络体系结构是关于计算机网络应设置哪几层,每个层次又应提供哪些功能的精确定义。至于这些功能应如何实现,则不属于网络体系结构部分。换言之,网络体系结构只是从层次结构及功能上来描述计算机网络的,并不涉及每一层硬件和软件的组成,更不涉及这些硬件和软件本身的实现问题。由此可见,网络体系结构是抽象的、存在于书面上的对精确定义的描述。而对于为完成规定功能所用硬件和软件的具体实现问题,则不属于网络体系结构的范畴。可见,对于同样的网络体系结构,可采用不同的方法设计出完全不同的硬件和软件来为相应层次提供完全相同的功能和接口。

网络体系结构是从体系结构的角度来研究和设计计算机网络体系的,其核心是网络系统的逻辑结构和功能分配定义,即描述实现不同计算机系统之间互连和通信的方法和结构,是层和协议的集合。通常采用结构化设计方法,将计算机网络系统划分成若干功能模块,形成层次分明的网络体系结构。

网络体系的分层结构降低了系统的设计和实现的难度,把计算机网络要实现的功能进行结构化和模块化的设计,将整体功能分为几个相对独立的子功能层次,各个功能层次间进行有机的连接,下层为其上一层提供必要的功能服务。这种层次结构的设计称为网络层次结构模型。在层次模型中,往往将系统所要实现的复杂功能分化为若干个相对简单的细小功能,每一项分功能以相对独立的方式去实现。这样,就有助于将复杂的问题简化为若干个相对简单的问题,从而达到分而治之、各个击破的目的。

网络层次结构模型包含两个方面的内容:一是将网络功能分解到若干层次,在每一个功能层次中,通信双方共同遵守该层次的约定和规程,这些约定和规程称为同层协议;二是层次之